

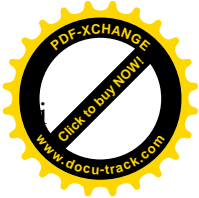


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

**SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO PARA A
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO
DE PROJETO DE PRODUTOS**

Washington Luiz da Silva Martins

Florianópolis, novembro de 2009



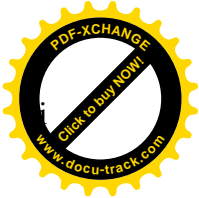
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

**SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO PARA A
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO
DE PROJETO DE PRODUTOS**

Tese submetida à
Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do grau de
Doutor em Engenharia Mecânica

Washington Luiz da Silva Martins

Florianópolis, novembro de 2009



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA MECÂNICA

**SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO PARA A
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO DE PROJETO
DE PRODUTOS**

WASHINGTON LUIZ DA SILVA MARTINS

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de

DOCTOR EM ENGENHARIA

ESPECIALIDADE ENGENHARIA MECÂNICA

Sendo aprovada em sua forma final.

Prof. André Ogliari, Dr. Eng.
Orientador

Prof. Acires Dias, Dr. Eng.
Co-Orientador

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

BANCA EXAMINADORA

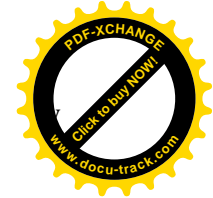
Prof. André Ogliari, Dr. Eng.
Universidade Federal de Santa Catarina
Presidente

Prof. Marcelo Ramos Martins, Dr. Eng.
Universidade de São Paulo
Relator

Prof. Leonardo Nabaes Romano, Dr. Eng.
Universidade Federal de Santa Maria

Prof^a. Aline França de Abreu, Ph. D.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Nelson Back, Ph. D.
Universidade Federal de Santa Catarina



AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

Ao Prof. Dr. André Ogliari, pela oportunidade, paciência, contribuições e orientações prestadas.

Ao Prof. Dr. Acires Dias, pelas observações e co-orientações prestadas.

Aos Professores que participaram da banca de tese.

A UFSC, por ser o palco de grandes realizações.

Ao Departamento de Engenharia Mecânica pelos anos de aprendizagem.

Ao CNPQ pela concessão de bolsa de pesquisa.

Ao IFSC, pela flexibilidade do trabalho em alguns momentos.

As Organizações participantes, pela colaboração com a pesquisa exploratória e avaliação.

A minha namorada Josiane Mello, pelo carinho e pelas atividades bibliotecárias prestadas.

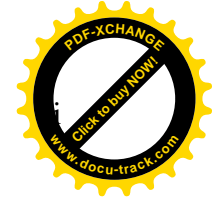
A minha família, pela compreensão nos momentos de ausência.

A todos os Amigos do NeDIP pelos momentos de descontração, alegria e conhecimentos transmitidos.



*“No mapa do ciclo de uma vida existem vales e montes.
Viverá mais feliz aquele que, ao passar pelos vales,
encontrar mais rápido o caminho
para se chegar aos montes.”*

Washington Luiz da Silva Martins



RESUMO

MARTINS, W. L. S. **Sistematização do planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos.** Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

A inovação de produtos pode ser caracterizada, resumidamente, por três fases: a formulação da idéia, o desenvolvimento do produto e a produção em escala. Nessas fases inserem-se vários processos de transferência de tecnologia, com a participação de vários atores e sob diversas barreiras. A transferência de tecnologia nesse contexto é entendida como a transferência de um conjunto de conhecimentos, métodos e/ou equipamentos para a resolução de problemas de projetos em dado domínio de aplicação, seja por meio de capacitação ou aquisição.

Essa transferência de conhecimentos, métodos e/ou equipamentos encontra-se sujeita a várias barreiras, como, por exemplo, dificuldades para absorver novidades, barreiras de comunicação entre os envolvidos, restrições técnicas e legais, entre outras. Em geral, há ausência, nas organizações, de sistemáticas apropriadas para assimilar e utilizar novas tecnologias.

No processo de projeto focaliza-se como causa potencial da dificuldade de transferência de tecnologia a falta de compreensão da maturidade tecnológica da organização, no sentido de entendimento dos valores dos atributos associados às tecnologias, para que sejam adquiridos recursos e/ou a equipe tenha capacidade de absorver conhecimentos para resolução de problemas.

Durante a revisão da literatura percebeu-se que a identificação da maturidade tecnológica nas organizações não tem sido devidamente tratada. Em geral, existem estudos voltados à identificação e avaliação da organização sob vários aspectos, de forma abrangente, mas não focalizados na maturidade tecnológica no processo de projeto. Pressupõe-se que, se a organização for madura em conhecimentos, métodos e/ou equipamentos para a resolução de problemas, ter-se-á maior eficiência e eficácia no processo de desenvolvimento do produto.

Com base nisso, obteve-se o desenvolvimento de uma sistemática de planejamento para a transferência de tecnologias, denominado SPT, contendo identificação, avaliação e planejamento dessas tecnologias. Procurou-se, assim, identificar o grau de maturidade das tecnologias nas organizações e fornecer subsídios para identificar e avaliar as lacunas tecnológicas, no sentido de orientar na evolução de suas tecnologias.

O trabalho foi desenvolvido sob as seguintes etapas: revisão contínua da literatura, pesquisa exploratória, proposição da sistemática de planejamento para a transferência de tecnologia, desenvolvimento de elementos de apoio e avaliação para confirmação dos conceitos desenvolvidos.

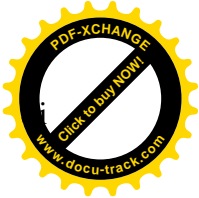
Buscou-se, com este trabalho, sistematizar elementos de apoio – banco de tecnologias, ferramentas, matrizes, regras de decisão e planos de ação – que visem à identificação e avaliação de lacunas tecnológicas no processo de projeto das organizações, desenvolvendo índices de identificação e avaliação de tecnologia e de sua transferência, propondo orientações para a evolução do conhecimento tecnológico nas organizações.

Diante disso, desenvolveu-se um protótipo computacional, baseado no estabelecimento de equações e funções em aplicativo Excel com vistas a permitir seu uso nas diferentes organizações, já que esse aplicativo, atualmente, encontra-se de fácil acessibilidade.

Verificou-se, no acompanhamento dessa sistemática, que as organizações poderão dispor de um conjunto de procedimentos que otimizam o planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de seus produtos.

Para confirmar isso, a sistemática foi avaliada por 8 (oito) especialistas de entidades de pesquisas consolidadas e de empresas referências em níveis mundiais, nos quais demonstrou-se sua grande aceitabilidade.

Palavras-chave: Tecnologia. Transferência de tecnologia. Planejamento de tecnologias. Processo de projeto de produto.



ABSTRACT

MARTINS, W. L. S. **Systematic planning for the transfer of technology in the design of products.** Thesis (Ph.D. in Mechanical Engineering). Pos Graduation in Mechanical Engineering from Federal University of Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

The innovation of products can be characterized, in summary, by three stages: the formulation of the idea, the product development and scale production. These three stages include several processes of technology transfer, with the participation of many actors and under different barriers. The transfer of technology in this context is understood as the transfer of a set of knowledge, methods and / or equipment to resolve problems of design in a particular field of application, either by training or acquisition.

This transfer of knowledge, methods and / or equipment is subject to various barriers, such as difficulties to absorb new barriers of communication between those involved, technical and legal restrictions, among others. In general, in organizations, there are no appropriate systematic measures to assimilate and use new technologies.

In the process of design, as the potential difficulty in technology transfer, the focus is on the organization lack of comprehension of the technological maturity, to understand values of attributes associated to technology so that resources are acquired and / or team has the capacity to absorb knowledge to solve problems.

During the literature review it could be observed that the identification of technological maturity in organizations has not been adequately addressed. In general, there are studies focused on the identification and assessment of the organization in many ways, so comprehensive, but not focused on the mature technology in the design process. It is assumed that, if an organization is mature in knowledge, methods and / or equipment to solve problems, it could be expected a greater efficiency and effectiveness in the process of product development.

Based on this, the development of a systematic plan for the transfer of technologies, known as SPT, was obtained, including identification, assessment and planning of these technologies. Thus, sought to identify the degree of maturity of technologies in organizations and provide grants to identify and assess the technological gaps in order to guide the evolution of their technologies.

The study was conducted under the following steps: continuous literature review, exploratory research, proposal of a systematic planning for the transfer of technology, development of support and assessment elements to confirm the concepts developed.

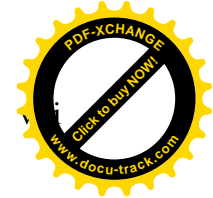
The aim of this work was to systematize elements of support - database technologies, tools, dies, decision rules and action plans - focused on the identification and evaluation of technology gaps in the design process of the organizations, by developing indices for identification and assessment of technology and its transfer, proposing guidelines to the development of technological knowledge in organizations.

In view of this, a prototype computer was developed, based on the establishment of equations and functions in Excel application in order to allow its use in different organizations, as this application, nowadays, is readily available.

By monitoring this systematic, it was possible to observe that the organizations may have a set of procedures which optimize the planning for the transfer of technology in the design process of their products.

To confirm this, the systematic was evaluated by 8 (eight) experts from consolidated research entities and reference companies at worldwide level, in which it was demonstrated their great acceptability.

Keywords: Technology. Technology transfer. Planning technologies. Product Design.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Desenvolvimento da tecnologia e desenvolvimento de produtos: relação de transferência (NOBELIUS, 2002)	4
Figura 1.2 Sintetização da problemática de tese.....	5
Figura 1.3 Problemas ou obstáculos apontados pelas empresas que implementaram inovações no Brasil (PINTEC, 2003).....	8
Figura 1.4 Estrutura de apresentação da tese.....	10
Figura 2.1 Curva "S" do progresso tecnológico, baseada em Twiss (1992).....	13
Figura 2.2 Curva "S" de sucessivos ciclos de tecnologias (A, B, C e D) - baseado em Twiss (1992).....	15
Figura 2.3 Visão conceitual de transferência de tecnologia para o processo de projeto....	17
Figura 2.4 Processos de gestão da tecnologia operados sobre a base tecnológica da organização - adaptado de Phaal <i>et al.</i> (2004) <i>apud</i> González (2007).....	18
Figura 2.5 Elementos-chave do processo de inovação tecnológica – adaptado de COTEC (1998).....	19
Figura 2.6 Abordagem específica de metodologia aplicada à indústria (KING <i>et al.</i> , 2003; SELADA <i>et al.</i> , 2000).....	22
Figura 2.7 Abordagem específica de metodologia aplicada ao setor aeronáutico (KIRBY, 2001)	24
Figura 2.8 Principais atores de transferência de tecnologia para o processo de projeto em uma organização – baseado em Souza Neto (1983).....	27
Figura 2.9 Visão conceitual de barreiras ao processo de transferência de tecnologia com relação ao processo de projeto.....	33
Figura 2.10 Visão conceitual de facilitadores ao processo de transferência de tecnologia em relação ao processo de projeto.....	36
Figura 3.1 Representação gráfica do modelo do processo de desenvolvimento integrado de produtos – PRODIP (BACK <i>et al.</i> , 2008; ROMANO, 2003).....	42
Figura 3.2 Representação dos processos de gerenciamento de projetos e suas relações (PMI, 2000)	44
Figura 3.3 Fluxograma da fase de planejamento do projeto (BACK <i>et al.</i> , 2008).....	46
Figura 3.4 Atividades do processo de planejamento (PMI, 2000).....	47



Figura 4.1 Método de elaboração da pesquisa (adaptado de YIN, 2001).....	53
Figura 4.2 Definição de assuntos da pesquisa.....	54
Figura 4.3 Árvore guia para elaboração do instrumento de coleta de dados (questionário) da pesquisa exploratória	56
Figura 5.1 Visão conceitual do modelo de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos	72
Figura 5.2 Representação da sistemática para o planejamento de tecnologia (SPT) no processo de projeto de produtos	75
Figura 5.3 Atividades da fase de identificação de tecnologias.....	76
Figura 5.4 Visão parcial da matriz MAPT parte 1 na atividade SPT 1.1 da fase 1 da sistemática (SPT).....	78
Figura 5.5 Visão parcial do banco de tecnologias usado para auxiliar a atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	78
Figura 5.6 Visão parcial da matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	80
Figura 5.7 Visão parcial de um contador de uso das tecnologias na matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)	80
Figura 5.8 Primeira atividade da fase de avaliação de tecnologias e sua transferência....	81
Figura 5.9 Visão da ferramenta FAT para o atributo domínio da tecnologia na atividade SPT 2.1 da fase 2 da sistemática (SPT).....	82
Figura 5.10 Visão da ferramenta FAT para o atributo importância da tecnologia na atividade SPT 2.1 da fase 2 da sistemática (SPT).....	83
Figura 5.11 Segunda atividade da fase de avaliação de tecnologias e sua transferência...	84
Figura 5.12 Visão da ferramenta FAB para o atributo barreira pessoal na atividade SPT 2.2 da fase 2 da sistemática (SPT).....	85
Figura 5.13 Visão da ferramenta FAB para o atributo barreira técnica na atividade SPT 2.2 da fase 2 da sistemática (SPT).....	85
Figura 5.14 Terceira atividade da fase de avaliação de tecnologias e sua transferência....	86
Figura 5.15 Visão da ferramenta FAF para o atributo facilitador formal na atividade SPT 2.3 da fase 2 da sistemática (SPT).....	87
Figura 5.16 Visão da ferramenta FAF para o atributo facilitador informal na atividade SPT 2.3 da fase 2 da sistemática (SPT).....	88
Figura 5.17 Atividade da fase de planejamento de tecnologias.....	89



Figura 5.18 Visão parcial da matriz MAPT parte 3 na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática (SPT).....	90
Figura 5.19 Sistema de formulação do índice de identificação da tecnologia.....	91
Figura 5.20 Sistema de formulação do índice de avaliação da tecnologia.....	91
Figura 5.21 Sistema de formulação do índice de avaliação das barreiras.....	92
Figura 5.22 Sistema de formulação do índice de avaliação dos facilitadores.....	92
Figura 5.23 Plano de ações de transferência a partir de índice de identificação da tecnologia (IIT).....	94
Figura 5.24 Plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação da tecnologia (IAT).....	95
Figura 5.25 Plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação das barreiras (IAB).....	96
Figura 5.26 Plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação dos facilitadores (IAF).....	97
Figura 5.27 Visão parcial de uso da matriz MAPT parte 1 na atividade 1.1 da fase 1 da sistemática (SPT).....	98
Figura 5.28 Visão parcial de uso do banco de tecnologias no cadastro e consulta, usado para auxiliar a atividade 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	100
Figura 5.29 Visão parcial de uso do banco de tecnologias na identificação de atributos, usado para auxiliar a atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	101
Figura 5.30 Visão parcial de uso da matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	102
Figura 5.31 Visão parcial de consulta ao contador de uso das tecnologias na matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	102
Figura 5.32 Visão de uso da ferramenta FAT para o atributo domínio da tecnologia na atividade SPT 2.1 da fase 2 da sistemática (SPT).....	103
Figura 5.33 Visão de uso da ferramenta FAT para o atributo importância da tecnologia na atividade SPT 2.1 da fase 2 da sistemática (SPT).....	104
Figura 5.34 Visão de uso da ferramenta FAB para o atributo barreira pessoal na atividade SPT 2.2 da fase 2 da sistemática (SPT).....	105
Figura 5.35 Visão de uso da ferramenta FAB para o atributo barreira técnica na atividade SPT 2.2 da fase 2 da sistemática (SPT).....	106
Figura 5.36 Visão de uso da ferramenta FAF para o atributo facilitador formal na atividade SPT 2.3 da fase 2 da sistemática (SPT).....	107

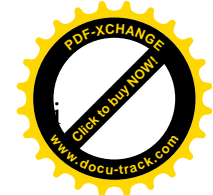


Figura 5.37 Visão de uso da ferramenta FAF para o atributo facilitador informal na atividade SPT 2.3 da fase 2 da sistemática (SPT).....	107
Figura 5.38 Visão parcial de uso da matriz MAPT parte 3 na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática (SPT).....	109
Figura 5.39 Visão de consulta do panorama das tecnologias no plano de ações de transferência a partir do índice de identificação da tecnologia (IIT).....	111
Figura 5.40 Visão de consulta do que fazer no plano de ações de transferência a partir do índice de identificação da tecnologia (IIT).....	113
Figura 5.41 Visão de consulta do panorama das tecnologias no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação da tecnologia (IAT).....	114
Figura 5.42 Visão de consulta do que fazer no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação da tecnologia (IAT).....	115
Figura 5.43 Visão de consulta do panorama das tecnologias no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação das barreiras (IAB).....	116
Figura 5.44 Visão de consulta do que fazer no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação das barreiras (IAB).....	117
Figura 5.45 Visão de consulta do panorama das tecnologias no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação dos facilitadores (IAF).....	118
Figura 5.46 Visão de consulta do que fazer no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação dos facilitadores (IAF).....	119
Figura 6.1 Definição dos assuntos da avaliação.....	124
Figura 6.2 Árvore guia para elaboração do instrumento de coleta de dados (questionário de avaliação da sistemática SPT).....	126
Figura 6.3 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 1: Abrangência.....	128
Figura 6.4 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 2: Profundidade.....	129
Figura 6.5 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 3: Clareza e Compreensão.....	129
Figura 6.6 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 4: Flexibilidade.....	130
Figura 6.7 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 5: Consistência.....	131
Figura 6.8 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 6: Completude.....	132



Figura 6.9 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 7: Aplicabilidade.....	132
Figura 6.10 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 8: Identificação de tecnologias.....	133
Figura 6.11 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 9: Avaliação de tecnologias.....	134
Figura 6.12 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 10: Avaliação das barreiras à transferência.....	134
Figura 6.13 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 11: Avaliação dos facilitadores à transferência.....	135
Figura 6.14 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 12: Planejamento de tecnologias.....	136
Figura A.1 Fase de projeto informacional (adaptado de BACK <i>et al.</i> , 2008).....	153
Figura A.2 Fase de projeto conceitual (adaptado de BACK <i>et al.</i> , 2008).....	156
Figura A.3 Fase de projeto preliminar (adaptado de BACK <i>et al.</i> , 2008).....	158
Figura A.4 Fase de projeto detalhado (adaptado de BACK <i>et al.</i> , 2008).....	161
Figura D.1 Visão completa de uso da matriz MAPT parte 1 na atividade SPT 1.1 da fase 1 da sistemática (SPT).....	178
Figura D.2 Visão completa de uso do banco de tecnologias usado para auxiliar a atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	179
Figura D.3 Visão completa de uso da matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	180
Figura D.4 Visão completa de um contador de uso das tecnologias na matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT).....	181
Figura D.5 Visão completa de uso da matriz MAPT parte 3 na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática (SPT).....	182
Figura D.6 Visão completa de uso do plano de ações de transferência a partir de índice de identificação da tecnologia (IIT).....	183
Figura D.7 Visão completa de uso do plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação da tecnologia (IAT).....	184
Figura D.8 Visão completa de uso do plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação das barreiras (IAB).....	185

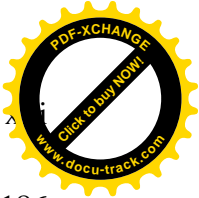
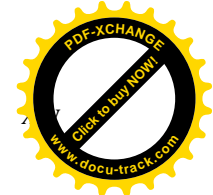


Figura D.9 Visão completa de uso do plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação dos facilitadores (IAF).....

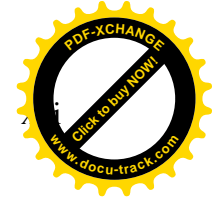


LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Etapas do ciclo de vida da tecnologia, adaptado de Martino (1993) <i>apud</i> Carvalho (2002).....	14
Tabela 2.2 Relacionamento dos atores no processo de transferência de tecnologia.....	29
Tabela 2.3 Descrição das formas de transferência de tecnologia.....	30
Tabela 2.4 Descrição das formas de transferência de tecnologia (RIBEIRO <i>et al.</i> , 2001).....	31
Tabela 2.5 Principais barreiras do processo de transferência de tecnologia (traduzido de GREINER; FRANZA, 2003).....	34
Tabela 2.6 Principais facilitadores ao processo de transferência de tecnologia (traduzido de GREINER; FRANZA, 2003).....	37
Tabela 2.7 Relacionamento das considerações com os requisitos gerais e específicos.....	39
Tabela 3.1 Relacionamento das considerações com os requisitos gerais e específicos.....	50
Tabela 4.1 Síntese das principais respostas dos especialistas no assunto: aspectos gerais dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas.....	59
Tabela 4.2 Síntese das principais respostas dos especialistas no assunto: conceitos básicos de transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas.....	60
Tabela 4.3 Síntese das principais respostas dos especialistas nos assuntos de transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas.....	62
Tabela 4.4 Síntese das principais respostas dos especialistas no processo de projeto dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas.....	64
Tabela 4.5 Síntese das principais respostas dos especialistas no planejamento de tecnologias dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas.....	67
Tabela 4.6 Relacionamento das considerações com os requisitos gerais e específicos.....	68
Tabela 5.1 Equações desenvolvidas na matriz MAPT parte 3 na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática (SPT).....	108
Tabela 5.2 Equações desenvolvidas nos planos de ações de transferência na atividade SPT 3.2 da fase 3 da sistemática (SPT).....	111

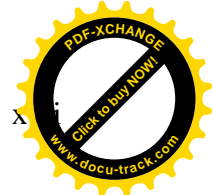


Tabela 6.1 Verificação dos requisitos na sistemática SPT	121
Tabela 6.2 Respostas dos especialistas para melhoria dos critérios avaliados.....	139
Tabela 7.1 Síntese das respostas dos especialistas consultados.....	143
Tabela A.1 Resumo das principais tecnologias no projeto informacional.....	155
Tabela A.2 Métodos utilizados na busca por princípios de solução.....	156
Tabela A.3 Resumo das principais tecnologias no projeto conceitual.....	157
Tabela A.4 Resumo das principais tecnologias no projeto preliminar.....	160
Tabela A.5 Resumo das principais tecnologias no projeto detalhado.....	163
Tabela B.1 Relação dos principais produtos produzidos em cada um dos setores.....	168
Tabela B.2 Distribuição das empresas do complexo metal-mecânico nas mesorregiões de Santa Catarina – segundo número de empresas e número de empregados, 1999.....	169
Tabela B.3 Classificação das maiores empresas por receita operacional bruta em 2008.....	170



LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

- CAD** – Computer Aided Design / Projeto assistido por computador
- CAE** – Computer Aided Engineering / Engenharia assistida por computador
- CAM** – Computer Aided Manufacturing / Manufatura assistida por computador
- CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CNAE** – Classificação nacional de atividades econômicas
- CNCTI** – Conferência nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação Programas Mobilizadores
- COTEC** – Temaguide: a guide to technology management and innovation for companies.
- EDT** – Estrutura de desdobramento do trabalho
- IAB** – Índice de Avaliação das Barreiras
- IAF** – Índice de Avaliação dos Facilitadores
- IAT** – Índice de Avaliação da Tecnologia
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IIT** – Índice de Identificação da Tecnologia
- INPI** – Instituto Nacional de Propriedade Industrial
- FAB** – Ferramenta de Avaliação das Barreiras
- FAF** – Ferramenta de Avaliação dos Facilitadores
- FAT** – Ferramenta de Avaliação da Tecnologia
- FIESC** - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
- MAPT** – Matriz de Apoio ao Planejamento de Tecnologia
- MCT** – Ministério da Ciência e Tecnologia - Brasil
- NEDC** – National Economic Development Council
- NeDIP** – Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos
- P&D** - Pesquisa e Desenvolvimento
- PINTEC** – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
- PMBOK** – A guide to the Project management body of knowledge
- PMEs** – Pequenas e Médias Empresas
- PRODIP** – Processo de Desenvolvimento Integrado de Produtos
- QFD** – Desdobramento da função qualidade
- SPT** – Sistemática de Planejamento de Tecnologia
- SFIAB** – Sistema de Formulação de Índice de Avaliação das Barreiras
- SFIAF** – Sistema de Formulação de Índice de Avaliação dos Facilitadores
- SFIAT** – Sistema de Formulação de Índice de Avaliação da Tecnologia
- SFIIT** – Sistema de Formulação de Índice de Identificação da Tecnologia
- UFSC** - Universidade Federal de Santa Catarina



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – PROBLEMÁTICA	1
1.2 – QUESTÕES DE PESQUISA	6
1.3 – OBJETIVOS DA PESQUISA	6
1.3.1 – OBJETIVO GERAL	6
1.3.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4 – JUSTIFICATIVAS DA TESE	7
1.5 – ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO	8
CAPÍTULO 2 – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 – INTRODUÇÃO	11
2.2 – DEFINIÇÕES BÁSICAS	11
2.2.1 – TECNOLOGIA	11
2.2.2 – CICLO DE VIDA DA TECNOLOGIA	13
2.2.3 – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	15
2.3 – ABORDAGENS RELACIONADAS À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	17
2.3.1 – ABORDAGEM GERAL DE GESTÃO DA TECNOLOGIA (PHAAL <i>ET AL.</i> , 2004)	18
2.3.2 – ABORDAGEM GERAL DE GESTÃO DA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (COTEC, 1998).....	19
2.3.3 – ABORDAGEM ESPECÍFICA DE METODOLOGIA APLICADA À INDÚSTRIA BRASILEIRA (KING <i>ET AL.</i> , 2003; SELADA <i>ET AL.</i> , 2000)	21
2.3.4 – ABORDAGEM ESPECÍFICA DE METODOLOGIA APLICADA AO SETOR AERONÁUTICO (KIRBY, 2001)	23
2.4 – ATORES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	25
2.5 – FORMAS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	28
2.6 – BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	32
2.7 – FACILITADORES À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	35
2.8 – CONSIDERAÇÕES E REQUISITOS PARA A PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO	37



CAPÍTULO 3 – PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS: REVISÃO

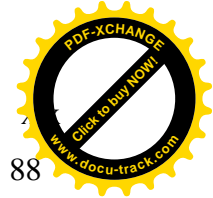
BIBLIOGRÁFICA	41
3.1 – INTRODUÇÃO	41
3.2 – DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	41
3.3 – GERENCIAMENTO DE PROJETOS	43
3.4 – PLANEJAMENTO DE PROJETOS	44
3.5 – PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS	48
3.6 – CONSIDERAÇÕES E REQUISITOS PARA A PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO	49

CAPÍTULO 4 – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: PESQUISA

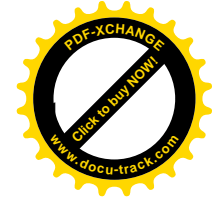
EXPLORATÓRIA	52
4.1 – INTRODUÇÃO A PESQUISA	52
4.2 – PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	53
4.2.1 – DEFINIÇÃO DOS ASSUNTOS DA PESQUISA	53
4.2.2 – SELEÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES.....	54
4.2.3 – ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA.....	55
4.3 – EXECUÇÃO DA PESQUISA	57
4.4 – ANÁLISES E CONCLUSÕES DA PESQUISA	57
4.5 – CONSIDERAÇÕES E REQUISITOS PARA A PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO	67

CAPÍTULO 5 – DESENVOLVIMENTO DA SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS .

69	69
5.1 – INTRODUÇÃO	69
5.2 – SÍNTESE DA PROBLEMÁTICA DE TESE E DOS REQUISITOS (GERAIS E ESPECÍFICOS)	69
5.3 – MODELO DE PLANEJAMENTO PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS	71
5.4 – SISTEMÁTICA PARA O PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS	73
5.4.1 – FASE 1 – IDENTIFICAÇÃO DE TECNOLOGIAS	75
5.4.2 – FASE 2 – AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS E DE SUA TRANSFERÊNCIA.	81



5.4.3 – FASE 3 – PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIAS	88
5.5 – APLICAÇÃO DA SISTEMÁTICA PARA O PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS	97
5.5.1 – FASE 1 – IDENTIFICAÇÃO DE TECNOLOGIAS	97
5.5.2 – FASE 2 – AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS E DE SUA TRANSFERÊNCIA.	103
5.5.3 – FASE 3 – PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIAS	108
5.6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	120
CAPÍTULO 6 – AVALIAÇÃO DA SISTEMÁTICA.....	121
6.1 – VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS	121
6.2 – PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO.....	123
6.2.1 – DEFINIÇÃO DE ASSUNTOS DA AVALIAÇÃO.....	124
6.2.2 – SELEÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES.....	125
6.2.3 – ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO.....	125
6.3 – EXECUÇÃO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO.....	127
6.4 – ANÁLISES E CONCLUSÕES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO.....	127
6.5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	139
CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	141
7.1 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	141
7.2 – CONCLUSÕES	142
7.3 – RECOMENDAÇÕES	144
8 – REFERÊNCIAS	146
APÊNDICE A – ESTUDO DAS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE PROJETO.....	151
APÊNDICE B – CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CENTROS DE PESQUISA E DAS EMPRESAS PARA A PESQUISA EXPLORATÓRIA E AVALIAÇÃO.....	164
APÊNDICE C – PROTOCOLO DE PESQUISA EXPLORATÓRIA (CAPÍTULO 4)	173
APÊNDICE D – BANCO DE TECNOLOGIAS, MATRIZES E PLANOS DE AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA USADAS EM TODAS AS FASES DO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS (CAPÍTULO 5)	177
APÊNDICE E – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO (CAPÍTULO 6)	187
APÊNDICE F – CD-ROM DO PROTÓTIPO COMPUTACIONAL DA SISTEMÁTICA SPT	189



CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 – PROBLEMÁTICA

A economia mundial tem passado por grandes transformações nas últimas duas décadas. Duas forças têm provocado essas mudanças: a globalização da economia e a mudança tecnológica (CARVALHO, 2002).

A mudança tecnológica está cada vez mais rápida no meio industrial. De acordo com (PORTER, 1985), o grande poder de mudança da tecnologia está em sua capacidade de mudar as regras do jogo competitivo. Uma inovação tecnológica tem o poder de anular as vantagens competitivas que estão estabelecidas dentro de uma indústria.

O processo de inovação tecnológica pode ser caracterizado, resumidamente, por três fases: a formulação da idéia, a partir da pesquisa básica; o desenvolvimento do produto e processo, a partir da pesquisa aplicada, da engenharia e elaboração de protótipos; a produção em escala, com o lançamento do produto/processo no mercado.

Nessas fases inserem-se atividades de planejamento de tecnologia, com a participação de vários atores e sob diversas barreiras.

Na formulação de idéias, por exemplo, há necessidade de planejar como será o compartilhamento e a transferência de experiências entre os membros da equipe, entre centro de pesquisa e empresas ou entre empresa e fornecedores. Essa formulação de idéias está sujeita a barreiras, como dificuldades de comunicação entre os envolvidos e falta de conhecimento das tecnologias necessárias.

No desenvolvimento do produto, por sua vez, considerando os atores anteriores, bem como os usuários do produto, há necessidade de planejar as tecnologias para a execução do processo de projeto. Por exemplo, qual método ou ferramenta deve ser utilizado para a execução de dada atividade de projeto, considerando que este está sujeito a barreiras, como dificuldades para absorver novos conhecimentos e falta de experiência da equipe no uso de conhecimentos tecnológicos, entre outros.

Na produção, por exemplo, faz-se necessário planejar a aquisição, a instalação, a capacitação e o uso de equipamentos, tudo sujeito a barreiras, como: restrição de normas, falta de regulamentação do uso da tecnologia, tempo de execução, entre outras.

Aliada a essas questões, insere-se a obsolescência das tecnologias. Dependendo do tempo de execução de dado projeto, aquilo que foi planejado numa fase inicial poderá estar obsoleto quando for utilizado no seu desenvolvimento. Isso é muito provável de acontecer quando se trata de software e produtos eletrônicos.



Nesta pesquisa, a preocupação reside em desenvolver uma sistemática de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos, doravante SPT, que vise a fornecer subsídios para o gerenciamento adequado de tecnologias na execução do processo de inovação, os quais se constituem horizontes ainda desconhecidos para uma grande maioria das organizações.

A sistemática proposta (SPT) deverá possibilitar à equipe compreender bem as tecnologias que possui em termos de maturidade e índices, por meio da identificação e avaliação das necessidades tecnológicas para dado projeto, bem como por meio de orientação da transferência de tecnologias necessárias. Dessa forma, contribui-se para a eliminação ou minimização das barreiras descritas anteriormente, entre outras, viabilizando a execução de projetos com maiores possibilidades de inovação tecnológica.

Nesse sentido, a sistemática (SPT) objetiva propiciar atividades para identificar a situação atual nas organizações com relação às tecnologias necessárias para dado projeto, avaliar a maturidade tecnológica, entendida como avaliação dos atributos associados às tecnologias e orientar, de alguma maneira, o processo de transferência das tecnologias necessárias, servindo de base para o gerenciamento de tecnologias durante o projeto.

A transferência de tecnologia pode ser considerada, em um sentido estrito, como posterior ao processo de planejamento de tecnologias. Alguns autores (SANTOS *et al*, 1994; VALERIANO, 1998), entre outros, a consideram como fornecimento de tecnologias, pois envolve, além da transferência de todos os dados técnicos de engenharia do produto, a metodologia do desenvolvimento tecnológico usada para sua obtenção. Com esse processo, visa-se à capacitação do receptor não só na utilização da tecnologia, mas na obtenção da autonomia necessária para melhoramento e modernização da mesma ou, ainda, no desenvolvimento de novos produtos de mesmo nível de tecnologia (VALERIANO, 1998).

Santos *et al* (1994), diz que, em geral, os modelos de transferência são baseados nas seguintes ações:

- Apoiar-se em tecnologias próprias, pela troca de experiência com pessoas especializadas.
- Pesquisar por si só novas tecnologias, criando seus próprios meios.
- Apoiar-se nos mecanismos e meios que permitem procurar e obter informações confiáveis sobre tecnologias.

Porém, entende-se que somente essas ações não são suficientes para uma eficaz transferência de tecnologia, havendo necessidade de uma sistemática que auxilie num adequado planejamento dessas transferências durante o desenvolvimento de produto.

O processo de transferência de tecnologia, pressupondo a capacitação dos



profissionais para desenvolvimento interno, aquisição e utilização eficaz da tecnologia nova de uma fonte externa, pode contribuir muito ao sucesso operacional de um projeto.

Entretanto, segundo Vasconcellos (1994), essa assimilação é um processo difícil, devido às seguintes razões:

- Desconhecimento das tecnologias necessárias para as atividades.
- Desconhecimento das fontes de tecnologias externas.
- Incapacidade interna de desenvolvimento e de assimilação de tecnologias.
- Poucas relações com os fornecedores de tecnologias.
- Poucas relações entre as organizações.
- Incerteza das atividades e das tecnologias.
- Falta de planejamento para desenvolvimentos tecnológicos.
- Falta de visão do risco da tecnologia.

Para facilitar o processo de transferência de tecnologia, apresentar-se-á, nesta pesquisa, uma proposição, com desenvolvimento de métodos e mecanismos específicos de avaliação, que auxiliem o planejamento de tecnologias antes da execução do processo de projeto, facilitando, por exemplo, a definição das atividades de projeto, a estimativa de tempos e custos das atividades, a definição da qualidade necessária, bem como as relações para as aquisições necessárias à execução do processo de projeto. Ou seja, pretende-se subsidiar o gerenciamento do processo de projeto com relação às tecnologias necessárias nas organizações.

Para ilustrar os demais problemas envolvidos no processo de transferência de tecnologia, a Figura 1.1, segundo Nobelius (2002), mostra uma relação entre processos de desenvolvimento de uma tecnologia que poderá ou não ser utilizada no projeto de um determinado produto, com o processo de desenvolvimento de produtos em si.

A área achurada representa uma janela de oportunidade para a aplicação de uma dada tecnologia, ou seja, uma oportunidade de utilização de uma tecnologia que está sendo desenvolvida em paralelo. Essa aplicação, porém, será de sucesso se a tecnologia for dominada, facilitando seu processo de transferência durante o desenvolvimento do produto. Caso contrário, o tempo necessário, muitas vezes não previsto no planejamento do desenvolvimento do produto, aumentará, bem como os custos de desenvolvimento se elevarão.

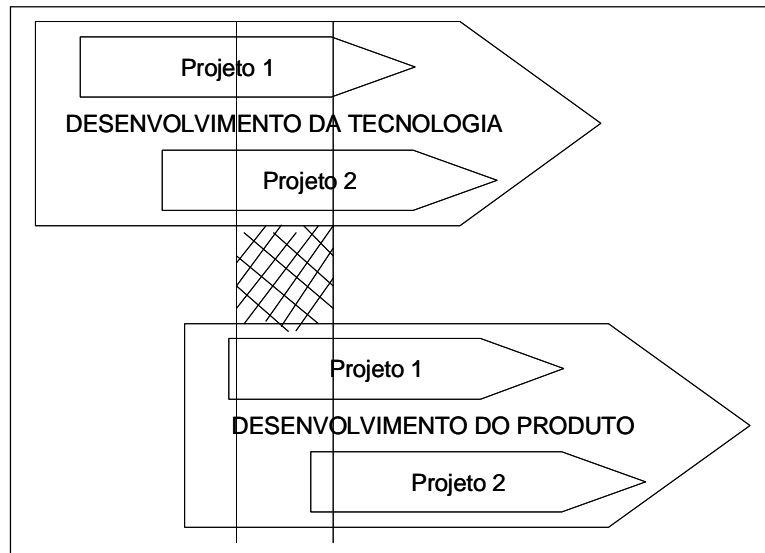


Figura 1.1 Desenvolvimento da tecnologia e desenvolvimento de produtos: relação de transferência (NOBELIUS, 2002)

Assim, no processo de projeto, pressupõe-se que as tecnologias estejam “maduras” o suficiente para a resolução de problemas técnicos, ou seja, que estejam dominadas pela equipe de projeto, estando prontas para serem usadas, sem necessitar de alguma espécie de capacitação ou de aquisição externa. Se isso não ocorrer, ter-se-á, muito provavelmente, atraso e elevação dos custos do projeto, além de outras implicações, como a baixa qualidade das soluções geradas e, também, dificuldade de atender as necessidades dos consumidores.

Sob uma visão mais abrangente da tecnologia, entendida como conhecimento a ser utilizado no processo de projeto, pressupõe-se, também, uma série de problemas potenciais. Por exemplo, na execução de dada atividade de projeto se faz necessário o conhecimento de um ou mais métodos de projeto, os quais, muitas vezes, estão incorporados em ferramentas ou técnicas de projeto. Em alguns casos encontram-se na forma de software.

Se esse conhecimento não estiver disponível e dominado pela equipe de projeto no momento em que for aplicado, muito provavelmente não haverá eficiência da equipe o suficiente para manter o projeto dentro do plano estabelecido. Em outras palavras, mais tempo será necessário, seja para aprender a utilização do método e resolver o problema, seja para buscar alternativas para a solução do problema.

Nesse sentido, caracteriza-se a falta de conhecimentos específicos para a resolução de problemas técnicos no processo de projeto, que originam lacunas tecnológicas, as quais precisam ser adequadamente gerenciadas para manter o projeto de acordo com o planejado. Em outros termos, é necessário verificar se existe capacidade suficiente na organização para resolver os problemas que se apresentarão no desenvolvimento de dado produto. Caso contrário, é preciso estabelecer estratégias de antecipar essa problemática e buscar alternativas

de solução. Isso pode ser entendido como um problema de planejamento para a transferência de tecnologia e deve ser abordado de maneira apropriada na fase de planejamento do projeto.

Assim, diante do exposto, desenvolver estratégias para identificar a capacidade tecnológica da organização em dado projeto, avaliar as potenciais lacunas tecnológicas no processo de projeto e desenvolver orientações de transferência de tecnologias constitui-se uma problemática importante a ser estudada.

Sendo assim, é fundamental desenvolver subsídios à organização no gerenciamento de tecnologia em projetos de desenvolvimento de produtos, evitando, dessa forma, problemas na execução desses projetos, seja esse gerenciamento relacionado ao escopo, ao tempo, ao custo, à qualidade ou ao risco.

A Figura 1.2 sintetiza a problemática de tese, sendo que o tema **Transferência de tecnologia** (1), que será estudado nesta tese, está sujeito à **Rapidez das mudanças tecnológicas** (2) e ao **Processo de inovação tecnológica nas organizações** (3).

Logo, para que ocorra um processo eficaz de **Transferência de tecnologia**, há **Necessidade de planejamento** (4) e, se não houver esse planejamento (5), poderão ocorrer **Problemas de execução de projetos** (6).

Diante disso, para evitar ou minimizar esses problemas, definiram-se as duas **Questões de pesquisa** (7 e 8) as quais serão detalhadas no tópico que segue.

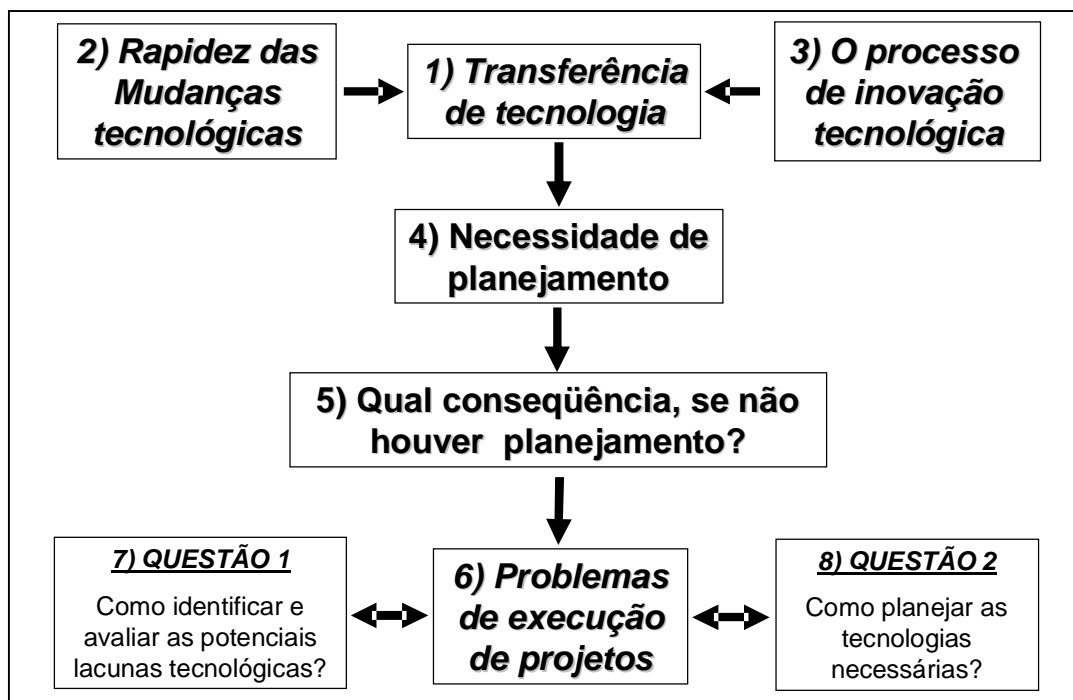
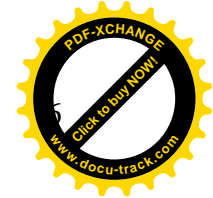


Figura 1.2 Sintetização da problemática de tese



1.2 – QUESTÕES DE PESQUISA

Com base na problemática citada, apresentam-se as questões desta pesquisa:

- § Questão 1 – Como identificar e avaliar as potenciais lacunas tecnológicas em relação aos conhecimentos, métodos e/ou equipamentos, objetivando a resolução de problemas no processo de projeto de produtos?
- § Questão 2 – No intuito de antecipar soluções desses possíveis problemas, como planejar as tecnologias necessárias para a execução do processo de projeto de produtos, na fase de planejamento de projetos?

Essas questões, em outras palavras, apontam propostas no sentido de orientar a transferência de tecnologia necessária para a execução do processo de projeto de produtos.

Para dar conta dessas questões, foram realizadas pesquisas em livros, dissertações, teses e em várias bases de dados, tais como: Scopus, Scielo, entre outras, do portal de periódicos da CAPES, no período entre 2003 a 2009, utilizando-se de diversas palavras-chave.

Portanto, como nessas pesquisas não foram encontradas análises mais apuradas em relação às questões apresentadas, motivou-se este trabalho na busca das respostas por meio de uma formulação de tese.

1.3 – OBJETIVOS DA PESQUISA

1.3.1 – OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma sistematização de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos, por meio de identificação, de avaliação e de planejamento de tecnologias, com o intuito de fornecer subsídios à equipe de projeto para a evolução tecnológica nas organizações.

1.3.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- § Desenvolver banco de tecnologias para permitir a sua identificação.
- § Desenvolver ferramentas para a avaliação de tecnologias e sua transferência.
- § Desenvolver índices de maturidade para o planejamento de tecnologias.
- § Desenvolver planos de ação de transferência.
- § Aplicar a sistemática desenvolvida.



§ Avaliar a sistemática sob o ponto de vista dos especialistas envolvidos nas empresas e nos centros de pesquisa.

1.4 – JUSTIFICATIVAS DA TESE

Nas duas últimas décadas, a economia brasileira sofreu um grande processo de reestruturação. Os anos 80 foram marcados por um longo período de crise (estagnação e inflação), justificando, dessa forma, os motivos do atraso tecnológico em todo o nosso campo de atuação. Entretanto, na década de 90, o processo de abertura comercial e a desregulamentação do comércio exterior, expuseram a indústria brasileira ao mercado internacional, impondo às empresas uma concorrência mais acirrada (FLORIANO, 2001).

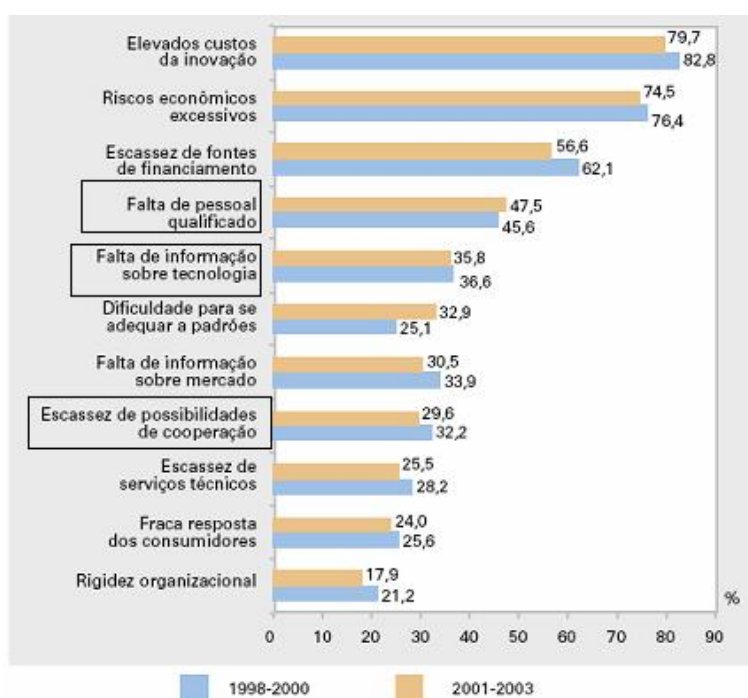
Esse fato tem gerado pesquisas na área de desenvolvimento de produtos com a intenção de oferecer subsídios na forma de metodologias ou sistemáticas que auxiliem as organizações, tornando-as mais competitivas no mercado nacional.

Nessa linha de ações é que esta pesquisa se justifica, por várias razões. Mas, para uma melhor aglutinação dessas justificativas, relacionam-se abaixo alguns tópicos, a fim de esclarecer a relevância deste trabalho:

- § A necessidade de planejar as tecnologias para dado processo faz parte do planejamento de projeto com enfoque específico. Em geral, ao considerar dado modelo de processo de projeto, isso tem sido tratado como planejamento de recursos e aquisições, porém sem detalhar meios específicos. Nessa proposta, o planejamento será orientado por um modelo de processo de projeto, cujas atividades e cujos métodos são definidos previamente.
- § O foco principal do trabalho está na fase de processo de projeto, em virtude de ser nesta fase que decisões importantes são tomadas e irão repercutir no bom encaminhamento das demais fases do ciclo de vida do produto (fabricação, lançamento, uso, descarte), repercutindo no sucesso final desse produto.
- § A sistemática (SPT) pressupõe organizar as tecnologias envolvidas nas atividades para melhorar o planejamento do projeto, visando-se obter melhoramento do desempenho técnico de soluções e da capacidade da equipe. Pressupõe, ainda, a redução no tempo de desenvolvimento, de custos, de riscos envolvidos, entre outros atributos do gerenciamento de projetos. Facilita-se, dessa forma, a resolução de problemas durante as diversas atividades de execução do processo de projeto.
- § A Figura 1.3 mostra como estão distribuídos alguns problemas ou obstáculos no processo de inovação. No eixo vertical, observa-se que vários desses problemas

(identificados no retângulo destacado na Figura 1.3) poderiam ser resolvidos pelo planejamento adequado de tecnologias. Como se pode observar, a falta de pessoal qualificado, a falta de informações sobre a tecnologia e, também, a escassez de possibilidade de cooperação são exemplos de problemas que podem ser resolvidos com a implantação de uma sistemática apropriada, especificamente no processo de projeto, quando aplicadas no seu planejamento. Tal medida permite antecipar possíveis problemas antes da execução do projeto. Dessa forma, promove-se uma melhor qualificação do pessoal, um esclarecimento da tecnologia e aumento da possibilidade de cooperação entre organizações.

Em síntese, acredita-se que a sistemática (SPT) proporcionará benefícios para as organizações, pois estas terão mecanismos para identificação, avaliação e planejamento de sua situação em termos de tecnologias para o projeto, eliminando ou minimizando as incertezas e barreiras do processo de transferência e uso de tecnologias.



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica.

Figura 1.3 Problemas ou obstáculos apontados pelas empresas que implementaram inovações no Brasil (PINTEC, 2003)

1.5 – ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO

Dando continuidade a este trabalho de tese, o Capítulo 2 apresenta uma revisão da



literatura com relação à transferência de tecnologia. Assim, são analisados: definições, abordagens, atores, formas, barreiras e facilitadores. Finalizando esse capítulo, apresentam-se algumas considerações com requisitos para a proposta de tese (Tabela 2.7).

O Capítulo 3 expõe uma revisão da literatura com relação ao processo de projeto de produtos. Nele são focados: desenvolvimento de produtos, gerenciamento de projeto, planejamento de projeto e processo de projeto. Conclui-se o capítulo com considerações e outros requisitos para a proposta de tese (Tabela 3.1).

No Capítulo 4 é relatada uma pesquisa exploratória no qual se levantam necessidades de sistematizar o planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos apontadas junto às organizações pesquisadas. Nesse capítulo são obtidos mais requisitos os quais fundamentam o capítulo subsequente (Tabela 4.6).

O Capítulo 5 trata das respostas às questões de pesquisa formuladas no capítulo introdutório, ou seja, trata do desenvolvimento da sistemática (SPT). Assim sendo, são sintetizadas as diretrizes gerais e específicas, são apresentados o modelo e o detalhamento das fases com os devidos elementos de apoio. Concluindo o capítulo, a sistemática em questão é apresentada por meio de uma aplicação que comprova a sua operacionalidade.

Já o Capítulo 6 explana a avaliação da sistemática (SPT), cujos critérios são avaliados por especialistas dos domínios de aplicação definidos na pesquisa exploratória do Capítulo 4.

Para finalizar esta tese, no Capítulo 7 abre-se a discussão para as conclusões e recomendações deste trabalho de pesquisa.

Resumindo este capítulo, a Figura 1.4 sintetiza a estrutura de apresentação da tese, sendo que as setas indicam as informações de entrada e saída dos capítulos e as caixas representam os conteúdos explorados.

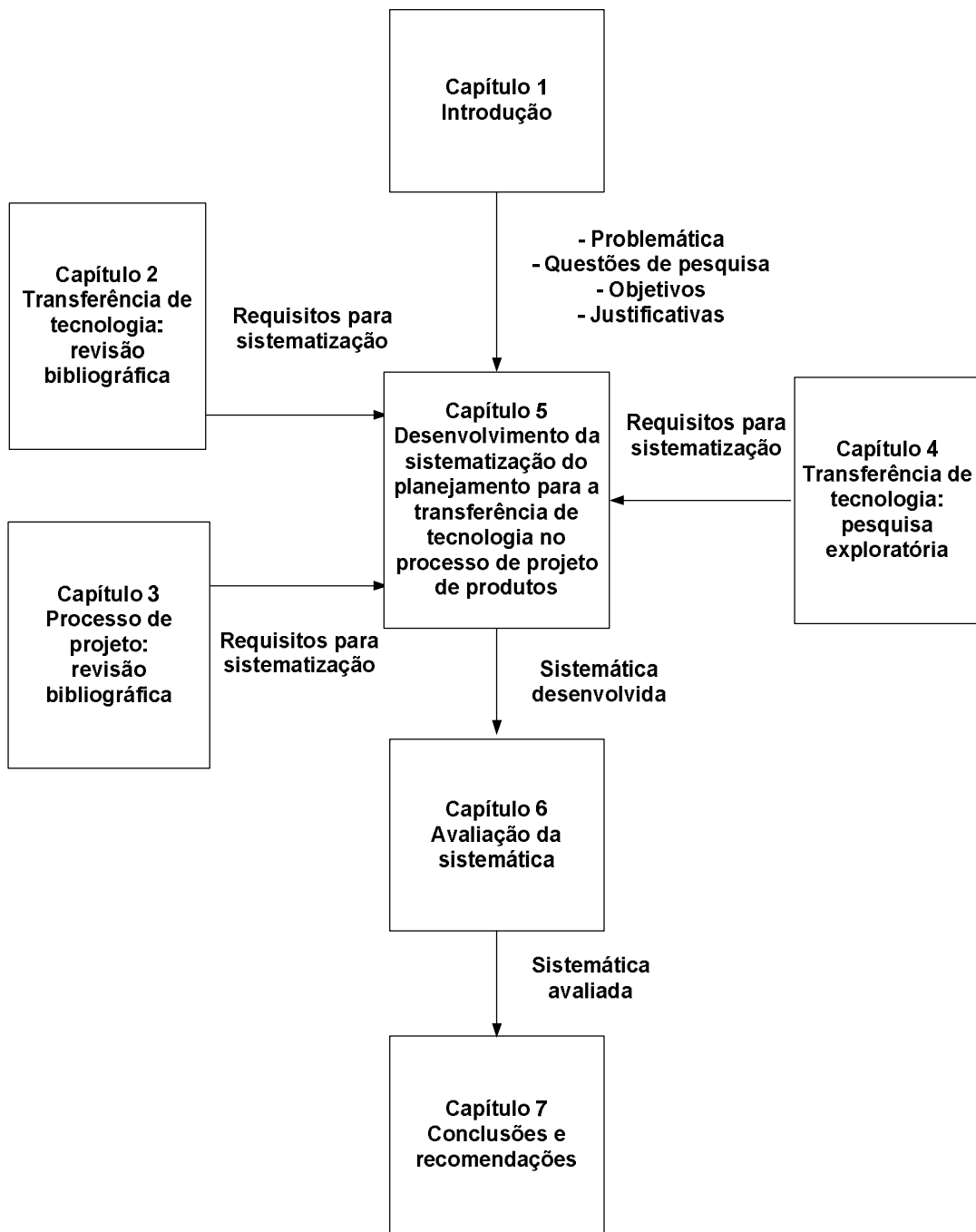
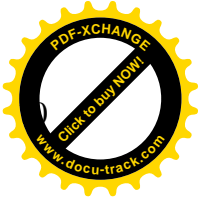
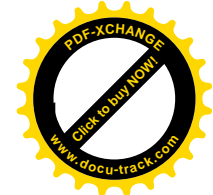


Figura 1.4 Estrutura de apresentação da tese



CAPÍTULO 2 – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 – INTRODUÇÃO

O processo da transferência de tecnologia está sujeito a condicionantes técnicos, gerenciais, econômicos e sociais. Isto significa que deve atender a uma série de requisitos e, para isso, muitas vezes, precisa ser adaptado às condições do ambiente, à legislação, ao patamar tecnológico, à cultura e aos costumes, aos recursos disponíveis e, sobretudo, às necessidades do cliente. A propaganda, os modismos, a imitação de usos e costumes estrangeiros têm levado não só à importação de produtos inadequados, mas também à importação de tecnologias inadequadas e, o que é pior, sem a necessária absorção. Fica-se, portanto, sem condições para adaptá-las às condições apropriadas (VALERIANO, 1998).

Logo, devido a esses condicionantes e sua importância, o processo de transferência de tecnologia precisa ser estudado e aprofundado nos seus principais assuntos. Assim, o presente capítulo trata de uma revisão bibliográfica de transferência de tecnologia, explorando: definições básicas, abordagens relacionadas, atores, formas, barreiras e facilitadores, tudo com o objetivo de obter subsídios para a elaboração das proposições desta tese.

2.2 – DEFINIÇÕES BÁSICAS

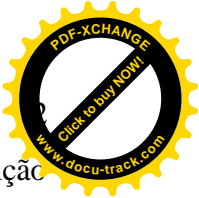
2.2.1 – TECNOLOGIA

Uma definição exata e precisa da palavra tecnologia é difícil de ser estabelecida, haja vista que ao longo de sua história, o seu conceito foi interpretado sob diferentes pontos de vista e embasado em teorias muitas vezes divergentes, dentro dos mais distintos contextos sociais (GAMA, 1987 *apud* VERASZATO, 2008). A história da tecnologia vem registrada junto com a história das técnicas, do trabalho e da produção (VERASZTO, 2008).

Assim, o termo tecnologia apresenta-se na literatura com várias definições. No contexto deste trabalho, aquelas consideradas mais relevantes são apresentadas a seguir. Baseado nisso, Tecnologia é:

- “Um sistema de **conhecimentos, técnicas**, habilidades, e organização utilizado para produzir, comercializar e utilizar bens e serviços que satisfazem às necessidades humanas e sociais” (INPI, 2009).

- “Um termo que envolve o **conhecimento técnico** e científico e as **ferramentas**, processos e materiais criados e/ou utilizados a partir de tal conhecimento” (WIKIPÉDIA,



2009). Essa referência, apesar de não ser uma fonte científica, apresenta uma definição interessante para este trabalho.

- “É aplicação dos **conhecimentos** científicos à produção em geral” (DICIONÁRIO MICHAELIS, 2009).

- “Um modo peculiar de resolver um determinado problema, utilizando um ou mais princípios físicos ou químicos. Trata-se, portanto, de um corpo de **conhecimentos** para um fim prático” (ROZENFIELD *et al.*, 2006, p.126).

Tecnologia tem uma ampla conotação e referem-se às **técnicas, métodos, procedimentos, ferramentas, equipamentos e instalações** que concorrem para a realização e obtenção de produtos. O termo implica em o que fazer, por que, para quem e como fazer. Em geral, divide-se a tecnologia em duas grandes categorias: tecnologia de produto e tecnologia de processo. As tecnologias de produto são aquelas onde se inclui soluções tangíveis e facilmente identificáveis, tais como **equipamentos, instalações físicas, ferramentas**, artefatos, etc. As tecnologias de processo são aquelas em que se incluem as **técnicas, métodos e procedimentos** utilizados para se obter um determinado produto (LIMA, 2004, p.48-49).

Tecnologia consiste tanto de **conhecimentos e experiências** quanto de **equipamentos e instalações**. Inclui a utilização de idéias, criatividade, intuição, inteligência e capacidade de previsão para satisfazer necessidades pré-definidas e/ou para criar/aumentar os conhecimentos a partir de certo assunto. Isto significa que a tecnologia é o resultado da integração entre os conhecimentos (saber fazer) com os recursos (meios) para realizarem as atividades previstas no desenvolvimento de produtos (COTEC, 1998, p.I-1).

Dessa forma, de acordo com as definições citadas, observa-se um conjunto de elementos comuns entre elas. Por exemplo, conhecimentos, processos, técnicas e métodos, são alguns dos quais foram realçados nas definições.

O presente trabalho considera o termo tecnologia como elemento, na forma de conhecimentos, métodos ou equipamentos, utilizado para a resolução de problemas de projeto, não focando o termo tecnologia como elemento incorporado ao produto.

Nesse enfoque, estabeleceu-se, com base nas definições pesquisadas, a seguinte definição para tecnologia: **um conjunto de conhecimentos, métodos ou equipamentos empregados na realização das atividades de projeto.**

Na categoria **conhecimentos** são considerados aqueles implícitos ou tácitos, ou seja, conhecimentos não formalizados, sob domínio dos profissionais de projeto, que são transferidos, por exemplo, na forma de capacitação.

Na categoria **métodos** são considerados os conhecimentos explícitos, ou seja, conhecimentos formalizados na forma de métodos, procedimentos ou técnicas, que são transferidos, por exemplo, na forma de aquisição.

Na categoria **equipamentos** englobam-se recursos físicos, ou seja, máquinas, dispositivos ou software, que são transferidos, por exemplo, na forma de aquisição.

Essa categorização se faz necessária para melhorar o entendimento do termo

tecnologia no presente contexto, bem como orientar a proposição de métodos e ferramentas para facilitar o processo de transferência, conforme os objetivos do presente trabalho.

2.2.2 – CICLO DE VIDA DA TECNOLOGIA

Assim como o ciclo de vida do produto, a tecnologia também tem seu ciclo. Alguns autores definem ciclo de vida da tecnologia como fases da evolução tecnológica, que podem ser consideradas como um processo contínuo de avanços tecnológicos.

Vários autores modelam o desenvolvimento tecnológico por meio da curva S, entre esses, apresenta-se a Figura 2.1, baseada em Twiss (1992), na qual, no eixo das abscissas, representa-se o tempo, ao passo que no eixo das ordenadas encontra-se alguma variável de desempenho acumulado de tecnologia, como, por exemplo, a capacidade de armazenamento, o consumo, entre outras. Nesta figura é possível observar, no formato de uma curva “S”, a evolução da tecnologia, desde seu início até sua decadência ao alcançar seu limite natural ou físico.

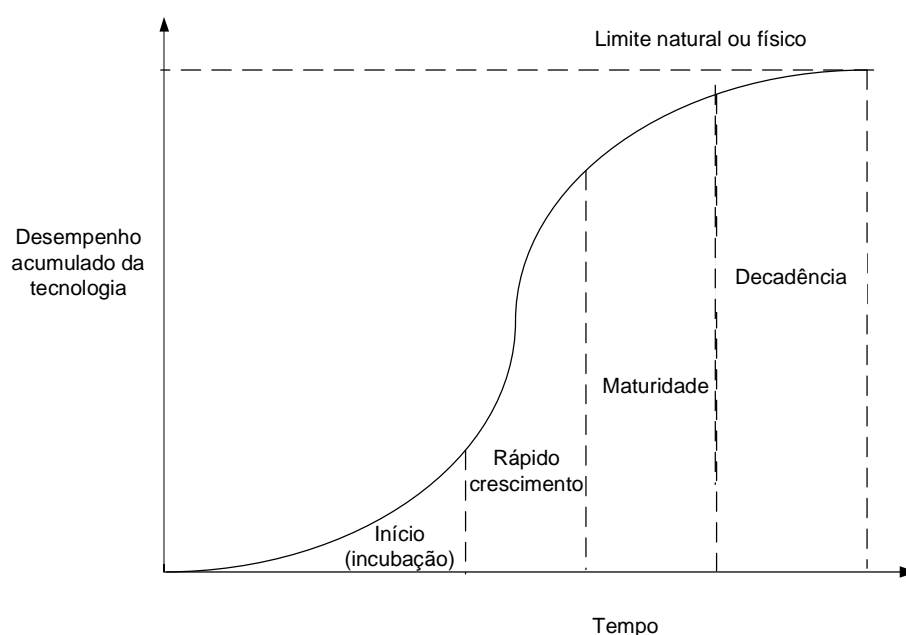
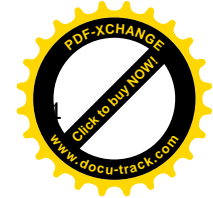


Figura 2.1 Curva "S" do progresso tecnológico, baseada em Twiss (1992)

Valeriano (1998) divide a curva S em fases do ciclo de vida de uma tecnologia, o que se constata, da mesma forma, na Figura 2.1:

- Início (incubação): ocorrência de pequenos progressos no desempenho do parâmetro tecnológico quando comparado com tempo de pesquisa e investimentos.
- Rápido crescimento: constatação de grande progresso no desempenho do parâmetro tecnológico, tão logo os problemas iniciais (período de incubação)



sejam superados.

- Maturidade e Decadência: nesta fase, o ritmo de progresso no desempenho do parâmetro tecnológico diminui até o limite natural ou físico da tecnologia.

Já Martino (1993) *apud* Carvalho (2002) utiliza as etapas mostradas na Tabela 2.1 para descrever o ciclo de vida da tecnologia.

Tabela 2.1 Etapas do ciclo de vida da tecnologia, adaptado de Martino (1993) *apud* Carvalho (2002)

Etapa	Descrição
Descoberta científica	A tecnologia somente existe na forma da compreensão de um fenômeno científico, propriedades de um material, comportamento de uma substância, etc. A descoberta ainda não pode ser utilizada para solucionar problemas ou realizar funções.
Viabilidade em laboratório	A tecnologia consiste numa solução específica para um problema e já existe na forma de um modelo de laboratório. O modelo funciona adequadamente, mas, somente nas condições do laboratório e operado por pessoal especializado.
Protótipo operacional	A tecnologia foi aperfeiçoada e implementada de forma robusta o suficiente para funcionar adequadamente no ambiente de operação; operada pelos usuários.
Introdução comercial ou uso operacional	A tecnologia é não somente tecnicamente viável, mas, também, economicamente viável.
Adoção em larga escala	A utilidade da tecnologia é reconhecida pelo mercado, que passa a substituir a solução anteriormente utilizada para realizar a mesma função e adotar a inovação de forma ampla.
Difusão para áreas diferentes da original	A tecnologia passa a ser utilizada em novas aplicações, para as quais as soluções anteriores nunca foram utilizadas.
Impacto econômico e social	A tecnologia gerou mudanças econômicas e sociais, possivelmente com a criação de uma nova indústria.

Retornando à Figura 2.1, observa-se que a mesma representa o progresso de apenas uma tecnologia. Contudo, Twiss (1992) faz, ainda, uma sobreposição de sucessivos ciclos de tecnologias, representadas por A, B, C e D na Figura 2.2.

A Figura 2.2 demonstra a defasagem tecnológica, representada pela diferença entre o auge da evolução de uma determinada tecnologia e o final do ciclo da tecnologia anterior, que já estava obsoleta.

Portanto, a identificação do momento adequado de transição da utilização de uma tecnologia em outra é fundamental. Por exemplo: para se fazer a impressão de determinado documento pode-se dispor de várias tecnologias (impressoras) em ordem crescente de evolução: matricial, jato de tinta e a *laser*.

Então, o questionamento remete à identificação de qual momento é o mais adequado para se fazer a escolha da melhor tecnologia, já que em determinado instante haverá um cruzamento do gráfico de seu ciclo de vida, apresentando desempenhos acumulados

semelhantes.

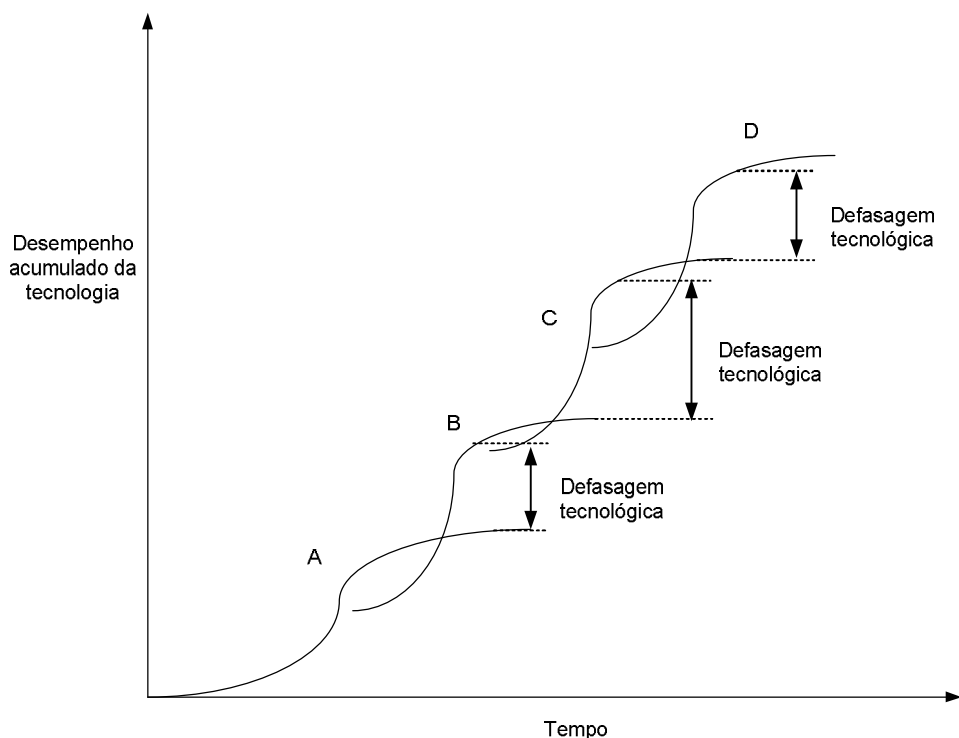


Figura 2.2 Curva "S" de sucessivos ciclos de tecnologias (A, B, C e D) - baseado em Twiss (1992)

Dessa forma, a decisão da substituição de uma tecnologia é um processo difícil para a organização, conforme Firmino (2007), que também afirma a necessidade desse processo ter como suporte um planejamento adequado para se alcançar o sucesso.

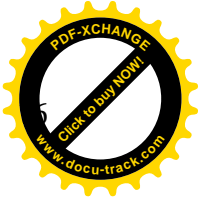
Logo, com base no que foi visto sobre ciclo de vida da tecnologia, percebe-se a dificuldade de se gerenciar as mudanças e os problemas tecnológicos no dia-a-dia das organizações, haja vista que se vive sob constantes evoluções tecnológicas, implicando na adaptação de novas tecnologias para manter a competitividade.

Assim é essencial que se criem mecanismos para acompanhar a defasagem tecnológica, ou seja, para auxiliar as organizações na decisão de investir, ou não, no desenvolvimento de determinada tecnologia, ou comprar uma tecnologia já pronta.

Esses mecanismos podem ser implantados por meio do desenvolvimento de um banco de tecnologias capaz de informar as alternativas tecnológicas em várias áreas de aplicação de modo a permitir a expansão e disseminação do uso das tecnologias.

2.2.3 – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Historicamente, países em desenvolvimento têm buscado a aquisição de tecnologia de países industrializados e, em muitos casos, com pouca ou nenhuma modificação para



adaptação às características do país solicitante.

A aquisição de tecnologia tem sido considerada por muitos países em desenvolvimento como um caminho mais imediato e seguro para industrializar-se. A transferência de tecnologia não é apenas a passagem de uma máquina ou conhecimento de um país para o outro, mas sim a transposição de um conjunto de valores, de métodos de trabalho e de infraestrutura que podem apresentar problemas de adaptação, se a transferência não for devidamente planejada (LIMA, 2004).

A transferência de tecnologia apresenta-se sob diversas definições:

De acordo com o INPI (2009), é o processo através do qual um conjunto de **conhecimentos**, habilidades e procedimentos aplicáveis aos problemas de produção é **transferido**, por transação de caráter econômico, de uma organização a outra, ampliando a capacidade de inovação da organização receptora.

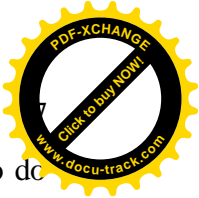
Para Wikipédia (2009) “é a **transferência de conhecimento técnico** ou científico (por exemplo: resultados de pesquisas e investigações científicas) em combinação com fatores de produção”. Similar, ao comentário da definição de tecnologia (Secção 2.2.1), essa referência não é considerada uma fonte científica. Porém, apresenta uma definição útil para este trabalho.

Já para Montanha Jr. (2004, p.27), ela pode acontecer de duas maneiras: pela **capacitação** dos profissionais, junto a instituições de ensino e pesquisas adequadas às necessidades identificadas (tecnologias necessárias), para promover o desenvolvimento interno da tecnologia da empresa, ou mediante a **aquisição de tecnologia externa**.

Sob o ponto de vista de Kremic (2003, p.149), "é o processo de gestão da **transmissão** de uma **tecnologia** de uma **organização** para a sua aprovação em outra **organização**".

Segundo Ribeiro *et al.* (2001, p.15), ela significa uma **transferência** formal de novas descobertas e/ou invenções, resultante de pesquisa científica administrada pelas instituições de pesquisa ou empresas, para o setor industrial e comercial. Patentear e autorizar o uso das tecnologias é uma forma das instituições de pesquisas transferirem **tecnologia pronta**. Os passos principais neste processo incluem: 1) a descoberta ou invenção; 2) proteção, com patenteamento da tecnologia e simultânea publicação da pesquisa científica e, por último, 3) autorização dos direitos para utilização das tecnologias pela indústria e para o desenvolvimento comercial.

Conforme Valeriano (1998, p.38[...].41), em um sentido abrangente e no aspecto da inovação tecnológica, ela pode ser considerada como o processo pelo qual um **conjunto de informações, conhecimentos, técnicas, máquinas e ferramentas** são **transferidos** de um local, de um indivíduo ou de um grupo para outro, com a finalidade de ser usado na produção ou na prestação de serviço. Ou, de outra forma, consiste na transferência destes elementos para que o receptor os utilize na sua maneira de fazer as coisas, em seu campo de atuação, visando a inovação tecnológica.



Com base nas definições de transferência de tecnologia, considera-se, no contexto do presente trabalho, a “transferência de tecnologia como a capacitação de profissionais de projetos em conhecimentos, métodos, ferramentas, experiências ou processos, e/ou aquisição externa de soluções técnicas para funções de produtos, equipamentos, máquinas ou instalação para a resolução de problemas de projeto em dado domínio de aplicação”.

Numa definição mais sucinta, a transferência de tecnologia é a **aquisição de recursos físicos e/ou capacitação de profissionais em determinadas competências para o processo de projeto de produtos**. A Figura 2.3 a seguir representa esse conceito.

Dessa forma, para que as tecnologias estejam disponíveis no momento adequado ao processo de projeto, faz-se necessário o desenvolvimento de atividades anteriores ao processo para preparar os profissionais e adquirir os recursos necessários à solução dos problemas que se apresentarão durante o projeto. A essa preparação incluem-se o principal objetivo do presente trabalho: sistematizar o planejamento de tecnologias para o processo de projeto de produtos.

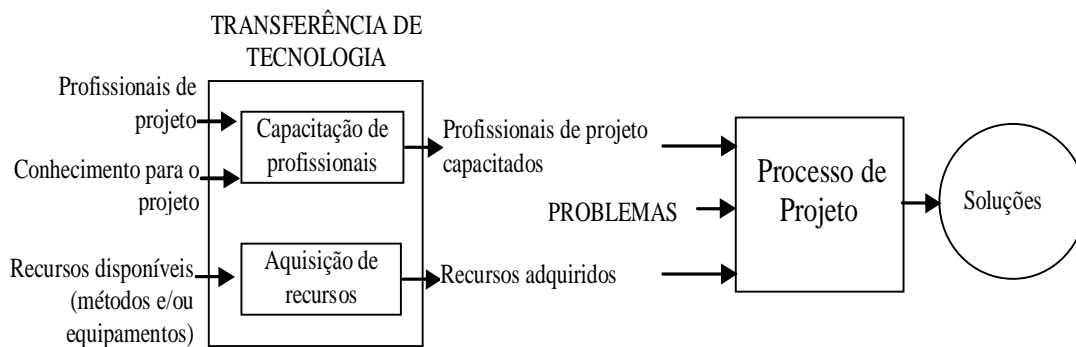


Figura 2.3 Visão conceitual de transferência de tecnologia para o processo de projeto

2.3 – ABORDAGENS RELACIONADAS À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

As abordagens apresentadas nesta seção são gerais e específicas. As gerais tratam de um enfoque abrangente dirigido à gestão da tecnologia e inovação. As específicas tratam de metodologias aplicadas, respectivamente, nas empresas automobilísticas e aeronáuticas.

O objetivo desta exposição é obter subsídios conceituais para as atividades que serão propostas no presente trabalho, bem como apresentar um panorama sobre os enfoques que têm sido dados em relação ao processo de transferência de tecnologia.

2.3.1 – ABORDAGEM GERAL DE GESTÃO DA TECNOLOGIA (PHAAL *et al.*, 2004)

Conforme Phaal *et al.* (2004), a “Gestão da tecnologia trata da identificação, seleção, aquisição, exploração e proteção de tecnologias necessárias para manter a posição de mercado e o desempenho dos negócios de acordo com os objetivos das organizações”. Essa definição foi proposta pelo Instituto Europeu de Gestão da Tecnologia (EITM) e está representada na Figura 2.4.

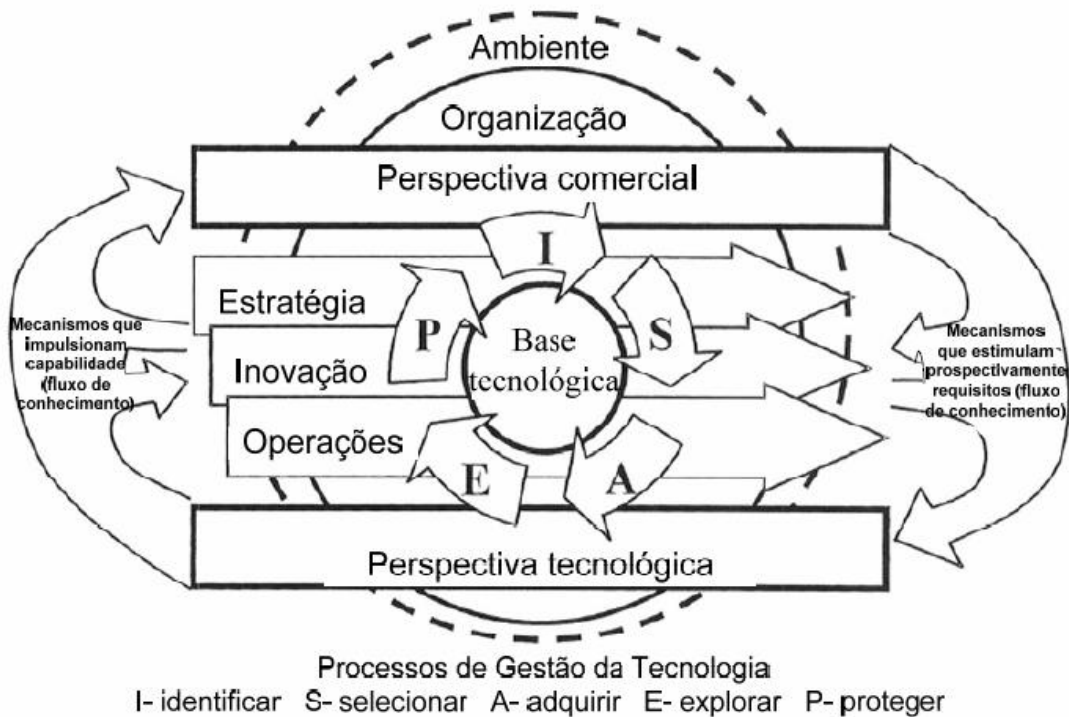
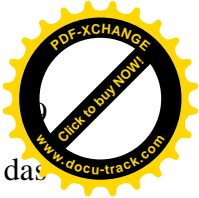


Figura 2.4 Processos de gestão da tecnologia operados sobre a base tecnológica da organização - adaptado de Phaal *et al.* (2004) *apud* González (2007)

Na Figura 2.4 é mostrada na parte central a base tecnológica, que se constitui nas tecnologias presentes nas organizações. Essa base tecnológica é gerenciada pelos processos de:

- I – identificação de tecnologias necessárias;
- S – seleção de tecnologias baseadas em algum critério;
- A – aquisição de tecnologias seguindo algum método de apoio à tomada de decisão;
- E – exploração de tecnologias para aperfeiçoamento;
- P – proteção de tecnologias por meio de patentes.

Ainda na Figura 2.4, observa-se, nos retângulos, duas perspectivas nas organizações: a comercial e tecnológica. Dessa forma, o processo de inovação pode surgir a partir da perspectiva comercial (estimulado pelos clientes) e/ou a partir da perspectiva tecnológica (impulsionada pelos avanços tecnológicos).



Essa abordagem (Figura 2.4) também mostra o processo de estratégia das organizações, onde se desenvolve o plano de negócios, o processo de inovação, nas quais ocorre o desenvolvimento de produtos e o processo de operações em que se configura o processo de produção.

Dentro do processo de inovação encontra-se o foco dos objetivos deste trabalho, ou seja, no desenvolvimento de produtos em que a base tecnológica é usada.

Nota-se, por essa abordagem, que há um tratamento no desenvolvimento de produto como um todo, abrangendo todas as áreas da empresa. Não há, portanto, um tratamento específico para a fase de processo de projeto de produto, o que se constitui algo a ser estudado e explorado no capítulo de proposição.

Esse estudo pode ser organizado na forma de sistemática ou metodologia que auxilie a equipe de projeto no desenvolvimento de novos produtos, com incentivo à sua inovação, com vistas a implantar e aperfeiçoar a base tecnológica nas organizações.

2.3.2 - ABORDAGEM GERAL DE GESTÃO DA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (COTEC, 1998)

Esta abordagem geral é denominada de Temaguide, Guia para Gerenciar a Tecnologia e Inovação nas Empresas. Esse guia foi um estudo realizado pela Fundação COTEC, composta por alguns países Europeus.

A finalidade principal da abordagem do Temaguide é auxiliar as empresas da Comunidade Européia na implementação de práticas de gestão da tecnologia e inovação (COTEC, 1998).

A Figura 2.5 representa os elementos-chave do processo de inovação, segundo o Temaguide, permitindo visualizar o que deve ser feito e a lógica envolvida para o processo de mudança tecnológica.



Figura 2.5 Elementos-chave do processo de inovação tecnológica – adaptado de COTEC (1998)



Os elementos-chave são descritos como segue (COTEC, 1998):

- § Monitoramento – Consiste na busca pelas mudanças tecnológicas devido ao cenário competitivo em que as organizações estão inseridas, ou seja, devido à globalização, à demanda dos clientes, às políticas governamentais, entre outras. E para isso, utilizam-se principalmente ferramentas de análise de mercados, prospecção tecnológica, *benchmarking* e análise de patentes.
- § Focalização – Foco na tomada de decisão relativa à estratégia traçada corretamente pelas organizações. As organizações que seguem uma estratégia coerente e centrada na mudança tecnológica têm muito mais probabilidades de sucesso. As principais ferramentas utilizadas nessa fase são: análise de patentes, auditoria tecnológica, gestão de portfólio, avaliação de projetos e criatividade.
- § Alocação de recursos – Nessa fase, os recursos previstos na atividade de Focalização são efetivamente alocados ou comprometidos no processo de inovação, sendo que a combinação dos conhecimentos novos e existentes na organização é utilizada para solucionar problemas relativos à inovação. Isso pode ocorrer por intermédio do desenvolvimento interno ou da aquisição dos conhecimentos necessárias ao referido processo. As principais ferramentas utilizadas são: criatividade, gestão da propriedade intelectual, gestão de interface, gestão de projeto, *networking* e criação de equipes.
- § Implementação – Nessa abordagem, a fase em questão é considerada a mais importante do processo da inovação. A maioria das empresas dedica todos os seus esforços no sentido de execução, ignorando os outros elementos-chave da inovação. Contudo, isso não deve ser constante e usual, pois a consideração das fases anteriores é de suma importância para o perfeito funcionamento dessa fase. As principais ferramentas utilizadas são: criatividade, gestão da interface, gestão de projeto, *networking*, criação de equipes, gestão de mudanças, análise de valor e melhoria contínua.
- § Aprendizado – Essa fase analisa as formas de aprendizagem que podem ser captadas a partir do processo de gestão da tecnologia. O desenvolvimento do conhecimento e da capacidade de fazer as coisas pode ser pela melhoria da capacidade técnica ou pela gestão mais eficaz do processo de mudança tecnológica. As principais ferramentas utilizadas são: melhoria contínua e avaliação ambiental.



A palavra “ferramenta” é utilizada por ser um termo simples e também por ser uma expressão que indica um benefício prático direto, além de indicar o que o usuário controla e como se utiliza (NATUME, R.Y.; CARVALHO, H.G.; FRANCISCO, A.C., 2008).

Ainda segundo COTEC (1998), o rápido desenvolvimento tecnológico das organizações indica que elas estão sendo gradativamente forçadas a realizarem a combinação entre tecnologias desenvolvidas internamente e aquelas adquiridas externamente. Isso demonstra uma crescente tendência da utilização de fontes externas de tecnologias, tais como parcerias das empresas com universidades, fornecedores de matéria-prima e equipamentos, centros de pesquisa especializados ou com outras empresas que dominam as tecnologias pretendidas pela empresa. Dessa forma, não é tão necessário que as empresas tenham todos os recursos tecnológicos internamente, mas é essencial saber como, onde e quando obtê-los.

Portanto, com relação ao planejamento para a transferência de tecnologia, com base nessa abordagem, é importante conhecer quais são as fontes de tecnologias para a execução de projetos em dado domínio de aplicação. Isso pode ser sistematizado na forma de banco de fontes de tecnologias em função da natureza dos produtos que serão desenvolvidos.

2.3.3 – ABORDAGEM ESPECÍFICA DE METODOLOGIA APLICADA À INDÚSTRIA BRASILEIRA (KING *et al.*, 2003; SELADA *et al.*, 2000)

A abordagem específica dessa seção trata de uma metodologia de auditoria tecnológica e de inovação (TEC+), que se constitui numa aplicação à indústria brasileira. Essa metodologia analisa as características gerais da empresa, a base tecnológica dela, as capacidades de gestão de tecnologia, a estrutura e estratégia e a interação com a envolvente, cujo conceito se apresenta adiante, na versão de King *et al.* (2003) e Selada *et al.* (2000), representada pela Figura 2.6.

Essa metodologia pode ser definida como um processo de análise do negócio global das organizações, centrado na identificação e avaliação das suas necessidades e capacidades tecnológicas.

A metodologia em questão consiste de cinco dimensões (KING *et al.*, 2003; SELADA *et al.*, 2000 – Figura 2.6):

- § Características gerais da empresa – constituem-se os aspectos genéricos de caracterização da empresa, considerado fundamental para se compreender a respectiva dinâmica de inovação e capacidade tecnológica (não mostrado explicitamente na Figura 2.6).

- § Base tecnológica da empresa – conjunto de tecnologias chave que a empresa detém, sendo essa base classificada ou avaliada na própria empresa.
- § Capacidades de gestão de tecnologia - conjunto de capacidades chave para a caracterização e avaliação do processo de gestão de tecnologia na empresa, atuando na respectiva base tecnológica.
- § Estrutura e estratégia – centraliza na influência das características organizacionais e de gestão da empresa, ou seja, nas suas capacidades de gestão dos ativos tecnológicos e de inovação.
- § Envolverte – significa interação com o meio externo. Envolve duas componentes essenciais: em primeiro lugar, assume-se que o mercado influencia o comportamento da empresa nomeadamente no que respeita à tecnologia e inovação; em segundo lugar, considera-se que a empresa pode ter um comportamento ativo face à envolvente, nomeadamente através de acordos ou colaborações pontuais, minimizando a sua influência negativa e maximizando o seu potencial.

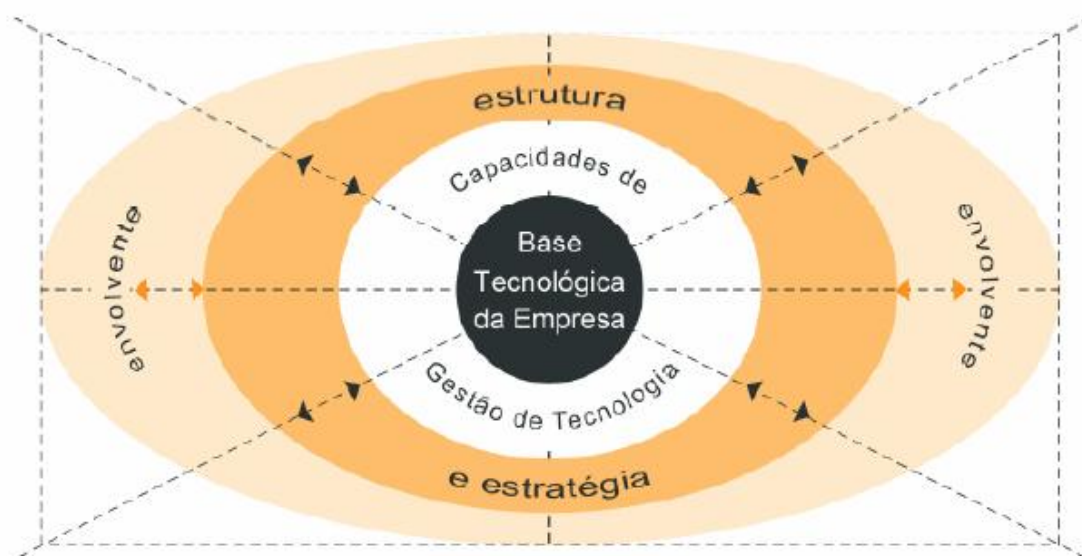


Figura 2.6 Abordagem específica de metodologia aplicada à indústria (KING *et al.*, 2003; SELADA *et al.*, 2000)

A classificação da base tecnológica da empresa, por essa abordagem específica, foi efetuada de acordo com os seguintes parâmetros (KING *et al.*, 2003):

- § Capacidade da empresa sobre a tecnologia, na qual se procura refletir, de uma forma articulada, o efetivo domínio que a empresa possui em relação a uma determinada tecnologia.
- § Potencial de desenvolvimento da tecnologia. Nessa avaliação considera-se uma composição entre a defasagem para o estado-da-arte da tecnologia da empresa



e o grau de obsolescência em nível internacional. Essa avaliação baseia-se em estudos de previsão tecnológica.

- § Importância da tecnologia para a empresa, destacando-se a importância interna (peso da tecnologia nos recursos da empresa) e a importância externa (importância da tecnologia para a competitividade dos produtos da empresa).
- § Oportunidade de desenvolvimento da tecnologia, que abarca uma visão integrada das três perspectivas anteriores como forma de delinear oportunidades de desenvolvimento e, logo, de intervenção na empresa.

Observa-se, nessa abordagem específica, semelhança com a abordagem geral de gestão da tecnologia (PHAAL *et al.*, 2003), ou seja, apresenta-se uma base tecnológica, cujo suporte se dá por uma capacidade de gestão da tecnologia. Nessa situação, podem-se propor mecanismos para dinamizar as tecnologias por meio de um processo eficaz de transferência.

Contudo, essa abordagem específica trata, de certa forma, da identificação e avaliação das tecnologias, sem levar em consideração a questão da orientação da transferência de tecnologias para preencher as lacunas tecnológicas existentes nas empresas. Isso pode ser tratado como a última etapa do processo de planejamento de tecnologias.

2.3.4 – ABORDAGEM ESPECÍFICA DE METODOLOGIA APLICADA AO SETOR AERONÁUTICO (KIRBY, 2001)

A Figura 2.7 descreve uma abordagem específica aplicada ao setor aeronáutico, cuja metodologia é composta de fases que partem da definição do problema de projeto e se estendem até a seleção das tecnologias adequadas para a resolução desse problema.

Nessa abordagem, são utilizadas ferramentas ou técnicas como entradas, apresentando ferramentas ou técnicas usadas pela equipe como saídas. Observa-se ainda, uma interação de todas as fases envolvidas pela indicação das setas largas da Figura 2.7.

Ainda com relação à Figura 2.7, detalham-se as fases da metodologia:

- § Definição do problema – Nessa fase, as necessidades dos clientes são transformadas em requisitos de projeto, com o uso do método QFD e da técnica *brainstorming* para a obtenção desses requisitos.
- § Definição da concepção – Os requisitos de projeto transformam-se em concepção de produtos, pelo uso da matriz morfológica e pela técnica *brainstorming*.
- § Modelagem e simulação – As concepções de produtos são avaliadas com as ferramentas de modelagem e simulação.

- § Investigação do espaço de projeto – As concepções de produtos são avaliadas com o uso de técnicas probabilísticas.
- § Avaliação da praticidade do sistema – As concepções de produtos são avaliadas fazendo-se uso de gráficos estatísticos.
- § Identificação das tecnologias – O objetivo dessa fase é obter matrizes de identificação das tecnologias a partir das concepções de produtos.
- § Avaliação das tecnologias – Partindo-se das matrizes de identificação das tecnologias, obtêm-se matriz de decisão e gráficos estatísticos.
- § Seleção das tecnologias – Ao utilizar matriz de decisão e gráficos estatísticos, decide-se pela melhor família de alternativa tecnológica.

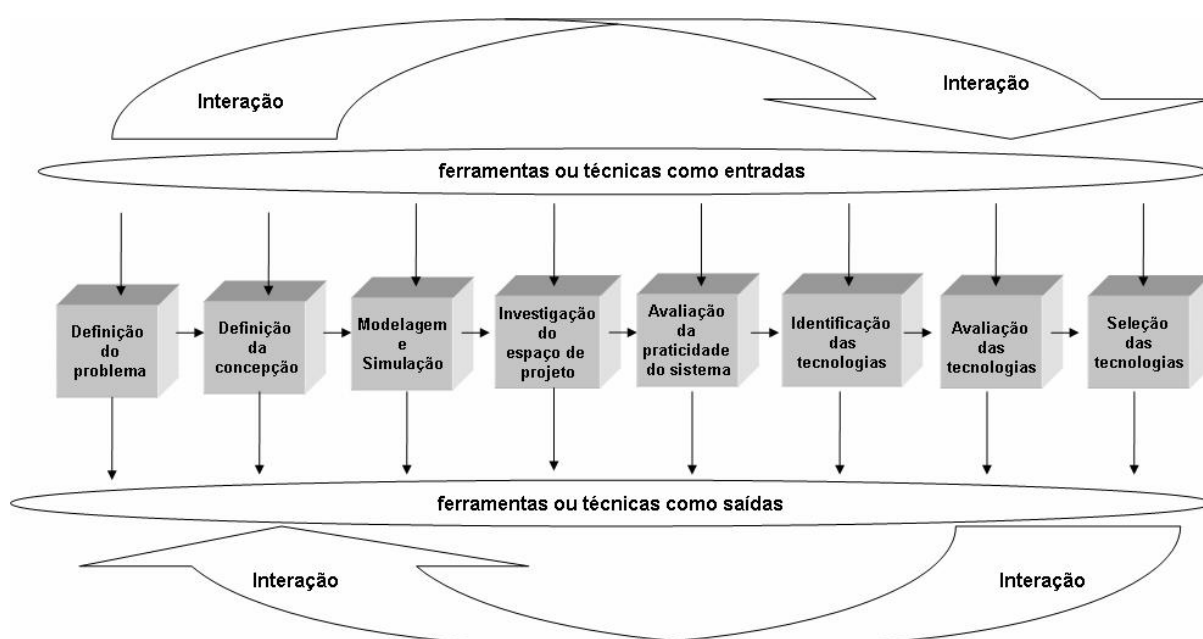
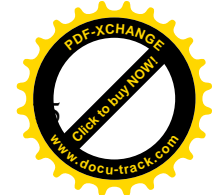


Figura 2.7 Abordagem específica de metodologia aplicada ao setor aeronáutico (KIRBY, 2001)

Notadamente, essa abordagem utiliza, durante as primeiras fases de projeto (denominada na literatura atual como projeto informacional, conceitual e preliminar), algumas ferramentas ou técnicas citadas no parágrafo anterior para analisar as tecnologias que serão necessárias na execução do projeto.

Contudo, também não se observou um tratamento à questão da transferência de tecnologia do ponto de vista do seu planejamento.

Em face disso, percebe-se que todas essas abordagens relatadas nesta seção não trazem a definição para se fazer um planejamento de tecnologias para o processo de projeto de produtos, necessitando de complementos adequados, que poderão ser aprimorados com os



resultados desta tese.

Esses complementos podem se apresentar na forma de ferramentas, planos, bancos, critérios, técnicas ou métodos que auxiliem as organizações na gestão de sua base e evolução tecnológica.

2.4 – ATORES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

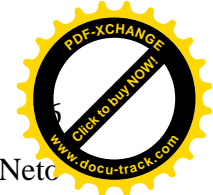
Quando se planejam tecnologias para o desenvolvimento de um produto, devem-se considerar os atores envolvidos, seja pelas potenciais barreiras entre os mesmos, seja pela identificação das necessidades desses atores.

Os atores são os elementos que participam de um processo. No caso específico, de transferência de tecnologia, de modo mais abrangente, relacionam-se abaixo aqueles considerados relevantes (RIBEIRO *et al.*, 2001):

- § Empresas produtoras de bens e serviços: responsáveis pela produção de um bem ou prestação de um serviço. Por exemplo, as empresas automobilísticas, de eletrodomésticos, bancos e hospitais.
- § Empresas de engenharia e consultoria: empresas de apoio à produção de um bem ou prestação de um serviço. Por exemplo, empresas fornecedoras de estruturas metálicas, empresas de capacitação e empresas de auditoria.
- § Fabricantes e fornecedores de equipamentos ou máquinas: são, também, empresas de apoio à produção de um bem ou prestação de um serviço. Por exemplo, lojas que fornecem equipamentos e fabricantes de máquinas.
- § Empresas de assistência técnica: empresas que prestam serviços de assistência técnica a produtos. Por exemplo, empresas autorizadas à prestação de serviços.
- § Empresas de manutenção: empresas que prestam serviços de manutenção em máquinas e equipamentos. Por exemplo, empresas terceirizadas.
- § Órgãos governamentais: responsáveis pela intervenção do estado no processo de transferência de tecnologia. Por exemplo, agentes de fomento, órgãos de propriedade industrial e entidades de normalização da qualidade industrial.
- § Universidades e centros de pesquisa: responsáveis pela geração de tecnologias novas. Por exemplo, as universidades.

No processo de projeto de produtos os atores são conhecidos, na literatura, como *Stakeholders*, que significa todos os envolvidos no projeto, como, por exemplo, acionistas, empregados, clientes, fornecedores, governo, entre outros.

Para facilitar o entendimento do envolvimento desses atores no processo de projeto de



produtos de uma organização alvo, foi desenvolvida a Figura 2.8, baseada em Souza Neto (1983). Esses atores se denominam clientes externos e internos.

Os clientes externos são as entidades externas da organização-alvo, envolvidas no processo de transferência. São as universidades, centros de pesquisa, empresas detentora de tecnologia nova, fornecedores de máquinas e equipamentos, prestadoras de serviços, além de órgãos governamentais, como se detalha a seguir:

- Universidades, centros de pesquisa ou empresas detentora de tecnologia: como o próprio nome diz, são as principais geradoras de tecnologias novas que poderão ser úteis para melhorar a eficiência de execução do processo de projeto.
- Fornecedores de máquinas e equipamentos: responsáveis pela entrega de tecnologias na forma de recursos físicos necessários ao processo de projeto, tais como, equipamentos de fabricação de protótipos, instalação de equipamento de informática, entre outras.
- Prestadoras de serviços: responsáveis, principalmente, pela capacitação ou educação de como usar uma determinada tecnologia no processo de projeto.
- Órgãos governamentais: entidades que determinam restrições de normas, leis, regulamentos, influenciando no processo de planejamento de tecnologias para a execução do processo de projeto.

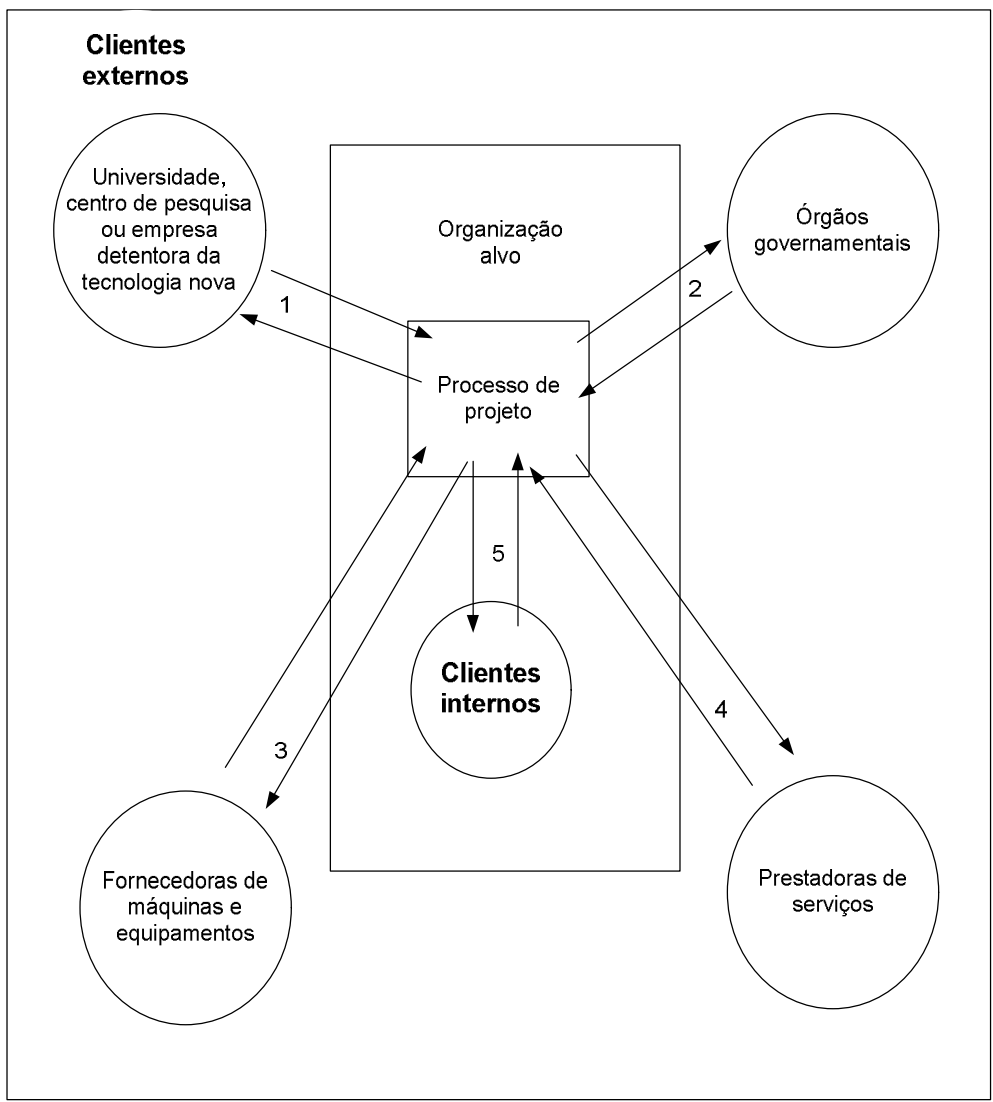


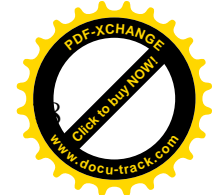
Figura 2.8 Principais atores de transferência de tecnologia para o processo de projeto em uma organização – baseado em Souza Neto (1983)

Já, os clientes internos são as pessoas internas da organização-alvo envolvidas diretamente no projeto, por exemplo, membros da equipe de projeto, membros da equipe de processo, patrocinadores, fornecedores internos, entre outras.

Ainda, com relação à Figura 2.8, por meio de uma numeração de 1 a 5, expõem-se os relacionamentos entre as entidades envolvidas, que procuram mostrar as possibilidades de transferência de tecnologias, as quais podem ocorrer de acordo com as necessidades que surgem durante o processo de projeto da organização-alvo.

Esses possíveis relacionamentos são representados na Tabela 2.2, a seguir.

Diante desse contexto, para alcançar os objetivos do projeto, é desejável que se tenha um bom planejamento organizacional dos interessados no projeto, ou seja, um bom gerenciamento de todos possíveis atores, em termos de suas potencialidades e dificuldades com relação às tecnologias envolvidas. Além do mais, há necessidade do desenvolvimento adequado da equipe para a execução do projeto, isto é, de uma capacitação apropriada da



equipe em face das atividades ou problemas que irão surgir durante sua execução.

As potencialidades e dificuldades das tecnologias envolvidas poderão ser capturadas pelo uso de uma sistemática ou metodologia que consiga demonstrar para a equipe de projeto um panorama de suas tecnologias para poderem tomar ações de transferências adequadas de acordo com a demanda das organizações.

2.5 – FORMAS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Existem diferentes formas de transferência de tecnologia que podem ser aplicadas entre entidades, de acordo com seus motivos e recursos disponíveis. Lee, J.; Win, H. N. (2003) os descreve conforme Tabela 2.3.

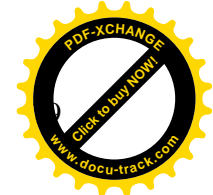


Tabela 2.2 Relacionamento dos atores no processo de transferência de tecnologia

Relação	Descrição/exemplo
1 – Universidade/centro de pesquisa/empresa detentora da tecnologia nova com o processo de projeto da organização alvo.	Consiste na transferência de tecnologia entre universidade, centro de pesquisa ou empresa detentora da tecnologia nova com o processo de projeto da organização alvo. Por exemplo: no desenvolvimento de um componente de uma máquina surge à necessidade de se fazer uma simulação numérica do comportamento mecânico desse componente, para o qual a universidade pode ser contatada, no caso da organização não possuir tecnologia para esse fim. Nesse processo poderão ocorrer dificuldades, seja de comunicação, de conhecimento, de metodologia, falta de informação, entre outras, que poderão provocar atraso no desenvolvimento do produto, elevação dos custos, entre outros. Faz-se necessário, assim, identificar essas questões antes que as mesmas ocorram, ou seja, com o planejamento das tecnologias necessárias para a execução do processo de projeto, procurando-se eliminar ou reduzir potenciais problemas na execução do desenvolvimento do produto, em particular, do processo de projeto.
2 – Órgãos governamentais com o processo de projeto da organização alvo.	Refere-se à transferência de tecnologia entre órgãos governamentais com o processo de projeto da organização alvo. Exemplificando: durante a execução da fase informacional do processo de projeto da organização alvo pode haver necessidade de transferência de tecnologia na forma de aquisição de normas com os órgãos governamentais. Da mesma forma, nesse processo têm-se diversas dificuldades, como, falta de conhecimento das tecnologias, falha de comunicação, entre outras.
3 – Fornecedores de máquinas e equipamentos com o processo de projeto da organização alvo.	Constitui-se na transferência de tecnologia entre Fornecedores de máquinas e equipamentos com o processo de projeto da organização alvo. Para exemplificar, supõe-se que ao executar a fase de projeto preliminar do processo de projeto da organização alvo, [Figura 3.1 - modelo do processo de desenvolvimento integrado de produtos – PRODIP (BACK <i>et al</i> , 2008)] pode haver necessidade de transferência de tecnologia na forma de aquisição de máquinas com os fornecedores. Semelhantemente aos tópicos anteriores, pode-se ocorrer falha de comunicação, atraso do projeto pela falta de máquina, entre outros.
4 – Prestadores de serviços com o processo de projeto da organização alvo.	Nesta relação, ocorre a transferência de tecnologia entre Prestadores de serviços e o processo de projeto da organização alvo. Assim, pode-se, antes da execução da fase conceitual do processo de projeto da organização alvo, [Figura 3.1 - modelo do processo de desenvolvimento integrado de produtos – PRODIP (BACK <i>et al</i> , 2008)] haver necessidade de transferência de tecnologia na forma de capacitação no método morfológico (tecnologias mapeadas no Apêndice A) com as prestadoras de serviços e, portanto atrasar o projeto em virtude dessa capacitação, bem como, outros eventuais prejuízos.
5 – Clientes internos com o processo de projeto da organização alvo.	Neste relacionamento, a transferência de tecnologia ocorre entre os clientes internos e o processo de projeto da organização alvo. Logo, supõe-se que durante a execução da fase detalhado do processo de projeto da organização alvo, [Figura 3.1 - modelo do processo de desenvolvimento integrado de produtos – PRODIP (BACK <i>et al</i> , 2008)] possa haver necessidade de transferência de tecnologia na forma de capacitação de alguns membros da equipe em desenho. Essa capacitação poderá ser feita pelos outros membros da equipe de projeto (clientes internos) que já entendem de desenho. Porém, em função desta capacitação, as suas atividades no projeto poderão sofrer atrasos.

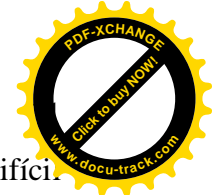


Tabela 2.3 Descrição das formas de transferência de tecnologia

Formas de transferência	Descrição
<ul style="list-style-type: none">• Intercâmbio entre colegas, conferências e publicações	Troca livre de informação entre colegas, que inclui a apresentação em conferências profissionais e técnicas e a publicação em ambientes profissionais. É usado extensamente e é normalmente primeira etapa da parceria entre a academia, seus centros de pesquisa e empresas.
<ul style="list-style-type: none">• Consultoria e assistência técnica	Uma ou mais partes da Universidade, centro de pesquisa ou empresa prestadora de serviços fornece consultoria ou assistência técnica. Há necessidade de um contrato escrito formal e específico, geralmente curto.
<ul style="list-style-type: none">• Contratação de pessoas-chaves	Nessa forma, as pessoas-chaves são contratadas para fazer troca de informação das empresas ao centro de pesquisa ou Universidade ou vice-versa.
<ul style="list-style-type: none">• Joint-venture / alianças	Os riscos desta forma são divididos entre o centro de pesquisa e empresas, logo os custos associados com o trabalho são compartilhados conforme especificado no contrato. As duas partes podem trabalhar junto desde o estágio de pesquisa e desenvolvimento até a comercialização. Deve haver benefício mútuo às empresas e aos centros de pesquisa ou Universidades, e os dados comercialmente valiosos podem ser protegidos por um período de tempo limitado.
<ul style="list-style-type: none">• Cooperação em pesquisa	É um acordo entre um ou mais laboratórios das Universidades ou centros de pesquisa e uma ou mais empresas sendo que o primeiro lado fornece o pessoal, as facilidades, ou os outros recursos, com ou sem reembolso. O segundo lado fornece fundos, pessoal, serviços, facilidades, equipamentos, e outros recursos para conduzir os esforços específicos da pesquisa ou do desenvolvimento que são consistentes com a missão do laboratório de pesquisa.
<ul style="list-style-type: none">• Licença de patentes	É a transferência da posse da propriedade intelectual a uma terceira parte, ou seja, permitir a terceira parte usar a propriedade intelectual. Pode ser exclusivo ou não exclusivo. A empresa com a licença pode apresentar planos para comercializar a invenção.
<ul style="list-style-type: none">• Contrato de pesquisa	É um contrato entre um centro de pesquisa ou Universidades e uma empresa a ser executado pelo centro de pesquisa ou Universidade. A empresa fornece, geralmente, fundos, a Universidade ou centro de pesquisa fornece o pessoal e o tempo que varia de meses a anos (NEDC, 1989 <i>apud</i> LEE, J.; WIN, H. N., 2003). A diferença com a cooperação em pesquisa é que nesse, existe contrato formal, permitindo que a empresa possa utilizar a potencialidade original do trabalho para o benefício comercial.
<ul style="list-style-type: none">• Através de parque de ciência, de pesquisa, de tecnologia ou as incubadoras	Estas formas, normalmente são instalações perto de uma Universidade (QUINTAS et al., 1992 <i>apud</i> LEE, J.; WIN, H. N., 2003). As empresas que participam da pesquisa, geralmente fornecem os fundos. Já os centros de pesquisa, as Universidades e também as empresas fornecem os pesquisadores.
<ul style="list-style-type: none">• Capacitação	Nessa forma, os profissionais são expostos aos métodos de funcionamento e às exigências dos trabalhos na empresa ou nas Instituições. A potencialidade da equipe de funcionários é melhorada por capacitação adicional. A capacitação adicional é também útil quando os gerentes estão envolvidos e os colaboradores serão treinados para a adoção de uma tecnologia nova (GANDER, 1987 <i>apud</i> Lee, J.; WIN, H. N., 2003).

Já Ribeiro *et al* (2001) resumem as formas de transferência de tecnologia sob dois enfoques (Tabela 2.4).

No tocante à aquisição de tecnologia pronta, sabe-se que a identificação de novas fontes de tecnologia nacionais, notadamente nos centros de pesquisa e nos laboratórios universitários, poderá representar um avanço no desenvolvimento tecnológico das indústrias



brasileiras, pois a compra de tecnologias diretamente do exterior é um processo mais difícil (RIBEIRO *et al*, 2001).

Tabela 2.4 Descrição das formas de transferência de tecnologia (RIBEIRO *et al.*, 2001)

Formas de transferência	Descrição
<ul style="list-style-type: none">• Aquisição de tecnologia pronta	<p>A forma mais comum e imediata de se obter uma tecnologia é a sua compra direta no país ou no exterior. Não é necessariamente a mais simples, pois essa opção também envolve todo um processo de avaliação e negociação para que sejam definidas a adequabilidade, viabilidade, condições de transferência, preços e prazos, bem como acertadas as bases segundo as quais será procedida a absorção pela empresa adquirente. Isso, na execução de um processo de projeto se torna bastante crítico em termos de custo e tempo e precisa ser devidamente planejado para não comprometer o projeto. Vale reforçar que a absorção de uma tecnologia comprada só ocorre efetivamente quando a receptora possui equipe técnica competente para tal. A fase de negociação é crucial e às vezes determina o sucesso ou o fracasso da transferência, ou de seu uso adequado. A tecnologia pode ser adquirida de centros de pesquisa, outras empresas industriais ou de empresas de engenharia ou de desenvolvimento tecnológico. Pode ter sido patenteada ou não, caso em que, geralmente, negocia-se o know-how ou segredo de fabricação. Uma vez adquirida, a tecnologia torna-se propriedade da empresa receptora, devendo o fornecedor transmitir à empresa compradora todas as informações necessárias para seu uso adequado. É de fundamental importância a negociação sobre a propriedade dos melhoramentos desenvolvidos pela compradora durante o prazo de vigência do contrato de transferência de tecnologia. É importante conhecer as fontes alternativas de tecnologia para escolher tecnicamente as melhores condições de negociação. Por exemplo, aquisição de uma máquina, equipamentos, instalações ou software e assistência técnica para capacitar um receptor da tecnologia adquirida.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Capacitação para desenvolvimento da tecnologia	<p>Estes serviços devem ser objetos de contrato firmado entre as partes, definindo direitos e deveres para ambos. O pagamento deve ser feito à medida que o serviço avança, e o valor deve estar previsto no contrato ou documento hábil que o substitua e defina as condições básicas. Caso seja uma negociação com o exterior, a averbação permite a remessa oficial de divisas e a dedução fiscal, definida em normas legais específicas. Por exemplo, cursos tecnológicos e técnicos, capacitação de funcionários e ensino de como produzir as próprias tecnologias e patenteá-las.</p> <p>Patentear significa a obtenção da patente, que é um documento que atribui direito legal ao titular, a propriedade temporária de um bem (de sua invenção), seja algo inédito ou aperfeiçoado (INPI, 2009).</p>

Já com relação à capacitação para o desenvolvimento da tecnologia, pode-se incluir uma preparação de recursos humanos para a absorção/adaptação de tecnologias prontas que já estão disponíveis ou em desenvolvimento, ou seja, investir na capacitação para a operacionalidade ou uso das tecnologias. Com uma base educacional bem orientada e estruturada, pode-se ter um contingente de pessoas capazes de adaptar, absorver ou gerar novas tecnologias, aumentando assim a competitividade das empresas nacionais (RIBEIRO *et al*, 2001).



No caso específico do processo de projeto, há certa dificuldade de se encontrar na literatura alguma abordagem sobre formas de transferência de tecnologia. Porém, não é difícil supor que as formas de transferência de tecnologia ocorrem de modo interno e/ou externo nas organizações durante esse processo.

De modo interno, por exemplo, entre as equipes de projeto pode haver necessidade de capacitação. Já, nas de modo externo, entre a empresa e a universidade pode haver além da necessidade de capacitação, a aquisição de tecnologia pronta, como uma máquina ou um *software*.

Conseqüentemente, a adoção de melhores práticas de aquisição de tecnologias externas e a capacitação para desenvolvimento da tecnologia são condições necessárias para que a transferência de tecnologia se consolide.

Assim, sistematizar um processo para planejar adequadamente as necessidades tecnológicas durante o processo de projeto de produtos, analisando o que existe, avaliando as potencialidades e planejando a transferência, torna-se relevante para não comprometer dado desenvolvimento de produto em termos de escopo, tempo, custo, risco e qualidade dos resultados.

A sistemática pressuposta pode contribuir para tornar mais delineadas as formas de transferência de tecnologia existentes, indicando o que realmente é necessário para dado projeto, evitando assim custos e tempos adicionais no desenvolvimento.

2.6 – BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Conforme observado na visão conceitual de transferência de tecnologia (Figura 2.3), pressupõe-se que para que ocorra eficácia nesse processo, a equipe de projeo deverá estar de posse das potencias barreiras que porventuras existam ou venham a existir no desenvolvimento de produto.

No caso específico do processo de projeto em uma dada organização-alvo, pode-se ilustrar o posicionamento das barreiras, tal qual demonstra a Figura 2.9.

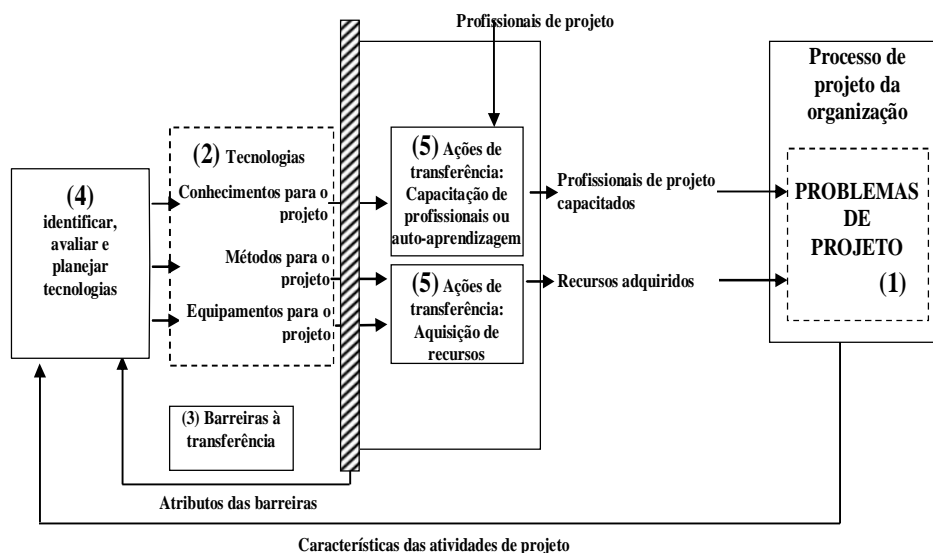


Figura 2.9 Visão conceitual de barreiras ao processo de transferência de tecnologia com relação ao processo de projeto

Para detalhar passo a passo a Figura 2.9, relacionou-se na mesma, caixas com numerações de 1 a 5, explicadas na seqüência.

Durante a execução do processo de projeto das organizações, surgem problemas de projeto (1) que serão solucionados com o uso adequado de tecnologias (2).

Contudo, para sua efetivação, existem barreiras à transferência (3) que precisam ser avaliadas. Da mesma forma ocorrem necessidades, também, de identificar as tecnologias e as atividades de projeto (4).

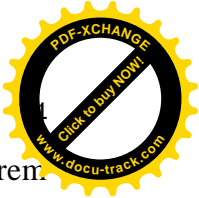
Para isso, torna-se imprescindível o uso de uma sistemática que auxilie no planejamento dessas tecnologias (4), fornecendo ações de transferência (5) as quais resultam em profissionais capacitados e/ou recursos adquiridos para a solução de problemas de projeto (1).

Sob outro prisma, Greiner e Franza (2003) classificam as barreiras à transferência de tecnologia em três categorias principais: técnicas, regulatórias e pessoais.

As barreiras técnicas estão presentes sempre que a tecnologia envolvida é nova e não foi aplicada. Quer dizer, uma vez que uma tecnologia é desenvolvida, precisa-se saber como ela realmente se comportará em um ambiente operacional (GREINER e FRANZA, 2003).

Guilfoos (1989) inclui, ainda, o risco técnico, a falta de dados de teste operacional, a linguagem técnica conflitante, entre outras questões como barreiras técnicas.

Para Greiner e Franza (2003), as barreiras regulatórias são aquelas que envolvem leis ou procedimentos governamentais. Essas incluem falta de regulamentação do uso da tecnologia, restrição de normas técnicas, mudança de especificações, entre outros empecilhos. Isso ocorre, por exemplo, em contratos de aquisição de tecnologias.



Ademais, para esses autores, as barreiras pessoais são as mais difíceis de serem superadas. Surgem, freqüentemente, quando as pessoas envolvidas no desenvolvimento e na transferência não estão cientes das potencialidades da nova tecnologia. O problema ocorre quando as pessoas não têm conhecimento técnico, muito menos desejo de adquirir esse conhecimento.

A fim de resumir as principais barreiras do processo de transferência de tecnologia, apresenta-se um quadro traduzido de Greiner e Franza (2003), representado pela Tabela 2.5.

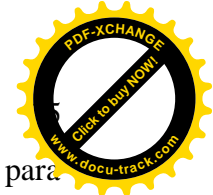
Observa-se que as barreiras mostradas na Tabela 2.5 podem influenciar direta ou indiretamente o processo de projeto. Profissionais inadequadamente capacitados, tecnologias de alto risco e falta de informações sobre as tecnologias são alguns exemplos que podem provocar decisões equivocadas durante a resolução dos problemas de projeto.

Por conseguinte, para que essas barreiras sejam eliminadas ou minimizadas, há necessidade de antecipação de suas características durante a fase de planejamento de tecnologias. Por exemplo, se o problema de projeto envolve o desenvolvimento de um equipamento de elevado risco à saúde dos usuários, a regulamentação (adequação às normas) pode apresentar-se como uma barreira ao processo de transferência da tecnologia para o projeto do produto, caso os profissionais não conheçam a legislação envolvida.

Tabela 2.5 Principais barreiras do processo de transferência de tecnologia (traduzido de GREINER e FRANZA, 2003)

Barreiras técnicas:	
• O risco técnico da nova tecnologia	• Falta de dados de teste operacional
• Falta de definição dos requisitos	• Aversão ao risco
• Falta de metodologias apropriadas	• Linguagem técnica conflitante
• Conceitos não coincidentes entre receptor e fornecedor da tecnologia	• Equivocalidade alta
Barreiras regulatórias:	
• Ausência de especificações adequadas para o usuário	• Entraves burocráticos entre desenvolvimento e obtenção
• Falta de regulamentação do uso da tecnologia	• Mudanças de especificações
• Restrições de normas técnicas	• Leis gerais e específicas
• Exigências diferentes de país para país	• Mercados diferentes
Barreiras pessoais:	
• Falta de conhecimento da nova tecnologia	• Falta de motivação
• Falta de comunicação	• Distância geográfica e cultural
• Falta de informação	• Falta de disponibilidade
• Falta de experiência na transferência	• Falta de importância da função transferência no trabalho
• Falta de confiança	

Nesse caso, deve-se antecipar a necessidade desse conhecimento e caracterizá-lo, por exemplo, em termos de tempo e custo necessário para a capacitação dos profissionais no



assunto. Ou seja, deve-se planejar essa tecnologia na forma do conhecimento de normas para o projeto do produto.

2.7 – FACILITADORES À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Pesquisas apontam que as transferências de tecnologia bem sucedidas se focalizam primeiramente nas ações necessárias para superar muitas das barreiras descritas previamente.

Nesse sentido, Souder *et al.* (1990) *apud* Greiner e Franza (2003) identificaram algumas práticas que contribuem para que o processo de transferência de tecnologia seja bem sucedido:

- § Práticas analíticas para medir a eficácia da transferência, ou seja, sugerem a criação de índices de medição da transferência de tecnologia, como, por exemplo, práticas de rotular tecnologias consideradas teoricamente maduras.
- § Facilidades e suporte de teste para prováveis usuários da tecnologia, ou seja, sugerem a criação de sistemáticas que permitam os prováveis usuários se sentirem seguros ao adquirirem a tecnologia. Encaixa-se nessa prática um programa de assistência técnica de suporte.
- § Métodos pró-ativos de comunicação, ou seja, sugerem a inclusão de boletins de notícias, reuniões, capacitação, consultoria e anúncio da tecnologia adquirida.
- § Procura de pessoas chave na organização do usuário da tecnologia, ou seja, propõem uma capacitação de pessoas chave, principais usuários da tecnologia.
- § Recomendação do uso da tecnologia aos envolvidos nas organizações, tendo como proposta a capacitação de todos os usuários da tecnologia.
- § Avaliação da tecnologia para ser adaptada às necessidades do receptor. Em outros termos, trata-se da criação de metodologias de avaliação da tecnologia para ser adaptada às necessidades do receptor, na busca de uma eficaz transferência.
- § Estabelecimento de parcerias do fornecedor-receptor, envolvendo o receptor no início do processo. Isso significa deixar o usuário ciente do processo de transferência no início do projeto, evitando-se surpresas.

Guilfoos (1989) e Souder *et al.* (1990) *apud* Greiner e Franza (2003) afirmam que a prática de envolver o receptor durante todo processo de transferência de tecnologia é um facilitador essencial para um programa bem sucedido de transferência.

Semelhantemente ao item 2.6, a Figura 2.10 representa uma visão conceitual de facilitadores ao processo de transferência de tecnologia, considerando-se o processo de

projeto.

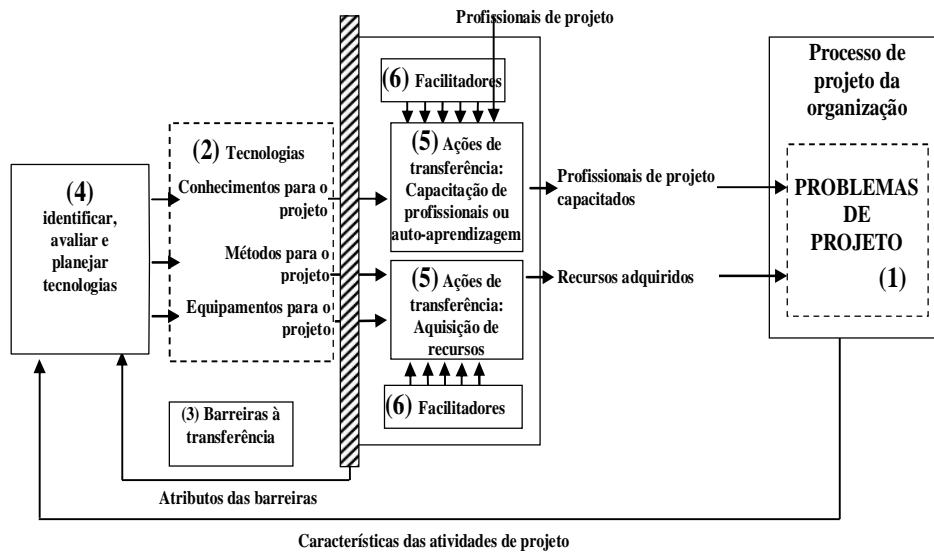


Figura 2.10 Visão conceitual de facilitadores ao processo de transferência de tecnologia em relação ao processo de projeto

A Figura 2.10 é similar à Figura 2.9, sendo que ambas assemelham-se na lógica de explicação. A única inclusão refere-se à caixa 6 (Facilitadores), a qual tem a função de auxiliar as ações (5) para uma transferência bem sucedida. Quer dizer, disponibilizar profissionais de projeto capacitados e/ou recursos adquiridos, objetivando a resolução de problemas de projeto (1).

Creighton *et al.* (1985) apud Greiner e Franza (2003) categorizam os facilitadores de transferência de tecnologia como formais ou informais empregados para apoiar o processo.

Os facilitadores formais são aqueles que são identificados e gerenciados, incluindo a criação de uma organização para conduzir o processo de transferência, a inclusão dos objetivos da tecnologia no projeto, a identificação dos esforços específicos de transferência, o desenvolvimento de documentação completa do processo de transferência e a disseminação da informação.

Já os facilitadores informais são identificáveis, porém difíceis de controlar, mas podem proporcionar uma transferência bem sucedida. Os elementos informais incluem as relações entre o fornecedor e receptor, a capacidade de transmitir e receber a informação, a credibilidade das partes envolvidas, a capacidade de comunicar idéias e os mecanismos da recompensa para aqueles envolvidos no processo de transferência.

A Tabela 2.6 ilustra esses facilitadores.

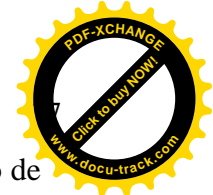


Tabela 2.6 Principais facilitadores ao processo de transferência de tecnologia (traduzido de GREINER e FRANZA, 2003)

Facilitadores gerais:	
• Comunicação pro ativa	• Facilidade de teste e suporte para o receptor
• Criação de índices de transferência	• Procura de pessoas-chaves na organização
• Recomendações do uso da tecnologia aos envolvidos na organização	• Parcerias fornecedor/receptor com participação do receptor no início do processo de transferência
• Avaliação da tecnologia para o receptor	• Liderança forte
• Recursos suficientes para o desenvolvimento	• Espírito para explorar e aprender
Facilitadores formais:	
• Documentação legível	• A inclusão no projeto dos objetivos da tecnologia
• Organização para conduzir o processo de transferência de tecnologia	• Distribuição das informações
Facilitadores informais:	
• Troca de informações entre fornecedor e receptor	• Mecanismos de recompensas para os envolvidos na transferência
• Credibilidade das partes envolvidas, bem como, a comunicação de idéias	• Capacidade de transmitir e receber informações

Durante o processo de transferência de tecnologias, os facilitadores devem ser avaliados de modo a apoiar a definição das características gerenciais das tecnologias (escopo, tempo, custo, qualidade e risco). Por exemplo, na avaliação do processo de projeto de produto, é possível que se identifique a existência de facilitadores formais.

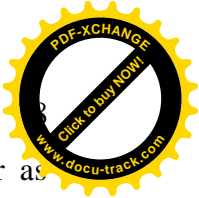
Assim, pressupõe-se que haverá um fluxo adequado das informações sobre a tecnologia necessária em dado momento do projeto. Dessa forma, os riscos inerentes aos recursos disponíveis serão minimizados no processo de transferência.

2.8 – CONSIDERAÇÕES E REQUISITOS PARA A PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO

Com base no que foi estudado e discutido neste capítulo, apresentam-se algumas considerações para as proposições deste trabalho:

§ O tema planejamento de tecnologias é amplo, depende de muitos fatores para ser implementado com sucesso devido a dificuldades recorrentes e a sua aplicação, variável em cada situação. Por isso, teve que se desenvolver uma definição própria de tecnologia e transferência de tecnologia.

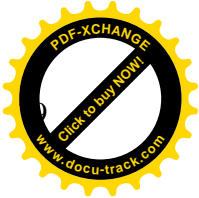
§ Acredita-se que a falta de compreensão de como sistematizar o processo de transferência de tecnologia desencoraja as organizações a trabalharem com esse tema. Isso sugere que uma sistemática de apoio, a qual permita uma melhor interação entre os envolvidos na identificação, avaliação de tecnologias para preencher as lacunas,



bem como um adequado planejamento da forma de transferência, possa ajudar as organizações na condução adequada de projetos de desenvolvimento de produtos, tanto em escopo, tempo, custo e qualidade como em incentivo ao processo de inovação.

- § No estudo das abordagens relacionadas à transferência de tecnologia pressupõe-se a necessidade de uma nova proposta que reúne elementos importantes que permitam auxiliar no planejamento adequado das tecnologias para o processo de projeto de produto, tendo em vista a carência de literatura relativa a essas abordagens.
- § Apesar de existirem vários atores no processo de transferência de tecnologia, concentrou-se esta proposta em basicamente: universidades, centros de pesquisa ou empresas detentoras da tecnologia, relacionando-se com a organização-alvo. Com esses atores se tem uma variedade de situações aplicáveis em uma sistemática de uso geral e, provada sua eficiência, posteriormente, pode ser estendida para outras aplicações.
- § Conforme discutido no tópico que trata das formas de transferência de tecnologia, resumiu-se o estudo em basicamente duas vertentes: aquisição de tecnologia pronta e capacitação para uso ou desenvolvimento da tecnologia. Do ponto de vista da capacitação tecnológica para o projeto, originaram-se alguns questionamentos que podem servir de contribuição às proposições deste trabalho. Por exemplo: como avaliar, eficientemente, antes de iniciar um projeto de um produto, as necessidades de transferência de tecnologias para o processo de projeto (métodos e ferramentas) à equipe de projeto?
- § No estudo das barreiras do processo de transferência de tecnologia conclui-se que no processo de projeto, várias das barreiras, como, por exemplo, o risco técnico da nova tecnologia, a falta de metodologias apropriadas, a falta de comunicação e a falta de informação podem ser eliminadas ou minimizadas por meio de capacitação da equipe. Assim, para um processo de capacitação, há necessidades de metodologias associadas para garantir a real necessidade, evitando desperdícios de ações em áreas não prioritárias.
- § Com relação aos facilitadores do processo de transferência de tecnologia, analisou-se que todos eles estão diretamente ligados ao processo de projeto e que quaisquer dos facilitadores contribuem para o sucesso final do projeto, sugerindo-se que os mesmos possam ser adotados na sistemática proposta.

A partir dessas considerações, apresentam-se, na Tabela 2.7, os requisitos gerais e específicos elaborados para orientar o desenvolvimento de uma sistemática de planejamento



para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos.

Tabela 2.7 Relacionamento das considerações com os requisitos gerais e específicos

CONSIDERAÇÕES REQUISITOS GERAIS E ESPECÍFICOS	Definições básicas	Abordagens relacionadas	Atores	Formas	Barreiras	Facilitadores
Ser de fácil implementação	X	X	X	X	X	X
Ser simples e atrativa	X	X	X	X	X	X
Ser integrada		X	X	X	X	X
Ser flexível		X	X	X	X	X
Ter banco de tecnologias		X				
Ter mecanismos de captura de barreiras e facilitadores			X		X	X
Ter método de avaliação		X	X		X	X
Ter método de orientação		X	X	X	X	X

A Tabela 2.7 indica com um “X” as proposições de requisitos gerais e específicos (representados na primeira coluna) que deverão compor a sistemática. Esses requisitos originam-se das considerações (representadas na primeira linha) obtidas ao longo deste capítulo.

De acordo com essa tabela, a sistemática proposta deverá contemplar os seguintes requisitos gerais:

- § Ser de fácil implementação, estimulando a sistematização de aquisição tecnológica, já que a falta dessa sistematização constitui-se numa barreira técnica ao processo de transferência.
- § Ser simples e atrativa, direcionando a sistemática a pessoas de diferentes formações para diminuir as barreiras pessoais, como falta de comunicação, de informação e de experiência na transferência.
- § Ser integrada num contexto de desenvolvimento de produtos, contendo fases, atividades e ferramentas de apoio que, em conjunto, possam auxiliar na diminuição das barreiras técnicas, como falta de metodologias apropriadas, na melhoria dos facilitadores formais de transferência, como documentação legível, com o propósito de facilitar a organização dessa documentação, de modo a conduzir com mais eficácia o processo de transferência de tecnologia.
- § Ser flexível para a aplicação simultânea em centros de pesquisa e empresas, já que, como visto, os mesmos apresentam diferenças de objetivos e visões, fazendo com que ocorram dificuldades de interação, as quais devem ser supridas através de uma

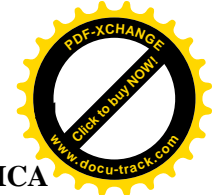


sistemática flexível, ou seja, que se adapte a diferentes condições.

No que tange aos requisitos específicos da sistemática em questão (Tabela 2.7), estes deverão:

- § Ter banco de tecnologias, diminuindo barreiras pessoais, como a falta de conhecimento da tecnologia nova, a distância geográfica e falta de disponibilidade, barreiras regulatórias, como ausência de especificações adequadas para o usuário, na forma de inclusão de informações da tecnologia, e barreiras técnicas, como falta de definição dos requisitos. Além disso, esse banco pode aumentar os facilitadores, como organização para conduzir o processo de transferência, a distribuição das tecnologias e a melhoria na troca e capacidade de fornecimento e recebimento dessas tecnologias.
- § Ter mecanismos para capturar barreiras e facilitadores da transferência de tecnologia.
- § Ter método de avaliação de tecnologia, diminuindo barreiras técnicas, como risco técnico da nova tecnologia, barreiras regulatórias, como restrição das normas técnicas, barreira pessoal, como falta de conhecimento da tecnologia nova. Além do mais, pode-se aumentar os facilitadores de transferências, como avaliação da tecnologia para o receptor e melhoria da troca de informações entre o fornecedor e receptor.
- § Ter método de orientação para transferência de tecnologia através de índices de identificação e avaliação da tecnologia, que permita medir a maturidade tecnológica do ponto de vista do receptor e fornecedor, facilitando o esforço de ações nas principais barreiras e nos facilitadores da transferência da tecnologia.

No próximo capítulo, parte-se para um aprofundamento no processo de projeto e suas tecnologias, bem como no gerenciamento de projeto, em particular, e no planejamento de projetos, a fim de oferecer demais subsídios para a proposta de sistematização do planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos.



CAPÍTULO 3 – PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 – INTRODUÇÃO

O processo de projeto constitui-se no processo sob o qual a transferência de tecnologia será considerada. Essa definição se deve à importância dessa fase para o sucesso do desenvolvimento do produto. É no processo de projeto que são tomadas decisões importantes as quais influenciarão na qualidade das soluções resultantes. Dessa forma, se o planejamento das atividades, levando-se em conta as necessidades tecnológicas, for tratado de maneira apropriada, pressupõe-se maior chance de sucesso do produto no mercado.

Assim, o presente capítulo trata de uma revisão bibliográfica sobre o processo de projeto de produtos, na qual se abordam o desenvolvimento de produtos, o gerenciamento, o planejamento de projeto e o próprio processo de projeto como forma de obter outros subsídios para as proposições deste trabalho.

3.2 – DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

O processo de desenvolvimento de produtos consiste na realização de uma série de atividades, que vão desde a detecção de uma oportunidade de negócio (idéia abstrata) até o lançamento de um produto no mercado (materialização da idéia).

Back *et al*, 2008, propõe um modelo de desenvolvimento integrado de produto (Figura 3.1), que é resultado de experiências e estudos da equipe do NeDIP (Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos) nos últimos 20 anos. O modelo é representado pelas macro-fases, fases, saídas de cada fase e o envolvimento de diferentes domínios de conhecimentos para a realização de tarefas de desenvolvimento do produto.

O autor divide as macro-fases em três tipos: planejamento, elaboração do projeto do produto e implementação do lote inicial.

A macro-fase planejamento é aquela que demanda maior cuidado na escolha de ações que repercutirão ao longo do projeto e inclui a fase de planejamento do projeto, o qual apresenta como saída o plano de projeto. Logo, nessa fase, a equipe de projeto precisa estar de posse das tecnologias (conhecimentos, métodos ou equipamentos) e capacitada para o uso das mesmas antes da elaboração do projeto de produto.

A macro-fase elaboração do projeto do produto é aquela em que ocorre a materialização do conhecimento de projeto, até então abstrato, ou seja, ainda na forma de planos e requisitos, passando-se a ter forma de desenho e/ou protótipo. Incluem aqui as fases

de projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado, que têm como saídas, respectivamente, especificações de projeto, concepção, viabilidade técnica e econômica e documentação do produto.

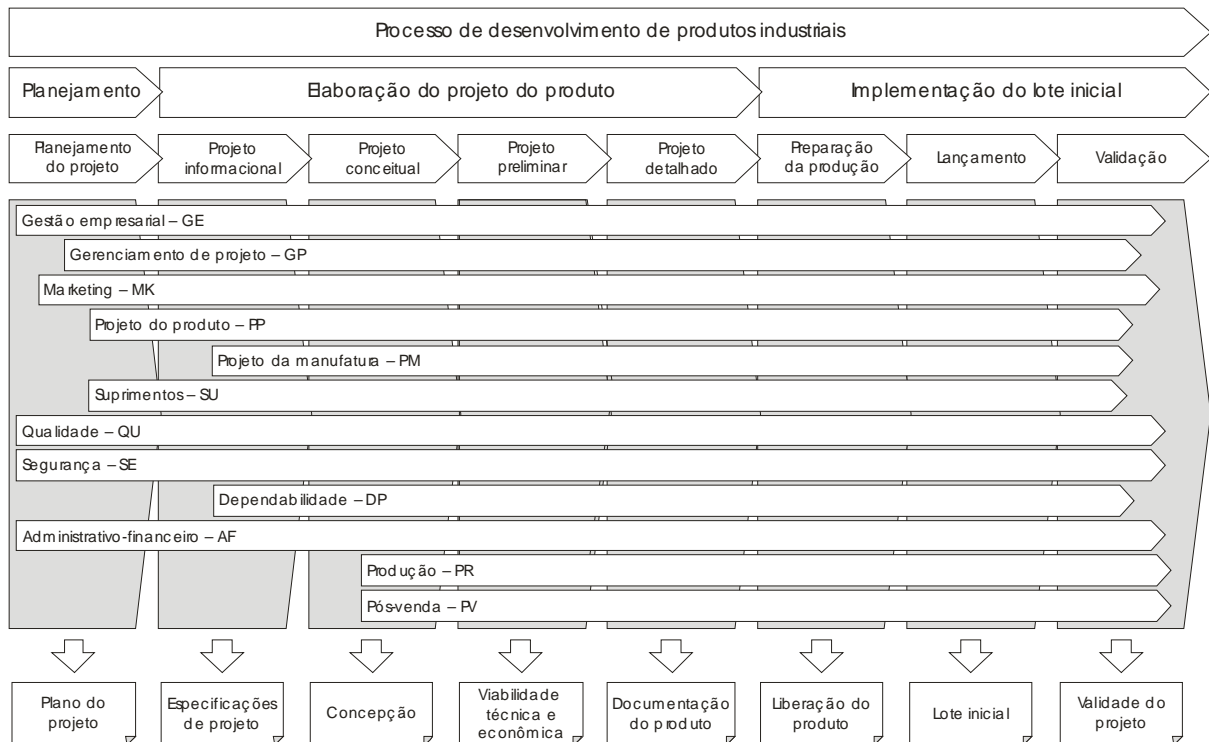


Figura 3.1 Representação gráfica do modelo do processo de desenvolvimento integrado de produtos – PRODIP (BACK *et al.*, 2008; ROMANO, 2003)

A macro-fase implementação do lote inicial consiste na transformação do desenho e/ou protótipo, advindos da macro-fase anterior, em produto físico para estar apto à comercialização. Incluem-se as fases de preparação da produção, lançamento e validação, que têm como saídas, respectivamente, liberação do produto, lote inicial e validade do projeto.

Os diferentes domínios de conhecimentos da Figura 3.1 são descritos por (BACK *et al.*, 2008, p. 71):

- Gestão empresarial – GE: envolve a tomada de decisão da diretoria da empresa.
- Gerenciamento de projeto – GP: engloba a iniciação, o planejamento, a execução, o controle e o encerramento do projeto.
- Marketing - MK: trata-se da pesquisa de mercado, planejamento de marketing, propaganda e venda do produto.
- Projeto do produto – PP: compreende o desenvolvimento e a validação do projeto do produto.
- Projeto de manufatura – PM: trata do desenvolvimento e da implementação do plano de manufatura.
- Suprimento – SU: refere-se ao planejamento e controle de suprimentos, bem como o envolvimento de fornecedores no desenvolvimento do projeto do produto e do plano de manufatura.
- Qualidade – QU: considera desde o atendimento do produto até as metas de qualidade.
- Segurança – SE: abrange a avaliação da segurança do produto.
- Dependabilidade – DP: Corresponde ao atendimento do produto às metas de confiabilidade e manutenibilidade. Inclui a realização de testes e a preparação da



logística de assistência técnica.

- Administrativo-financeiro – AF: compreende questões administrativas, jurídicas e financeiras da empresa.
- Produção – PR: refere-se à implementação do plano de manufatura e da produção dos produtos.
- Pós-venda – PV: compreende as ações corretivas e de apoio nos casos de falha ou defeito do produto.

O modelo PRODIP (BACK *et al.*, 2008; ROMANO, 2003) teve como base o livro “Metodologia de Projeto de Produtos Industriais” (BACK, 1983), que foi e ainda é uma importante contribuição para o entendimento e a sistematização das diversas fases do processo de projeto de um produto.

Após essa explanação, há de se considerar que existem tecnologias (na forma de conhecimentos, métodos e/ou equipamentos) que estão sendo transferidas por meios sistematizados durante o desenvolvimento de produtos, porém, sem apresentar métodos específicos. Daí a relevância de se propor métodos específicos para a sistematização da transferência de tecnologia, a qual constitui objeto de estudo desta tese.

Contudo, devido à abrangência do desenvolvimento de produtos, foi definido um contexto para se trabalhar essa sistematização de tecnologias e sua transferência: a macro-fase elaboração do projeto do produto, que é conhecido no meio acadêmico como processo de projeto de produtos. A partir desse contexto, a tecnologia deve ser prevista na fase de planejamento de projeto, no qual se podem tomar ações de transferência na forma de capacitação ou aquisição antes da execução do projeto.

3.3 – GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Antes de iniciar o tópico planejamento de projeto, que é básico para as proposições deste trabalho, faz-se necessário apresentar uma visão geral sobre gerenciamento de projetos, visando-se a contextualização do processo de planejamento.

Os processos de gerenciamento de projetos, de maneira similar às metodologias de projetos, visam a garantir o atendimento das necessidades e expectativas dos consumidores, mas agora fazendo uso de habilidades, ferramentas e técnicas direcionadas ao planejamento, implementação e controle do projeto (BACK & OGLIARI, 2000).

Esses processos são organizados em cinco grupos (Figura 3.2):

- Processos de iniciação: consiste no começo do projeto, por meio de reconhecimento formal do mesmo, autorizando-o para uma fase seguinte.

- Processos de planejamento: define e seleciona as melhores alternativas para o projeto alcançar os objetivos, incluindo: cronogramas, atividades, alocação de recursos envolvidos, entre outras.
- Processos de execução: referem-se à materialização daquilo que foi planejado, incluindo coordenação de pessoas e outros recursos objetivando a execução do plano de projeto.
- Processos de controle: abrangem a monitoração e medição contínua no transcorrer do projeto para evitar desvios e garantir que os objetivos sejam alcançados.
- Processos de encerramento: compreendem a finalização organizada dos projetos, incluindo a documentação das lições aprendidas para os próximos. (PMI, 2000).

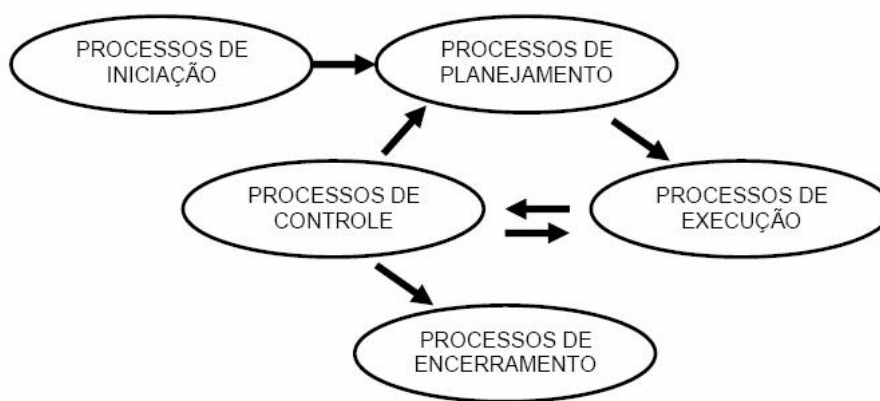


Figura 3.2 Representação dos processos de gerenciamento de projetos e suas relações (PMI, 2000)

Diante disso, entende-se que a alocação de recursos envolvidos em dado projeto poderá ser considerada na fase de planejamento e deverá ser, em parte, ser compreendida como transferência de tecnologia no processo de projeto. Essa transferência de tecnologia, definida no Capítulo 2, trata da aquisição de recursos físicos e/ou capacitação de profissionais em determinadas competências para o projeto de produtos.

Com isso, pretende-se evitar ou minimizar eventuais problemas na execução do projeto com base no plano de ações estabelecido para tratar as tecnologias necessárias.

3.4 – PLANEJAMENTO DE PROJETOS

Segundo Hoffmeister (2003), o planejamento de projetos tem como principal objetivo definir por completo o trabalho necessário para um projeto, de tal forma que ele possa ser identificado e compreendido por todos os membros da equipe.



Back *et al* (2008, p.73-75) apresentam a fase de planejamento do projeto na forma de fluxograma, com base nas informações do planejamento estratégico do produto. De acordo com os autores:

Como mostra a Figura 3.3, a partir do plano estratégico de produtos, o planejamento de marketing é iniciado e aprovado, liberando a criação do termo de abertura do projeto ou a carta de projeto, que formaliza a existência do projeto dentro da organização. Segue com a identificação das partes envolvidas no projeto (os clientes diretos e indiretos, parceiros, participantes da organização do projeto, etc.) e com a elaboração do plano de gerenciamento das comunicações (diretrizes para o sistema de informações do projeto). É elaborada a declaração do escopo do projeto do produto, que descreve a justificativa do projeto, suas restrições, o que será desenvolvido (características do produto), as saídas desejadas de cada fase do projeto, bem como os objetivos do projeto. Após aprovação, a declaração do escopo do projeto é detalhada através da elaboração da estrutura de decomposição do projeto, ou estrutura de desdobramento do trabalho (EDT), que define o que é objeto do projeto. Com a declaração do escopo do projeto e a estrutura de decomposição do projeto parte-se para a avaliação do risco do projeto para as áreas envolvidas da organização, resultando numa classificação do risco do projeto. A partir desta classificação são definidas a equipe de gerenciamento do projeto e todas as demais atividades necessárias à elaboração do plano do projeto do produto, que orientará a execução das macro-fases de projetos de produtos e de implementação. [...]

Paralelamente ao plano do projeto, são desenvolvidos os planos de gerenciamento de suprimentos e da qualidade, bem como estabelecidas metas de segurança a serem atendidas com o novo projeto. As melhores práticas relacionadas a realização das tarefas da fase são registradas para a incorporação a novos projetos como lições aprendidas. Ao encerrar as atividades da fase, submete-se o plano do projeto à aprovação, que é o critério que autoriza o progresso para a fase seguinte. O comprometimento das áreas envolvidas no desenvolvimento é obtido através da avaliação e da aprovação do plano de projeto.

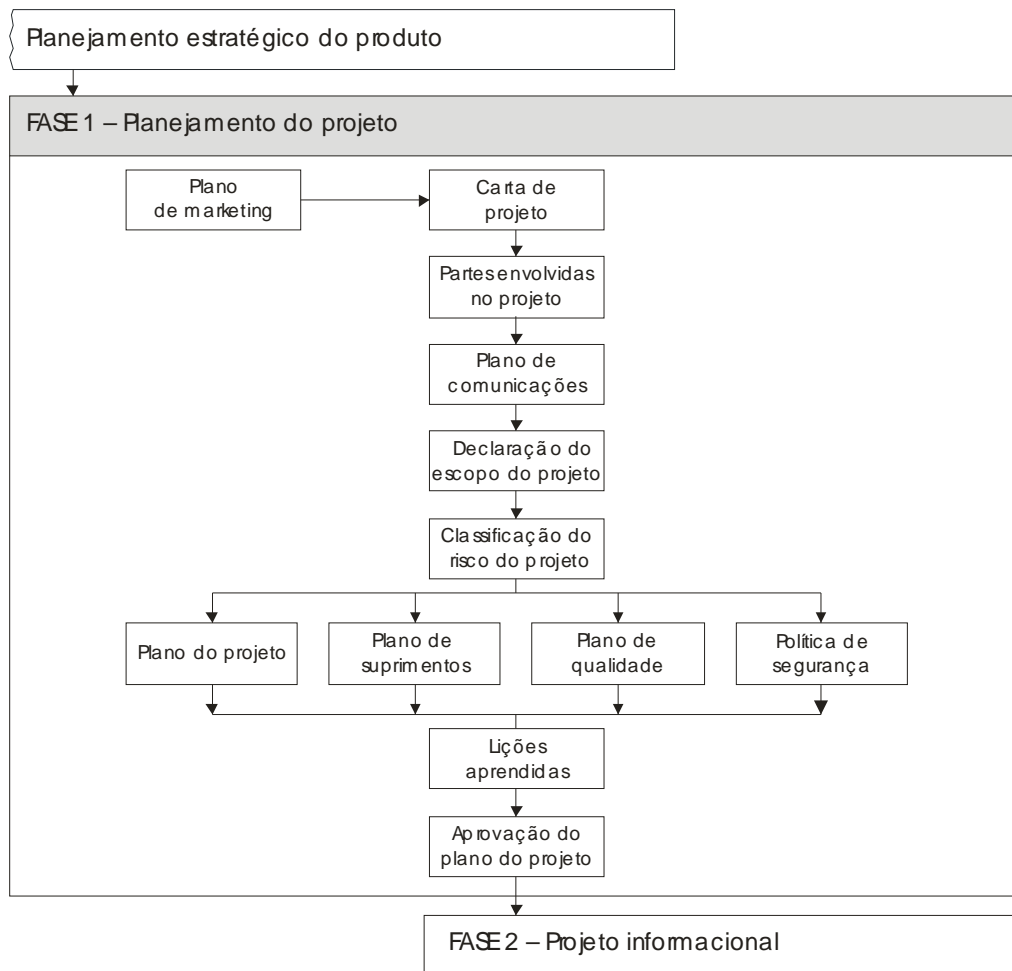


Figura 3.3 Fluxograma da fase de planejamento do projeto (BACK *et al.*, 2008)

Observa-se, nesse modelo, que na atividade de definição das partes envolvidas no projeto pode ocorrer um primeiro contato com os atores do processo de transferência de tecnologia, na forma de acordos de parcerias com universidades, centros de pesquisa ou empresas detentoras de tecnologia. Também, no plano de suprimentos, devem estar bem detalhadas as necessidades em forma de tecnologias para o projeto.

Já, o PMI (2000) apresenta um modelo mais geral para o planejamento de projetos, considerando as atividades essenciais para o planejamento (Figura 3.4):

- § Planejamento do escopo: o processo de elaboração da declaração de escopo que serve de referência para futuras decisões de projeto.
- § Detalhamento do escopo: subdivisão dos resultados em componentes menores para facilitar o gerenciamento do projeto.
- § Definição das atividades de projeto: identificação das atividades específicas que devem ser executadas no projeto.
- § Seqüenciamento das atividades de projeto: identificação e documentação das relações de dependências entre as atividades.

- § Estimativa da duração das atividades de projeto: prazos necessários para conclusão das atividades.
- § Desenvolvimento do cronograma: estabelecimento do cronograma de projeto a partir da seqüência das atividades, da duração e das necessidades de recursos.
- § Planejamento dos recursos: determinação de recursos (pessoas, equipamentos e materiais) para a utilização nas atividades de projeto.
- § Estimativa dos custos: estimativa aproximada dos custos dos recursos que são necessários para a conclusão das atividades do projeto.
- § Orçamento dos custos: alocação da estimativa dos custos globais para os itens de trabalhos individuais.
- § Desenvolvimento do plano de projeto: organização dos resultados dos outros processos de planejamento em um documento final.

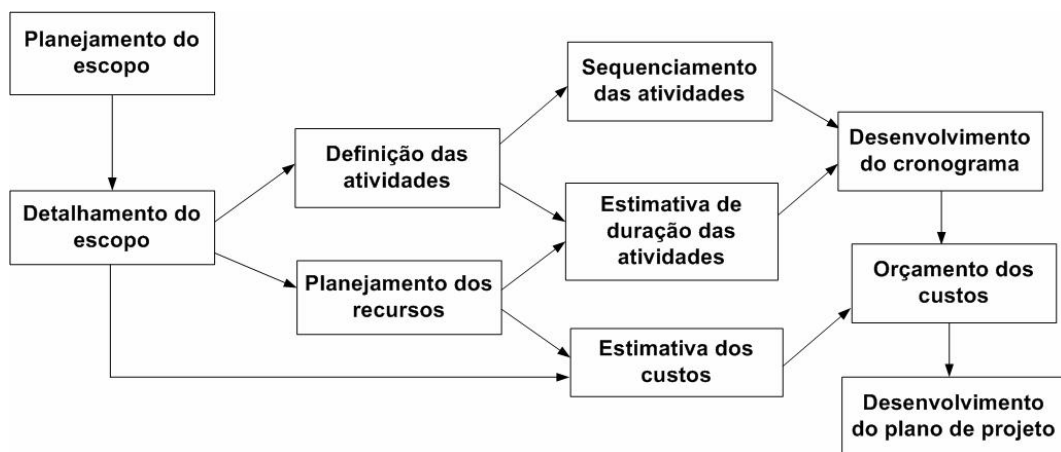


Figura 3.4 Atividades do processo de planejamento (PMI, 2000)

Como se vê no modelo da Figura 3.4, a atividade planejamento de recursos, envolve a [...]“definição dos recursos (pessoas, equipamentos e materiais) e da quantidade necessária desses recursos para a execução das atividades do projeto”[...] (PMI, 2000, p.34). Essa atividade coincide, em parte, com o conceito de transferência de tecnologia tratado neste trabalho, ou seja, aquisição de recursos físicos e/ou capacitação de profissionais em determinadas competências para o processo de projeto de produtos, já citado neste capítulo e definido no Capítulo 2.

Logo, na fase de planejamento de projeto, a equipe de projeto precisa estar devidamente orientada no uso ou na aquisição dos conhecimentos, métodos e/ou equipamentos (conceito de tecnologia adotado neste trabalho), quando for aplicá-las nas fases seguintes do projeto.

Diante disso, percebe-se que uma sistemática de planejamento de tecnologia,



precedendo o processo de transferência durante o processo de projeto, se fundamenta nas atividades de planejamento de projetos, em geral. Neste trabalho, essas atividades serão adaptadas e terão como suportes ferramentas para tratar o planejamento de ações de transferência de tecnologia.

Assim, faz-se necessário estudar o processo de projeto de produtos para aprofundar o conhecimento no contexto desta pesquisa, ter um mapeamento das tecnologias necessárias ao projeto, de acordo com o conceito definido no capítulo anterior e, ainda, obter subsídios para trabalhar nos capítulos posteriores.

3.5 – PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS

O processo de projeto de produtos é apresentado na literatura sob diferentes concepções. Vários modelos têm sido propostos e melhorados, servindo de orientações para o trabalho da equipe de projeto. Verifica-se, nesses modelos, que em cada fase é prescrito um conjunto de atividades específicas com o objetivo de se chegar aos resultados desejados, o que ocorre em etapas bem definidas.

No modelo PRODIP (BACK *et al*, 2008) (Figura 3.1) apresentam-se as fases do processo de projeto.

Nesse modelo, o processo de projeto é subdividido em quatro fases:

- Projeto informacional: objetiva transformar o problema de projeto em especificações de projeto.
- Projeto conceitual: tem como meta transformar as especificações de projeto em concepção do produto.
- Projeto preliminar: propõe transformar a concepção do produto em leiaute final do produto.
- Projeto detalhado: visa a transformar o leiaute final do produto em documentações finais do produto.

Pressupõe-se, nesse modelo da Figura 3.1, que para cada fase são previstas transferências na forma de capacitação e/ou aquisição para a realização dessas fases, que poderão ter como suporte um banco de tecnologias na forma de conhecimentos, métodos e/ou equipamentos.

Sob essa estrutura, configura-se que uma sistematização de conhecimentos e instrumentos de apoio às atividades da equipe de projeto define as atividades (o que fazer) e os métodos, ferramentas e documentos (como fazer) que podem orientar o trabalho da equipe, fator imprescindível nesse processo.



As atividades e os instrumentos necessários precisam ser devidamente planejados antes da execução de dado processo de projeto, inserindo-se, aqui, os objetivos da presente proposta, com enfoque nas tecnologias necessárias. É necessário, por exemplo, conhecer bem quais são as tecnologias disponíveis para cada atividade, quem domina determinadas tecnologias, quais são os conhecimentos envolvidos, quando utilizá-las, a natureza e a qualidade dos resultados a serem obtidos, entre outros aspectos da execução do projeto.

Desta forma, considera-se que para cada fase descrita na Figura 3.1 exista uma variedade de tecnologias, de modo que suas transferências precisam estar adequadamente planejadas, permitindo-se assim auxiliar a equipe em decisões quanto à aquisição ou capacitação dessas tecnologias, isto é, decidir entre adquirir essas tecnologias prontas ou desenvolvê-las parcial ou integralmente.

Assim sendo, apresenta-se no Apêndice A um mapeamento das tecnologias no processo de projeto, ou seja, um detalhamento das tecnologias pertinentes às atividades de cada fase do processo de projeto.

3.6 – CONSIDERAÇÕES E REQUISITOS PARA A PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO

Diante do exposto, após o estudo dos conceitos relacionados ao tema e das principais tecnologias no processo de projeto de produtos (Apêndice A), bem como dos objetivos do trabalho, estabeleceram-se as seguintes considerações:

- § No caso do desenvolvimento de produto, devido a sua amplitude de ação, o planejamento de tecnologias pode ocorrer de modo não sistematizado. Devido a isso, será bastante útil o estabelecimento de uma sistematização que possa subsidiar as organizações, no intuito de melhor estruturar suas necessidades tecnológicas, evitando assim, eventuais atrasos ou problemas na execução do projeto.
- § Com relação ao planejamento de projetos, especificamente no planejamento dos recursos, é pressuposto que as organizações já o façam da maneira que lhe convir. Contudo, podem-se propor métodos para aperfeiçoamento nesse processo. Isso repercute na criação de metodologia que possa identificar, avaliar e planejar as necessidades tecnológicas, como, por exemplo: se a equipe de projeto domina os métodos QFD e morfológico ou se tem conhecimentos sobre propriedades de materiais, entre outras questões.
- § No caso de processo de projeto de produtos, como os modelos são diferentes de organização para organização, embora se tenha usado o modelo PRODIP (BACK *et al*, 2008) para representação, a sistemática proposta deverá ser suficientemente



genérica para ser aplicada em outros modelos de processo de projeto de produtos.

§ Ainda, com relação ao processo de projeto de produtos, realizou-se um mapeamento das tecnologias utilizadas nesta fase, com a finalidade de sua utilização no capítulo de proposição (Capítulo 5), servindo este mapeamento como banco de dados. Dessa forma, foi elaborado o Apêndice A, que constitui um estudo para caracterizar as tecnologias utilizadas no processo de projeto de produtos.

Com base nessas considerações, com exceção dos requisitos já apresentados no capítulo anterior, propõem-se, na Tabela 3.1, outros requisitos para o desenvolvimento de uma sistemática de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos.

Tabela 3.1 Relacionamento das considerações com os requisitos gerais e específicos

CONSIDERAÇÕES REQUISITOS GERAIS E ESPECÍFICOS	Desenvolvimento de produtos	Planejamento de projetos	Processo de projeto	Mapeamento das principais tecnologias
Ser restrita num contexto de processo de projeto de produtos	X		X	
Ser realizada na fase de planejamento de projeto		X	X	
Ter métodos para identificar as tecnologias necessárias			X	X
Ter sistemas de apoio			X	X

A Tabela 3.1 indica com um “X” as proposições de requisitos gerais e específicos (representados na primeira coluna) que deverão compor a sistemática. Esses requisitos originam-se das considerações (representadas na primeira linha) obtidas neste capítulo.

Dessa forma, relacionam-se os seguintes requisitos gerais:

- § Ser restrita num contexto de processo de projeto de produtos, tendo em vista a abrangência da área de desenvolvimento de produtos dentro de uma organização.
- § Ser realizada na fase de planejamento de projeto, já que nessa fase são tomadas as decisões importantes para o sucesso do projeto.

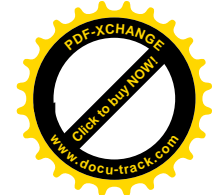
E ainda os seguintes requisitos específicos:

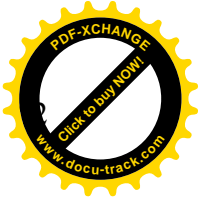
- § Ter métodos para identificar as tecnologias necessárias ao processo de projeto de produtos.
- § Ter sistemas de apoio que facilitem a integração da sistemática, já que se percebe uma necessidade de aproximação das ferramentas, métodos ou outros instrumentos que



possam ser desenvolvidos.

Contudo, antes do desenvolvimento da sistemática (Capítulo 5), faz-se necessário uma pesquisa exploratória, no próximo capítulo, para complementar a revisão bibliográfica realizada neste capítulo e no capítulo anterior, objetivando a obtenção de mais subsídios de tese junto a centros de pesquisa e empresas selecionadas como referência.





CAPÍTULO 4 – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: PESQUISA EXPLORATÓRIA

Este capítulo apresenta uma pesquisa exploratória, visando a levantar requisitos para a proposição da sistemática de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos.

Constitui-se de: **introdução**, na qual é definido o método de elaboração; **planejamento**, em que é definido o que e como será executado; **execução**, por meio da qual ocorre a realização física; **análises e conclusões**, nas quais ocorre o fechamento da pesquisa.

Para finalizar, são descritas as considerações e os requisitos para a proposta de sistematização.

4.1 – INTRODUÇÃO À PESQUISA

Existem diversas estratégias de pesquisa, tais como: experimentos, pesquisas para levantamento de dados, análise de dados e estudo de caso (adaptado de YIN, 2001).

Essa pesquisa tem como objetos de estudo: centros de pesquisa e empresas contemporâneas, onde se necessita levantar requisitos, dos quais não se exige controle sobre o evento, diferentemente de uma estratégia de experimentos, por exemplo, em que se pode ter controle sobre determinadas variáveis em um laboratório experimental.

A Figura 4.1 mostra o método adotado para se realizar esta pesquisa (adaptado de YIN, 2001). As etapas consistem em: planejamento, execução e análises e conclusões. Cada etapa será detalhada nos tópicos a seguir.

De acordo com a Figura 4.1, a etapa de planejamento consiste no levantamento antecipado do que será feito ao longo da execução da pesquisa, isto é, são definidos os assuntos que serão abordados, são selecionadas as organizações e é elaborado o protocolo de coleta de dados.

A etapa de execução consiste na coleta de dados, isto é, na condução das entrevistas propriamente dita.

Por último, a etapa de análises e conclusões consiste na compilação dos resultados de cada assunto pesquisado, revisando, quando houver necessidade, para a elaboração do relatório final.

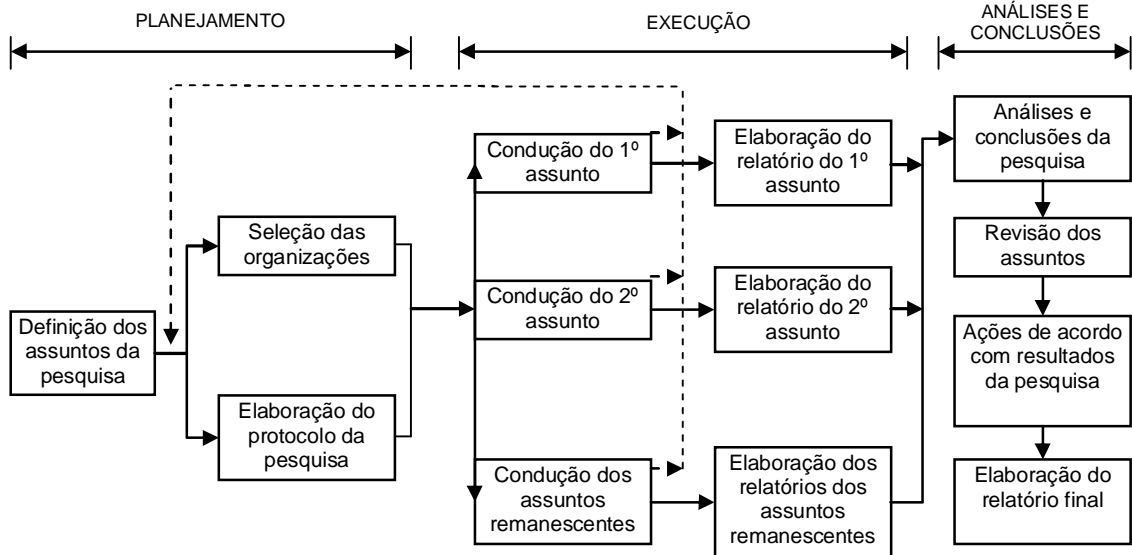


Figura 4.1 Método de elaboração da pesquisa (adaptado de YIN, 2001)

4.2 – PLANEJAMENTO DA PESQUISA

O objetivo desta pesquisa exploratória é o de levantar necessidades para a proposta de sistematização do planejamento para a transferência de tecnologia, que serão resultantes de experiências das organizações que participaram das entrevistas. O que se pretende é complementar a revisão bibliográfica feita nos capítulos anteriores na forma de confirmação ou obtenção de novos requisitos.

Como resultado tem-se a obtenção de mais subsídios para a proposição de uma sistemática que auxilie as organizações nas decisões das melhores ações de transferências durante o desenvolvimento de seus produtos.

Voltando à Figura 4.1, observa-se que a etapa de planejamento divide-se em três sub-etapas: definição dos assuntos da pesquisa, seleção das organizações e elaboração do protocolo da pesquisa.

4.2.1 – DEFINIÇÃO DOS ASSUNTOS DA PESQUISA

A Figura 4.2 representa os assuntos que deverão ser abordados na pesquisa, servindo de guia para elaboração do protocolo de coleta de dados, última sub-etapa do planejamento da pesquisa.

Na parte central, observam-se as organizações, que serão alvo da pesquisa. Em torno desse alvo, representam-se os assuntos relevantes:

- **Aspectos gerais:** é a introdução deste trabalho e tratam de informações gerais e

abrangentes das organizações, como, por exemplo, nome da organização, dados do entrevistado, número de empregados, entre outras.

- **Transferência de tecnologia:** objeto de estudo deste trabalho a qual trata de informações específicas para execução eficaz do processo de transferência de tecnologia nas organizações.

- **Processo de projeto:** contexto de aplicação deste trabalho, sendo que abrange informações específicas referentes ao mapeamento da seqüência do processo de projeto de produto das organizações.

- **Planejamento:** fase de atuação desta pesquisa. Trata de informações que se referem ao conteúdo da sistemática, incluindo as dificuldades e facilidades para sua implantação nas organizações.

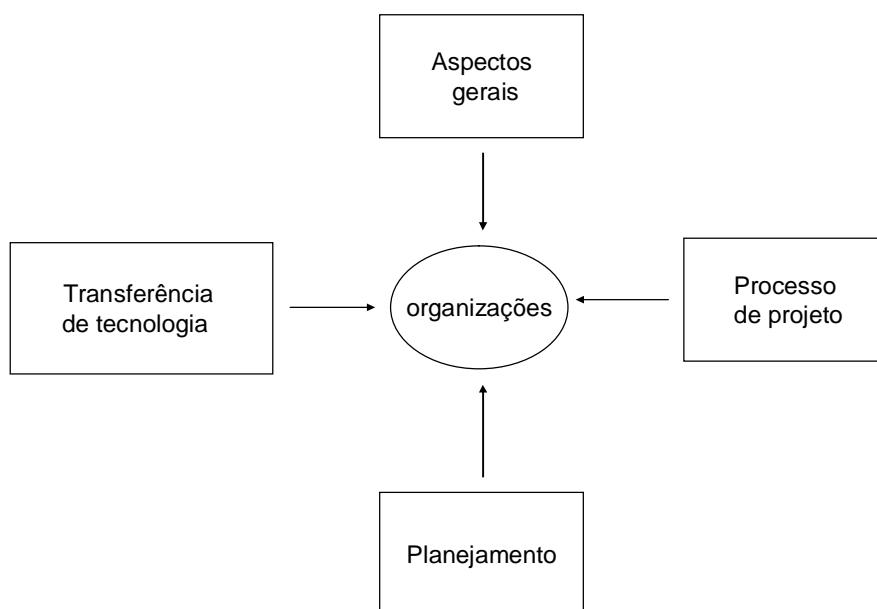
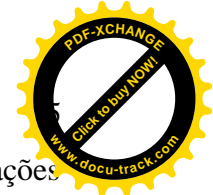


Figura 4.2 Definição dos assuntos da pesquisa

4.2.2 – SELEÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES

A seleção das organizações varia de acordo com o propósito da pesquisa (adaptado de STAKE, 1994).

A consulta a mais de uma organização possui vantagem em comparação a consulta de uma só. Por conseguinte, os resultados da consulta a mais de uma organização são considerados mais convincentes, e o estudo global é visto como sendo mais robusto (adaptado de HERRIOTT; FIRESTONE, 1983).



Ao consultar mais de uma organização, precisa-se decidir o número de organizações supostamente necessários ou suficientes para a pesquisa. "Embora não se possa falar em um número ideal, costuma-se utilizar quatro a dez" (adaptado de GIL, 2002).

Sendo assim, optou-se nesta pesquisa por quatro organizações, tendo como entrevistados, para aumentar o tamanho da amostragem, dois especialistas de cada organização. Sabe-se, contudo, que este trabalho não trata de levantamento estatístico de dados, ou seja, de obtenção de grandes quantidades de dados, e sim da obtenção de informações adicionais não identificadas na revisão bibliográfica dos Capítulos 2 e 3.

Essas quatro organizações selecionadas foram: dois centros de pesquisa e duas empresas de grande porte. Essa decisão foi tomada, visto que organizações de estruturas semelhantes podem permitir melhores comparações. Levou-se em conta, também, a proximidade geográfica, o que facilitaria a coleta de dados por parte deste pesquisador.

Além do mais, houve um esforço de convencimento para a participação das organizações nesse processo de levantamento de requisitos e para a posterior avaliação. E na escolha do perfil dos especialistas, priorizou-se aqueles com maior formação e experiência, com vistas à obtenção de melhores contribuições para o desenvolvimento da proposição da sistemática. As demais justificativas dessa escolha estão apresentadas no Apêndice B.

Para facilitar a visualização e sintetização das respostas dos especialistas, os resultados da pesquisa exploratória serão apresentados na forma de tabelas.

4.2.3 – ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DA PESQUISA

De posse da definição dos assuntos e seleção das organizações, elaborou-se o protocolo da pesquisa, como a última etapa do planejamento.

O protocolo da pesquisa constitui no documento que não apenas contém o instrumento de coleta, mas também define a conduta a ser adotada para sua aplicação. O protocolo constitui, pois, uma das melhores formas de aumentar a confiabilidade da pesquisa (adaptado de GIL, 2002).

A conduta constitui no planejamento da entrevista, que consiste:

- 1- Na marcação do primeiro contato com os entrevistados.
- 2- No detalhamento dos objetivos e do conteúdo da pesquisa.
- 3- Na estimativa do tempo aproximado para a entrevista.
- 4- Na verificação dos recursos permitidos para a entrevista.
- 5- Na definição do local, da data e dos entrevistados.

Já, o instrumento de coleta propriamente dito, também é conhecido como questionário semi-estruturado (MONTANHA JR. *et al*, 2005), apresentando perguntas abertas e fechadas para tornar flexível a coleta de dados. Para a elaboração desse documento, utilizou-se a Figura 4.3 como uma referência, e o questionário resultante é apresentado no Apêndice C.

A Figura 4.3 representa, portanto, um guia para elaboração das perguntas do questionário conforme está indicado. Nela são mostrados os assuntos de pesquisa definidos anteriormente. Em cada assunto são identificados sub-assuntos que se apresentam organizados por itens, variando de 2.1 até 5.4. Esses itens são perguntas representadas no apêndice C e nas tabelas dos resultados da pesquisa da seção 4.4.

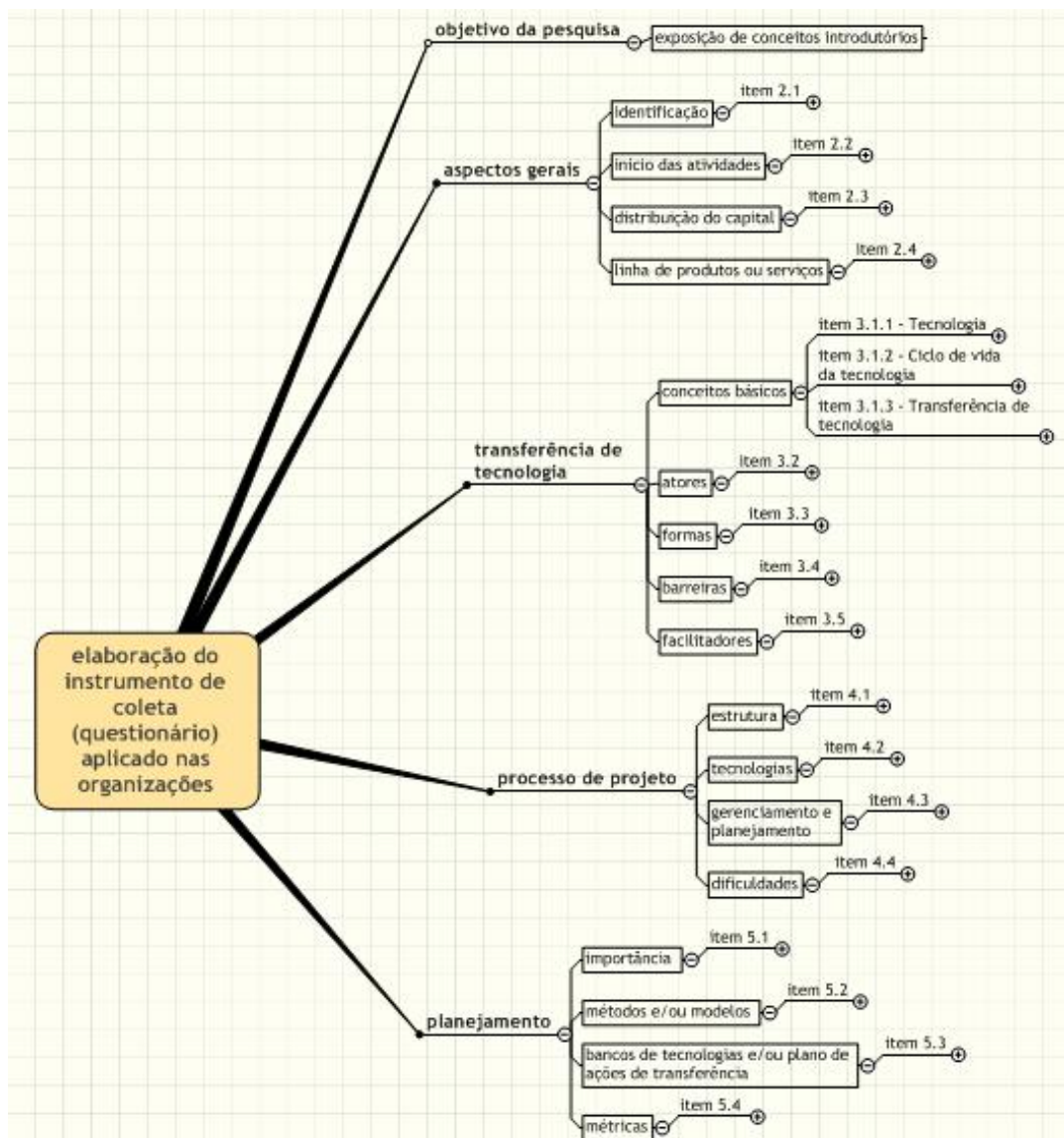
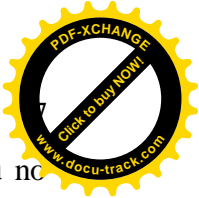


Figura 4.3 Árvore guia para elaboração do instrumento de coleta de dados (questionário) da pesquisa exploratória



Voltando à conduta (planejamento da entrevista) para esta pesquisa, ela consistiu no envio de e-mail para os prováveis entrevistados, cujo intento foi a marcação do primeiro contato. Num segundo momento, os objetivos e o conteúdo da pesquisa (Apêndice C) foram expostos e detalhados, bem como estimou-se o tempo máximo de uma hora por entrevistado e verificou-se a possibilidade do uso de notebook dentro das organizações. Por último, definiu-se o local, a data e os dois especialistas que seriam entrevistados para cada organização.

4.3 – EXECUÇÃO DA PESQUISA

Após o planejamento, deu-se início ao processo de execução da pesquisa, que se constituiu na realização física das etapas de conduta (parágrafo anterior) e na aplicação do questionário nos centros de pesquisa e nas empresas definidas no subitem Seleção das organizações, do item anterior.

Os questionários foram aplicados permitindo que os entrevistados tivessem liberdade para perguntarem ao entrevistador eventuais dúvidas de entendimento dos questionamentos e ficassem à vontade para não responderem caso não fosse de interesse ou não considerassem apropriado.

A maior dificuldade na aplicação dos questionários deveu-se à falta de tempo dos entrevistados, devido aos mesmos estarem, geralmente, ocupando cargo de nível gerencial, conforme demonstrado na próxima seção, estando, por assim dizer, muito sobrecarregado nas suas respectivas funções.

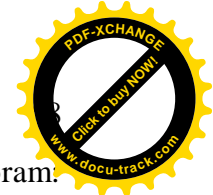
4.4 – ANÁLISES E CONCLUSÕES DA PESQUISA

Os resultados da pesquisa estão subdivididos e representados nas Tabelas 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5. Essas tabelas referem-se às principais respostas dos especialistas entrevistados nos centros de pesquisas e nas empresas.

As ausências de respostas mostradas nas Tabelas 4.3, 4.4 e 4.5 (células em branco) reforçam ainda mais a necessidade da elaboração de uma sistemática que ajudem a responder esses questionamentos.

A Tabela 4.1 indica as respostas dos aspectos gerais dos centros de pesquisa e das empresas.

As respostas da Tabela 4.1 são sintetizadas e descritas a seguir:



- Item 2.1: Identificação dos especialistas – Os especialistas entrevistados foram: quatro doutores, dois mestres e dois graduados com especializações. Todos trabalhando em centros de pesquisa e empresas de grande porte.
- Item 2.2: Início da atividade da organização – Somente a empresa D, entre 1970 e 1979. Já as demais, anterior a 1970.
- Item 2.3: Distribuição do capital – O centro de pesquisa A é de capital estatal; o centro de pesquisa B e a empresa C são de capitais privados nacionais; a empresa D é de capital privado estrangeiro.
- Item 2.4: Linha de produtos ou serviços – Os centros de pesquisa pesquisados executam serviços, divididos em ensino, pesquisa e extensão. Já as empresas pesquisadas desenvolvem produtos: a empresa C, motores elétricos, e a empresa D, compressores.

Percebem-se, até o momento desta pesquisa, que os centros de pesquisa e as empresas pesquisadas são organizações maduras, com diferentes distribuições de capitais e linhas de produtos ou serviços. Os entrevistados também são profissionais qualificados.

A Tabela 4.2 indica as respostas no assunto conceitos básicos relacionados à transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e empresas, conforme se observa:

- Item 3.1.1: Conceito de tecnologia – os conceitos dados pelos especialistas assemelham-se aos conceitos pesquisados na revisão bibliográfica, ou seja, apresentam um conjunto de elementos comuns, tais como conhecimentos, técnicas, métodos e demais. Isso justifica ainda mais o conceito adotado neste trabalho: “um conjunto de conhecimentos, métodos ou equipamentos empregados na realização das atividades de projeto”.
- Item 3.1.2: Conceito de ciclo de vida de tecnologia – Esse conceito coincide também com o da revisão bibliográfica, porém os especialistas da empresa D confundem com o conceito de ciclo de vida do produto.
- Item 3.1.3: Conceito de transferência de tecnologia – o conceito adotado neste trabalho é: “aquisição de recursos físicos e/ou capacitação de profissionais em determinadas competências para o processo de projeto de produtos”. E é similar aos conceitos apresentados pelos especialistas. Contudo, pode-se questionar como obter sucesso neste processo de transferência? Sugere-se, então, a necessidade de uma sistemática para auxiliar esse processo.



Tabela 4.1 Síntese das principais respostas dos especialistas no assunto: aspectos gerais dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas

Aspectos gerais	Itens e perguntas do questionário (Apêndice C)	Especialistas	Respostas
Identificação	Item 2.1 - Qual cargo e formação do entrevistado?	A1	Professor - Doutor em engenharia mecânica
		A2	Professor - Mestre em engenharia mecânica
		B1	Pesquisador - Doutor em engenharia mecânica
		B2	Coordenador de curso - Doutor em engenharia de produção
		C1	Gerente de pesquisa e desenvolvimento - Doutor em engenharia elétrica
		C2	Chefe de seção - Mestre em engenharia elétrica
		D1	Especialista de produtos sênior - Engenheiro mecânico com especialização
D2	Especialista de processos sênior - Administrador com especialização		
Início das atividades	Item 2.2 – Qual a data aproximada de início das atividades da organização?	A1	anterior a 1970
		A2	anterior a 1970
		B1	anterior a 1970
		B2	anterior a 1970
		C1	anterior a 1970
		C2	anterior a 1970
		D1	1970 - 1979
D2	1970 - 1979		
Distribuição do capital	Item 2.3 – Como é a distribuição do capital na organização?	A1	100 % estatal
		A2	100 % estatal
		B1	100% nacional
		B2	100% nacional
		C1	100% nacional
		C2	100% nacional
		D1	100% estrangeiro
D2	100% estrangeiro		
Linha de produtos ou serviços	Item 2.4 – Quais as principais linhas de produtos ou serviços na organização?	A1	Serviços: ensino, pesquisa e extensão
		A2	Serviços: ensino, pesquisa e extensão
		B1	Serviços: ensino, pesquisa e extensão
		B2	Serviços: ensino, pesquisa e extensão
		C1	Produtos: motores elétricos
		C2	Produtos: motores elétricos
		D1	Produtos: compressores
D2	Produtos: compressores		
Legenda: A1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa A A2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa A B1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa B B2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa B C1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa C C2 - Segundo especialista entrevistado da empresa C D1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa D D2 - Segundo especialista entrevistado da empresa D			

Tabela 4.2 Síntese das principais respostas dos especialistas no assunto: conceitos básicos de transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas

Conceitos básicos	Itens e perguntas do questionário (Apêndice C)	Especialistas	Respostas
Tecnologia	Item 3.1.1 - Como a organização conceitua o termo tecnologia?	A1	elemento fundamental das atividades da organização.
		A2	conjunto de conhecimentos técnicos utilizados na produção de bens para suprir e desenvolver a sociedade.
		B1	sistemática, método, ferramenta ou objeto físico capaz de produzir conhecimento.
		B2	aplicação prática da ciência.
		C1	conjunto de técnicas e conhecimentos utilizados no projeto e fabricação de um produto.
		C2	conhecimento da organização para produzir produtos.
		D1	valor agregado do produto.
		D2	agregação de valor e inovação do produto e processo.
Ciclo de vida da tecnologia	Item 3.1.2 – Como a organização conceitua o termo ciclo de vida da tecnologia?	A1	elemento fundamental das atividades da organização.
		A2	período de validade de um determinado conhecimento.
		B1	tempo em que uma tecnologia leva desde sua aplicação ao seu descarte.
		B2	depende do avanço da ciência em soluções tecnológicas.
		C1	tempo entre a criação e a obsolescência da tecnologia.
		C2	depende da evolução dos materiais utilizados nas máquinas elétricas.
		D1	ligado diretamente ao produto.
		D2	tempo que o produto perdura com a tecnologia.
Transferência de tecnologia	Item 3.1.3 – Como a organização conceitua o termo transferência de tecnologia?	A1	elemento fundamental das atividades da organização.
		A2	transmissão tecnológico de conhecimento entre a parte que detém o conhecimento para o que necessita dele.
		B1	reusabilidade de uma sistemática, método, ferramenta ou objeto físico na execução de problemas em que ainda não tenha sido aplicada ou utilizada.
		B2	transferência de como fazer.
		C1	transferência de conhecimentos técnicos entres instituições e empresas.
		C2	adaptação da tecnologia na prática.
		D1	repassar conhecimentos para as unidades.
		D2	fazer trabalho de pesquisa e repassar este conhecimento para as unidades.

Legenda:

- A1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa A
- A2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa A
- B1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa B
- B2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa B
- C1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa C
- C2 - Segundo especialista entrevistado da empresa C
- D1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa D
- D2 - Segundo especialista entrevistado da empresa D



A Tabela 4.3 indica as respostas no tocante ao assunto de transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e empresas, conforme se observa:

- Item 3.2: Atores de transferência de tecnologia – os atores que receberam mais destaques pelos especialistas foram: universidades, centros de pesquisa e fornecedores de máquinas e equipamentos. Isto orienta este trabalho na identificação dos parceiros que são mais usados na transferência de tecnologia.
- Item 3.3: Formas de transferência de tecnologia – nas empresas, a ênfase das formas de transferência está na capacitação para desenvolvimento da tecnologia. Isso ocorre especificamente em tecnologia na categoria de equipamentos. Ou seja, se a empresa não puder se capacitar na tecnologia adquirida, por causa de algum conhecimento protegido, prefere não transferi-la. O mesmo não ocorre com os centros de pesquisa que, segundo os especialistas, tanto podem se capacitar para desenvolver a tecnologia, como adquirir a tecnologia pronta, sem necessariamente ter que se capacitar nessa tecnologia adquirida.
- Item 3.4: Barreiras à transferência de tecnologia – As barreiras detectadas neste estudo estão de acordo com aquelas pesquisadas no capítulo de revisão bibliográfica, ou seja: pessoais, técnicas e regulatórias. Todavia, como novidades, observaram-se ênfase nas barreiras burocráticas, informadas pelo especialista de empresa, e as barreiras financeiras, informadas pelo especialista de centro de pesquisa. Todas se referem respectivamente às dificuldades burocráticas e financeiras junto aos órgãos governamentais.
- Item 3.5: Facilitadores à transferência de tecnologia – Os centros de pesquisa e empresas pesquisadas apresentaram tanto facilitadores formais como facilitadores informais para a transferência, conceitos já abordados no capítulo de revisão bibliográfica.

Em suma, no quesito transferência de tecnologia verificou-se que alguns assuntos como conceitos básicos, atores, formas e facilitadores estão de acordo com a revisão bibliográfica dos capítulos anteriores. Valem salientar, entretanto, as observações das barreiras burocráticas e financeiras relatadas pelos especialistas entrevistados (item 3.4).

Tabela 4.3 Síntese das principais respostas dos especialistas nos assuntos de transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas

Transferência de tecnologia	Itens e perguntas do questionário (Apêndice C)	Especialistas	Respostas
Atores	Item 3.2 – Quais os principais atores no processo de transferência de tecnologia?	A1	universidades, centros de pesquisa, fornecedores de máquinas e equipamentos e órgãos governamentais.
		A2	
		B1	universidades, centros de pesquisa, fornecedores de máquinas e equipamentos e órgãos governamentais.
		B2	fornecedores de máquinas e equipamentos.
		C1	universidades, centros de pesquisa e fornecedores de máquinas e equipamentos.
		C2	universidades, centros de pesquisa, empresas detentoras de tecnologia nova, fornecedores de máquinas e equipamentos, órgãos governamentais e prestadoras de serviços.
		D1	universidades, centros de pesquisa, empresas detentoras de tecnologia nova, fornecedores de máquinas e equipamentos e prestadoras de serviços.
		D2	universidades, centros de pesquisa, empresas detentoras de tecnologia nova, fornecedores de máquinas e equipamentos e prestadoras de serviços.
Formas	Item 3.3 – Quais as principais formas no processo de transferência de tecnologia?	A1	capacitação para desenvolvimento da tecnologia.
		A2	
		B1	capacitação para desenvolvimento da tecnologia.
		B2	aquisição de tecnologia pronta e capacitação para desenvolvimento da tecnologia.
		C1	capacitação para desenvolvimento da tecnologia.
		C2	capacitação para desenvolvimento da tecnologia.
		D1	capacitação para desenvolvimento da tecnologia.
		D2	capacitação para desenvolvimento da tecnologia.
Barreiras	Item 3.4 – Quais as principais barreiras no processo de transferência de tecnologia?	A1	barreiras técnica-regulatórias.
		A2	
		B1	barreiras técnica-regulatórias e financeiras.
		B2	barreiras técnica-regulatórias e financeiras.
		C1	barreiras burocráticas.
		C2	barreiras técnica-regulatórias e burocráticas.
		D1	barreiras técnica-regulatórias.
		D2	barreiras pessoais.
Facilitadores	Item 3.5 – Quais os principais facilitadores no processo de transferência de tecnologia?	A1	facilitador formal.
		A2	
		B1	facilitador formal.
		B2	facilitador informal.
		C1	facilitador informal.
		C2	facilitador formal.
		D1	facilitador formal.
		D2	facilitador formal.
Legenda:			
A1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa A			
A2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa A			
B1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa B			
B2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa B			
C1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa C			
C2 - Segundo especialista entrevistado da empresa C			
D1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa D			
D2 - Segundo especialista entrevistado da empresa D			



A Tabela 4.4 indica as respostas no assunto processo de projeto dos centros de pesquisa e empresas. Essas respostas estão sintetizadas e descritas a seguir:

- Item 4.1: Estrutura – Nesse item observam-se três pontos importantes. O primeiro é que o processo de projeto dos centros de pesquisa está bastante voltado para o ensino, não focando no desenvolvimento de produtos, ao contrário das empresas que focam no desenvolvimento de produtos, dando pouca ênfase ao ensino. O segundo ponto é que as empresas, pelas respostas, confundem o conceito de processo de projeto com o de desenvolvimento de produtos. E por último, destaca-se a diversidade de formação dos profissionais que atuam no processo de projeto dos centros de pesquisa e empresas, que contam com qualificação de nível técnico até doutores.
- Item 4.2: Tecnologias – As mesmas são consideradas, seguindo o conceito adotado neste trabalho, explicitamente na forma de métodos e equipamentos e implicitamente na forma de conhecimentos.
- Item 4.3: Gerenciamento e planejamento – Nos centros de pesquisa é realizado de modo não formalizado, e nas empresas são adotados procedimentos internos, utilizando-se algumas ferramentas ou softwares não detalhados no momento da entrevista.
- Item 4.4: Dificuldades – No centro de pesquisa A relata-se a dificuldade na gestão dos projetos e conforme justificado pelo especialista “é devido às diversas nuances dos projetos, em geral: equilibrar as necessidades de envolvimento com clientes externos e internos, atendimento à legislação e relacionamento com as fundações de apoio e órgão de fomento”. No centro de pesquisa B, nota-se a dificuldade na falta de conhecimento do pessoal envolvido. Já as empresas C e D coincidem nas respostas, destacando a dificuldade de definir prioridades para a realização dos projetos.

Dito isso, percebem-se no assunto processo de projeto algumas semelhanças apresentadas no item 4.2. Em contrapartida, evidenciaram-se muitas diferenças de abordagens por parte dos centros de pesquisa e das empresas estudadas, como apresentados nos itens 4.1, 4.3 e 4.4.

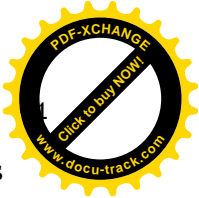


Tabela 4.4 Síntese das principais respostas dos especialistas no processo de projeto dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas

Processo de projeto	Itens e perguntas do questionário (Apêndice C)	Especialistas	Respostas
Estrutura	Item 4.1 – Como é estruturado o processo de projeto em sua organização?	A1	existe um departamento de projetos, com mestres, doutores e especialistas participando da geração de idéia até a fabricação do produto.
		A2	
		B1	é usado para ensino de graduação e pós-graduação, contando com mestres e doutores..
		B2	Além do ensino de graduação e pós-graduação, contando com mestres e doutores, tem-se o desenvolvimento de moldes e matrizes, contando com técnicos e tecnólogos.
		C1	Consiste na pesquisa, concepção, protótipo, lote piloto, implantação das informações (SAP) e fabricação. Contando, principalmente, com mestres em engenharia mecânica e elétrica.
		C2	Consiste na pesquisa, desenvolvimento, validação e documentação. Contando com graduados, pós-graduados e formados na própria empresa.
		D1	Consiste no detalhamento de uma idéia; planejamento e organização; análise do novo produto/processo; projeto detalhado do novo produto/processo; implantação do novo produto/processo. contando com técnicos até doutores.
		D2	consiste no planejamento do projeto; concepção, detalhamento e implantação.
Tecnologia	Item 4.2 – Quais as principais tecnologias usadas no processo de projeto em sua organização?	A1	
		A2	
		B1	método QFD, matriz morfológica, FMEA, CAE/CAD, entre outros, aplicados na área de ensino.
		B2	usa alguns softwares aplicados na fabricação de moldes e matrizes.
		C1	método QFD, FMEA, software de simulação, software customizado, solid works, entre outros, aplicados no desenvolvimento de motores elétricos.
		C2	método QFD, FMEA, técnica brainstorming, entre outras.
		D1	5s, DFA, DFM, FMEA, entre outras.
		D2	método MASP, DFA, Softwares internos, entre outras.
Gerenciamento e planejamento	Item 4.3 – Como é feito o gerenciamento e planejamento do processo de projeto em sua organização?	A1	o departamento de projeto fornece suporte a administração e financeiro.
		A2	
		B1	De maneira não formalizado.
		B2	
		C1	é feito por meio de cronograma, definido a partir da carteira de projeto aprovado pela direção.
		C2	utiliza-se software de uso interno.
		D1	reuniões periódicas (gates de projeto).
		D2	utilizam-se ferramentas de gerenciamento e planejamento.
Dificuldades	Item 4.4 – Quais os principais dificuldades no processo de projeto em sua organização?	A1	a gestão de projetos.
		A2	
		B1	falta de conhecimento do pessoal envolvido.
		B2	
		C1	definição de priorização das atividades.
		C2	definição de prioridades das atividades, mudanças constantes de escopo.
		D1	definição de prioridades.
		D2	definir prioridades. Além do mais, existem muitas mudanças no escopo do projeto, ficando pouca coisa registrada durante o desenvolvimento.

Legenda:
A1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa A
A2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa A
B1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa B
B2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa B
C1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa C
C2 - Segundo especialista entrevistado da empresa C
D1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa D
D2 - Segundo especialista entrevistado da empresa D



A Tabela 4.5 indica as respostas relacionadas ao assunto planejamento de tecnologias dos centros de pesquisa e das empresas. Uma síntese das respostas é apresentada a seguir:

- Item 5.1: Importância – as respostas dos especialistas são unânimes, pois consideram o planejamento de tecnologia muito importante. Contudo, vale destacar a afirmação do especialista C1: “É muito importante. Porém, não é usual. A empresa aqui é muito verticalizada, ou seja, faz internamente, em geral, tudo o que usa”. Isso significa que se não houver o domínio da tecnologia, em virtude de algum protecionismo, não há a transferência e, por sua vez, não ocorre o seu planejamento.
- Item 5.2: Métodos e/ou modelos – nesse item, não se obteve detalhes dos métodos e/ou modelos para auxiliar o planejamento. Apenas foram relatados superficialmente algumas informações relativas a modelos internos, ao guia PMBOK e alguns exemplos de outras empresas. Num dos relatos contatou-se que sequer se usam métodos e/ou modelos.
- Item 5.3: Banco de tecnologias e/ou plano de ações de transferência – Os centros de pesquisa não usam ou não conhecem banco de tecnologias. Já o plano de ações de transferência segue uma informalidade no centro de pesquisa A. A empresa C também utiliza métodos informais e a empresa D obedece à documentação interna.
- Item 5.4: Métricas – Todos os especialistas consideraram importante. Cabe frisar a frase do especialista D2: “É importante, principalmente para melhorar a tomada de decisão gerencial, pois esse é um processo demorado, que atrasa em muito os projetos”. Entende-se, diante desse relato, que métricas bem estruturadas de acordo com as informações que estejam disponíveis poderão agilizar o processo de projeto de produtos.

Percebe-se, nessa última síntese de respostas, que o planejamento de tecnologias é importante. No entanto, não foram detectados métodos, modelos, banco de tecnologias, plano de ação em transferência e métricas que pudessem auxiliar nas respostas da problemática de pesquisa formulada no início deste trabalho.

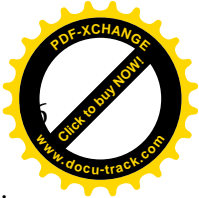
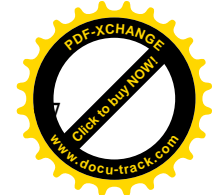


Tabela 4.5 Síntese das principais respostas dos especialistas no planejamento de tecnologias dos centros de pesquisa e empresas pesquisadas

Planejamento de tecnologias	Itens e perguntas do questionário (Apêndice C)	Especialistas	Respostas
Importância	Item 5.1 – Qual a importância do planejamento de tecnologias em sua organização?	A1	é importante para assegurar a gestão profissional dos projetos..
		A2	a transferência deve ser feita na velocidade de absorção da equipe receptora. Como envolve tempo, custos e muitas vezes treinamento, é preciso planejar a transferência de modo que ela se torne mais eficiente possível, evitando prejuízos.
		B1	é tudo, ou seja, permite a equipe de projeto antecipar características importantes.
		B2	é muito importante.
		C1	é muito importante. Porém, não é usual. A empresa aqui, é muito verticalizada, ou seja, faz internamente, em geral, tudo o que usa.
		C2	é muito importante para não perder o foco do desenvolvimento do produto.
		D1	é muito importante. Contudo, aqui na empresa, falta o gerenciamento das mudanças de escopo durante o projeto.
		D2	é muito importante para otimizar o tempo, recursos e minimizar risco.
Métodos e/ou modelos	Item 5.2 – A organização usa algum método e /ou modelo para auxiliar no planejamento de tecnologias? Como?	A1	métodos não conheço. Já modelo, é utilizado o de cooperação universidade-empresa-comunidade da pró-reitoria.
		A2	
		B1	não usa.
		B2	não usa.
		C1	não usa.
		C2	utiliza exemplos de outras empresas.
		D1	modelos internos.
D2	modelos internos e o guia PMBOK.		
Banco de tecnologias e/ou plano de ações de transferência	Item 5.3 – A organização usa algum banco de tecnologias e/ou plano de ações de transferência? Como?	A1	banco de tecnologias não conheço. Já para plano de ações, é utilizado alguns mecanismos informais nos setores.
		A2	
		B1	não usa.
		B2	não conheço.
		C1	só é feito um mapeamento informal do que está sendo usado.
		C2	é utilizada alguma planilha informal.
		D1	é utilizado documentação interna.
D2	é utilizado documentação suportado por normas internas.		
Métricas	Item 5.4 – O que a sua organização pensa sobre o uso de métrica no planejamento de tecnologias?	A1	atualmente as métricas são feitas pela pró-reitoria.
		A2	Imagino que qualquer tipo de controle do processo de transferência é bem visto, principalmente para a parte receptora. Neste sentido as métricas são ferramentas bastante eficientes.
		B1	é importante, mas não pode ser muito genérica.
		B2	não sei.
		C1	é importante. Porém, não é usada pela empresa.
		C2	é importante. Porém, a empresa usa apenas índices de inovação.
		D1	é importante.
D2	é importante, principalmente para melhorar a tomada de decisão gerencial, pois esse é um processo demorado, que atrasa em muito os projetos..		
Legenda: A1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa A A2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa A B1 - Primeiro especialista entrevistado do centro de pesquisa B B2 - Segundo especialista entrevistado do centro de pesquisa B C1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa C C2 - Segundo especialista entrevistado da empresa C D1 - Primeiro especialista entrevistado da empresa D D2 - Segundo especialista entrevistado da empresa D			



4.5 – CONSIDERAÇÕES E REQUISITOS PARA A PROPOSIÇÃO DE SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO

Conforme discutido no item anterior, as Tabelas 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5 apresentam, respectivamente, as respostas dos especialistas entrevistados para este trabalho nos assuntos: aspectos gerais, conceitos básicos, transferência de tecnologia, processo de projeto e planejamento de tecnologia, cujos comentários se explanam nos tópicos a seguir:

- § Aspectos gerais – Os centros de pesquisas e empresas estudadas foram de grande utilidade para confirmar e fornecer demais contribuições à revisão bibliográfica feita nos capítulos anteriores.
- § Conceitos básicos – Estão em acordo com o que está sendo considerado neste trabalho.
- § Transferência de tecnologia – A novidade nesse tópico refere-se à ênfase dada às barreiras de transferência (financeiras e burocráticas) mencionadas, respectivamente, pelo centro de pesquisa B e empresa C.
- § Processo de projeto – Nesse tópico, averiguou-se que em alguns itens se confirmaram os requisitos, que deverão ser abordados na sistemática, obtidos nos capítulos anteriores. Por exemplo, no Item 4.1, a estrutura do processo de projeto dos centros pesquisa e empresas implicarão na sistemática proposta, a qual deverá ser flexível para atender diferentes visões e objetivos que se apresentam entre as organizações pesquisadas.
- § Planejamento de tecnologia – Trata-se do assunto base da sistemática e deverá ter métricas e plano de ação, auxiliando as empresas e os centros de pesquisa nas suas transferências de tecnologias para a resolução de problemas de projeto.

Diante do que foi apresentado neste capítulo, excluindo-se os requisitos já apresentados nos capítulos anteriores, seguem os requisitos descritos na Tabela 4.6 para a proposição de sistematização.

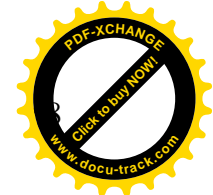


Tabela 4.6 Relacionamento das considerações com os requisitos gerais e específicos

CONSIDERAÇÕES REQUISITOS (GERAIS E ESPECÍFICOS)	Aspectos gerais	Conceitos básicos	Transferência de tecnologia	Processo de projeto	Planejamento de tecnologias
Ser considerada como atividade de planejamento de tecnologias	X	X	X	X	X
Ter métodos de priorizar tecnologias				X	X
Ter mecanismos de inclusão das barreiras burocráticas e financeiras.			X		X

A Tabela 4.6 indica com um “X” as proposições de requisitos gerais e específicos (representados na primeira coluna), que deverão compor a sistemática. Esses requisitos originam-se das considerações (representadas na primeira linha) obtidas neste capítulo.

Como requisitos gerais, a sistemática deverá:

- § Ser considerada como atividade de planejamento de tecnologias no contexto de planejamento de projeto de produtos, apresentando métricas e plano de ação de transferência.

Com relação aos requisitos específicos, a sistemática deverá:

- § Ter apresentado nas ferramentas de apoio, seqüência de priorização das tecnologias para auxiliar a equipe de projeto na escolha.
- § Ter apresentado nas ferramentas de apoio, possibilidades de inclusão das barreiras burocráticas e financeiras.

As considerações e os requisitos deste capítulo, juntamente com as dos capítulos anteriores, serão sintetizadas no capítulo que segue.



CAPÍTULO 5 – DESENVOLVIMENTO DA SISTEMATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS

5.1 – INTRODUÇÃO

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, processos eficazes de transferência de tecnologia são essenciais nas organizações. E devido à competitividade as que estão submetidas atualmente, acredita-se que as atividades de transferência de tecnologia devem ocorrer com maior frequência do que no passado. Além do mais, a tecnologia que se move de uma organização para outra é uma tarefa difícil e muitas vezes mal sucedida. Dessa forma, o gerenciamento desse processo merece grande atenção (STOCK; TATIKONDA, 2000).

Sob esse enfoque e num sentido abrangente do processo de transferência de tecnologia, pressupõe-se que a identificação, a avaliação e o planejamento das tecnologias devam preceder as atividades de transferência propriamente ditas. Ou seja, a equipe de projeto precisa estar de posse de uma sistemática que, por meio de suas atividades e ferramentas, permita a geração de índices com o intuito de obter orientação na tomada de decisão em ações de transferência para o processo de projeto de produtos.

Diante dessas considerações, o presente capítulo inicia com uma síntese da problemática de transferência de tecnologia e, por consequência, do seu planejamento para o processo de projeto de produtos, até aqui discutidos, incluindo os requisitos (gerais e específicos) obtidos a partir dos capítulos anteriores. Em seguida é feita a proposição do modelo de planejamento, o detalhamento de suas atividades e a exposição dos elementos de apoio pertinentes a sua aplicação.

5.2 – SÍNTESE DA PROBLEMÁTICA DE TESE E DOS REQUISITOS (GERAIS E ESPECÍFICOS)

Em síntese, verificou-se, que:

- § Pela sua abrangência e para a compreensão do tema de pesquisa fez-se necessário desenvolver dois conceitos gerais, baseados nos estudos de diversos autores: “**Tecnologia** é um conjunto de conhecimentos, métodos ou equipamentos empregados na realização das atividades de projeto” (Item 2.2.1) e “**Transferência de tecnologia** é a aquisição de recursos físicos e/ou capacitação de profissionais em determinadas competências para o processo de projeto de produtos” (Item 2.2.3).
- § Com base na revisão bibliográfica de transferência de tecnologia, destacam-se os



seguintes elementos:

- § Atores: universidade, centros de pesquisa ou empresa detentora da tecnologia e organização-alvo.
 - § Formas de transferência: capacitação e/ou aquisição da tecnologia.
 - § Barreiras à transferência: pessoais, técnicas e regulatórias.
 - § Facilitadores à transferência: formais e informais.
- § No processo de projeto verificou-se uma carência em publicações sobre transferência de tecnologia.
- § Ainda, com relação ao processo de projeto, fez-se necessário um mapeamento de suas típicas tecnologias (Apêndice A) como primeiras informações para serem usadas na sistemática proposta.
- § Por último, na busca de subsídios para as proposições da tese, no capítulo de pesquisa exploratória foram confirmados vários assuntos revisados na literatura, com relação à transferência de tecnologia, bem como detectaram-se requisitos importantes para serem considerados nas propostas, como: ter apresentado nas ferramentas de apoio uma seqüência de priorização das tecnologias e considerar as barreiras burocráticas e financeiras para o processo de transferência.

Com relação aos requisitos gerais, constatados nos capítulos anteriores, pode-se considerar que a sistemática deverá ser: de fácil implementação; simples e atrativa; integrada num contexto de desenvolvimento de produtos; flexível; restrita a um contexto da fase de planejamento de projetos de produtos; considerada como atividade de planejamento de tecnologias, conforme justificado nos Capítulos 2, 3 e 4.

No que diz respeito aos requisitos específicos, pode-se considerar que a sistemática deverá ter elementos de apoio para: identificação da tecnologia, desenvolvimento de um banco de tecnologias; avaliação das tecnologias e suas transferências; definição e visualização de índices; definição de ações de transferências para o planejamento de tecnologias; facilitação da implementação da sistemática (apresentando seqüências de priorização das tecnologias) conforme justificado nos capítulos 2, 3 e 4.

Esses requisitos irão direcionar a elaboração da sistemática e serão verificados no início do capítulo de avaliação da sistemática (Capítulo 6).

Portanto, ao longo de toda discussão deste trabalho, percebe-se que o desenvolvimento de uma sistemática que antecipe na fase de planejamento do projeto determinadas providências, poderá ajudar a equipe de projeto na resolução de seus problemas tecnológicos (necessidades por tecnologias e suas respectivas transferências) que podem surgir durante a execução do projeto.



Resumidamente, a sistemática deverá promover meios para identificar, avaliar e planejar as necessidades tecnológicas apropriadamente, ou seja, preencher as lacunas e incertezas tecnológicas, propondo orientações adequadas de transferência para ajudar as organizações na condução de seus projetos.

5.3 – MODELO DE PLANEJAMENTO PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS

Considerando a revisão da literatura, os objetivos do trabalho (sistematização do planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos), as questões da pesquisa (Como identificar e avaliar as potenciais lacunas tecnológicas, bem como planejar as tecnologias necessárias para a execução do processo de projeto?) e também levando em conta os requisitos gerais e específicos resumidos no tópico anterior, apresenta-se na Figura 5.1, uma visão conceitual do modelo proposto.

De acordo com a Figura 5.1 observam-se, do lado direito da linha pontilhada (lado 1), os problemas de projeto, para os quais se fazem necessárias tecnologias à sua execução. Geralmente, essas tecnologias são empregadas para resolver os problemas de projeto por meio de profissionais de projeto capacitados e de recursos adquiridos.

No lado esquerdo da linha pontilhada (lado 2), visualizam-se as tecnologias típicas que podem ser empregadas na solução dos problemas de projeto. Considera-se, nesse caso, que essas tecnologias podem assumir três categorias principais:

1. Métodos para o projeto. Por exemplo, método QFD, matriz morfológica, entre outros.
2. Conhecimentos para o projeto. Por exemplo, conhecimentos para traduzir os requisitos de usuário em requisitos de projeto.
3. Equipamentos para o projeto. Por exemplo, adquirir um equipamento de simulação ou de prototipagem.

Constata-se na Figura 5.1 que, entre esses dois elementos (problemas de projeto e as tecnologias), existem barreiras e facilitadores que precisam ser avaliados e mensurados para otimizar as ações de planejamento das tecnologias.

Antes, porém, faz-se necessário, identificar as tecnologias (Fase 1 – Identificação das tecnologias), que é realizada empregando-se uma lista de tecnologias provenientes de um banco de dados, juntamente com a identificação de atributos considerados básicos para esta fase: disponibilidade e simplicidade da tecnologia.

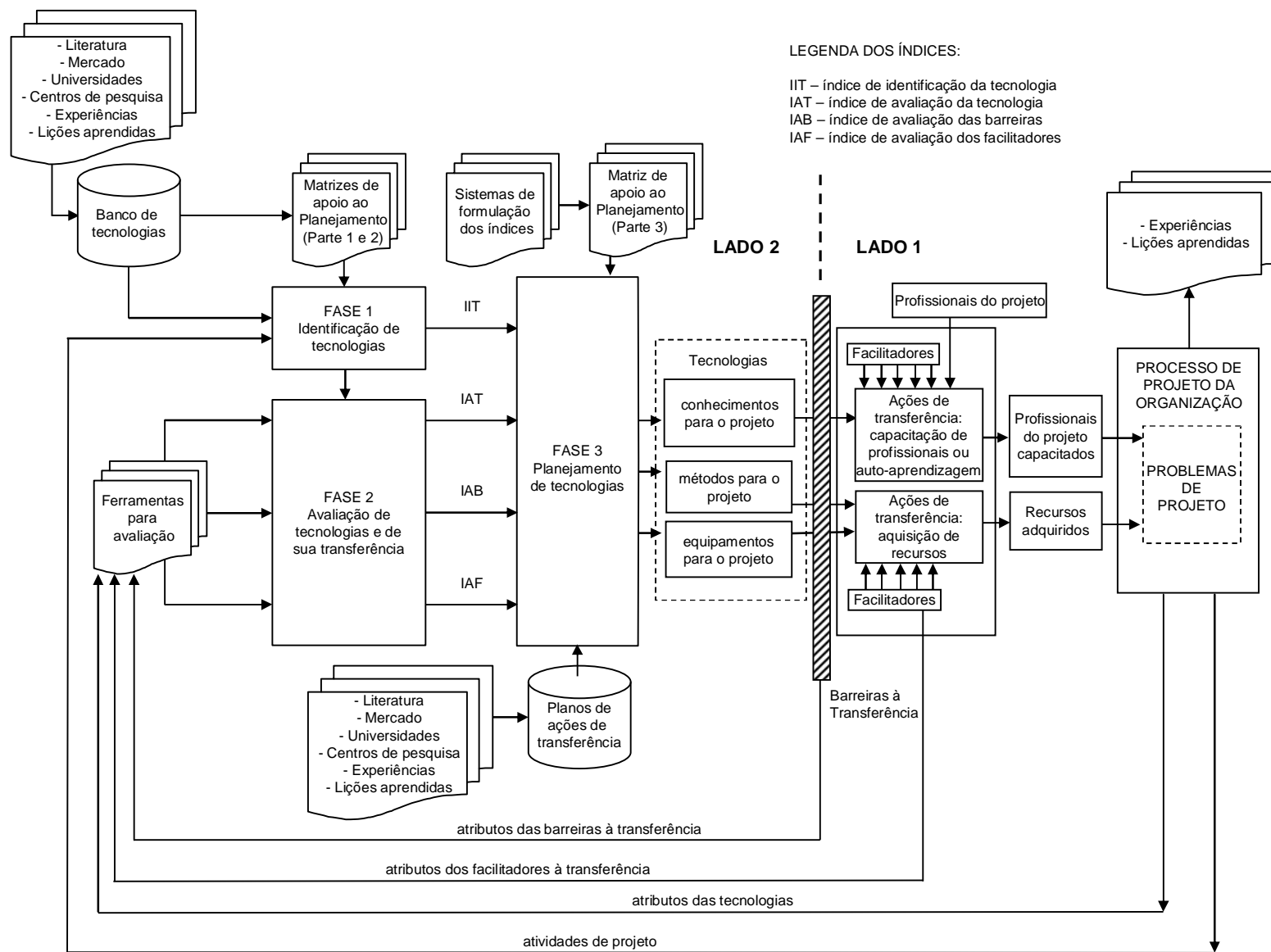


Figura 5.1 Visão conceitual do modelo de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos



A seguir, avaliam-se as tecnologias identificadas, considerando outros atributos: domínio e importância da tecnologia (Fase 2 – Avaliação de tecnologias e sua transferência). Essa avaliação visa à obtenção de características das tecnologias do ponto de vista dos especialistas de cada organização.

Na seqüência, as tecnologias identificadas são avaliadas, considerando-se os atributos das barreiras e facilitadores à transferência, como demonstrado, ainda na Fase 2 – Avaliação de tecnologias e sua transferência.

Ressalta-se que todos esses atributos – disponibilidade, simplicidade, domínio, importância, barreiras e facilitadores – devem ser considerados em função do tipo de projeto desenvolvido.

A identificação e as avaliações resultam em índices (IIT, IAT, IAB e IAF), especificados na legenda da Figura 5.1 e suportados pelos sistemas de formulação.

Esses índices fornecerão subsídios para o planejamento de tecnologias necessárias ao processo de projeto (Fase 3). As ações planejadas serão orientadas para a capacitação dos profissionais de projeto e/ou aquisição dos recursos necessários ao processo de projeto.

Nota-se, por último, que o banco de tecnologias, assim como os planos de ações de transferência devem estar alimentados continuamente de informações provenientes da literatura, mercado, Universidades, Centros de pesquisa, experiências e/ou lições aprendidas advindas da própria Organização, com o intuito de que a equipe de projeto esteja sempre atualizada em relação às tecnologias e ações.

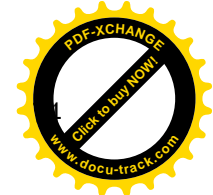
Na seção que segue, o modelo proposto será detalhado em suas fases, suas atividades e seus instrumentos propostos para sua operacionalização.

5.4 – SISTEMÁTICA PARA O PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS

A Figura 5.2 apresenta a visão geral da sistemática proposta para o planejamento de tecnologias (SPT), de acordo com o modelo proposto na Figura 5.1. Nessa visão incluem-se as fases e atividades da sistemática, que serão detalhadas nas seções que seguem.

As cores representadas na legenda da Figura 5.2 irão padronizar e orientar as explicações e discussões ao longo de todo o trabalho, sendo assim representadas:

- Verde: Banco de tecnologias e plano de ações de transferência.
- Amarela: Matriz de apoio ao planejamento.
- Azul: Ferramenta de avaliação.
- Vermelha: Sistema de apoio.



- Branca: Entrada e saída das fases.
- Cinza: Atividade da equipe de projeto.

Esses instrumentos foram desenvolvidos em um aplicativo Excel, com a intenção de tornar mais fácil seu uso e de poder ser utilizadas pelas mais diversas organizações no planejamento de suas tecnologias.

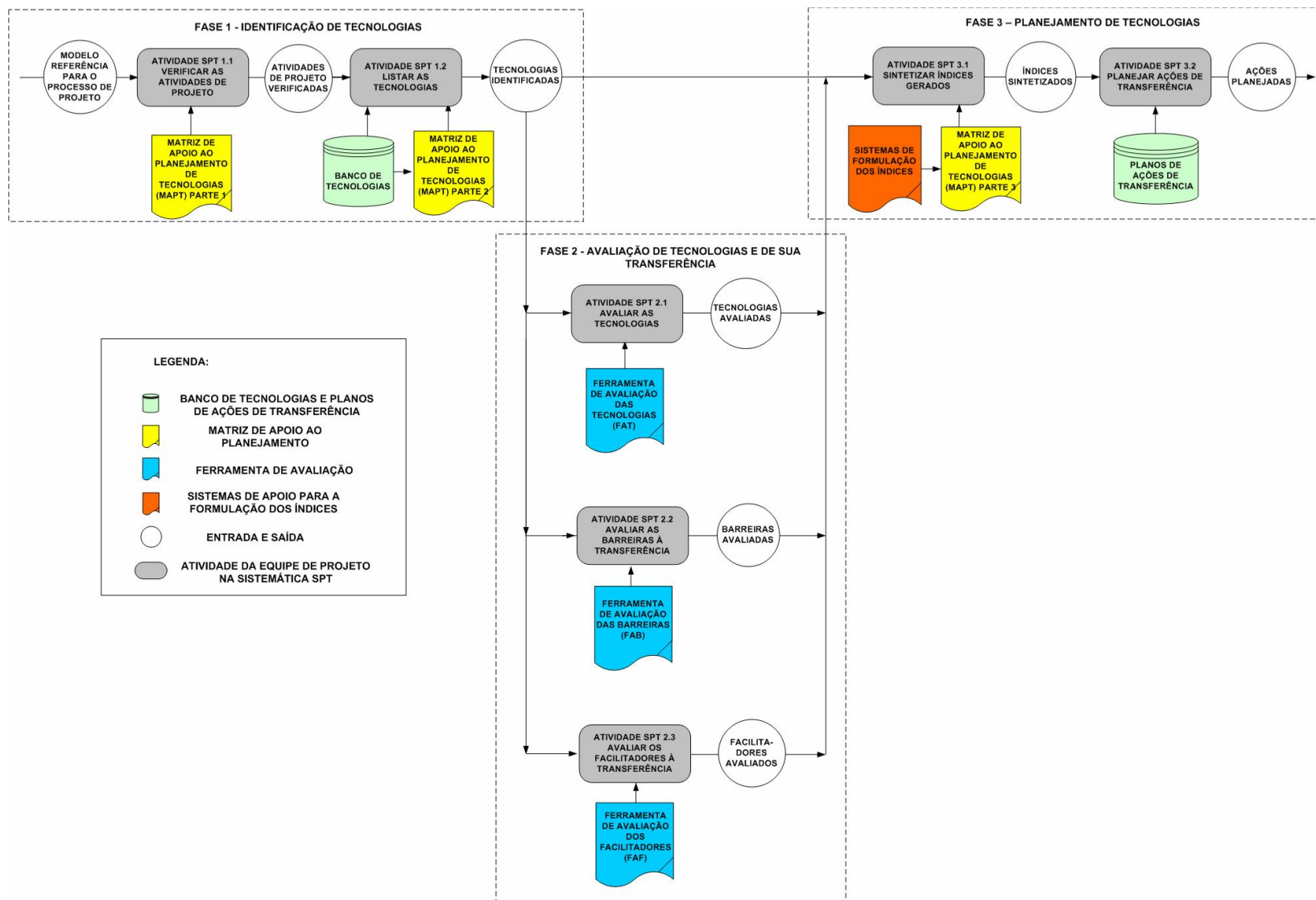


Figura 5.2 Representação da sistemática para o planejamento de tecnologia (SPT) no processo de projeto de produtos

Vale ressaltar, ainda, que para facilitar a exposição do conteúdo da sistemática, explicam-se cada fase e as atividades com os seus elementos de apoio. Na seqüência, parte-se para a aplicação parcial de uso da sistemática (Seção 5.5), sendo que a visão completa de uso apresenta-se no Apêndice D.

5.4.1 – FASE 1 – IDENTIFICAÇÃO DE TECNOLOGIAS

A fase de identificação de tecnologias (Figura 5.3) consiste na explicitação do conteúdo tecnológico do processo de projeto por meio da utilização da matriz de apoio ao planejamento (MAPT – partes 1 e 2) e do uso de um banco de tecnologias. Ou seja, essa fase visa a auxiliar a equipe na escolha das tecnologias necessárias para dado processo de projeto, bem como serve de base para as demais fases da sistemática SPT.

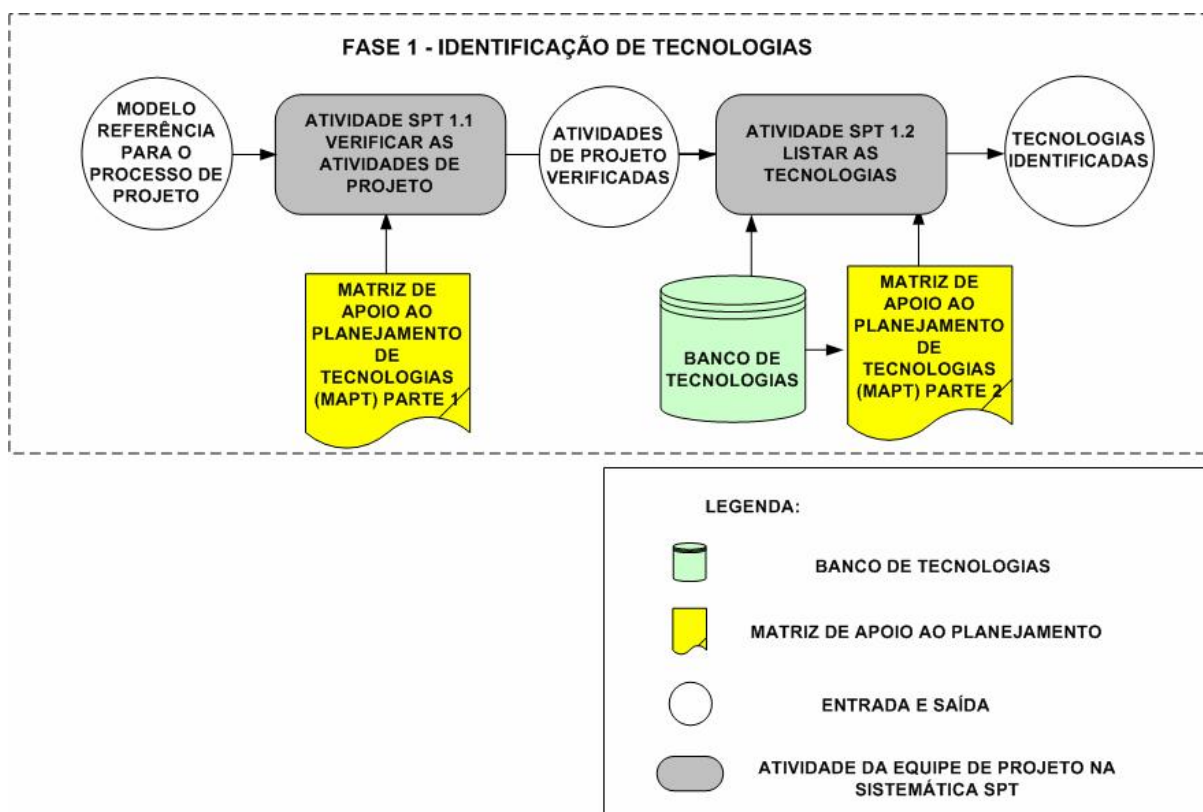
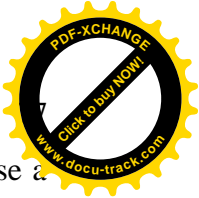


Figura 5.3 Atividades da fase de identificação de tecnologias

Nessa fase, as tecnologias estão identificadas por dois atributos: disponibilidade e simplicidade. Ambos são considerados básicos, podendo ser valorados pelos especialistas de cada organização.



O atributo disponibilidade foi selecionado em função da importância de se saber se a tecnologia estará disponível para uso da equipe de projeto no momento em que houver necessidade.

O atributo simplicidade, por sua vez, foi selecionado em virtude de a equipe de projeto ficar sabendo antecipadamente o nível de complexidade que encontrará ao se capacitar ou fazer uso da tecnologia identificada.

De acordo com a Figura 5.3, a **atividade SPT 1.1 – Verificar as atividades de projeto** – consiste em checar as atividades de dado projeto, utilizando a matriz MAPT (Figura 5.4), que representa elemento de apoio para realização dessa atividade.

Portanto, para facilitar a visualização e o entendimento da explicação das informações contidas neste elemento de apoio e nas demais fases, serão adotados círculos indicativos, até o final do capítulo, referenciados e esclarecidos no desenvolvimento do texto.

A matriz MAPT constitui-se de uma planilha em aplicativo Excel, sendo subdividida em 3 (três) partes para facilitar sua explicação e operacionalização.

Na atividade SPT 1.1, usa-se a matriz MAPT parte 1, representada em detalhes na Figura 5.4.

A matriz MAPT, numa visão geral, é formada pelas atividades da sistemática SPT [primeira linha (1), (2), (4) (6)] e inclusão das fases e atividades de projeto nas demais linhas [(3), (5), (7)].

Especificamente da matriz MAPT parte 1 (Figura 5.4) mostram-se, nos detalhes, a parte da fase de projeto (2), o projeto informacional (3) e as principais atividades (4) [1.1, 1.2, 1.3, 1.4 e 1.5 (5)] contracenando com a atividade SPT 1.1 da sistemática SPT (1) e a execução das atividades de projeto (6), com o objetivo de checar a execução ou não das atividades de projeto (7), o qual será detalhado na seção de uso da sistemática SPT (Seção 5.5).

ATIVIDADE SPT 1.1 - VERIFICAR AS ATIVIDADES DE PROJETO		
FASES DE PROJETO	PRINCIPAIS ATIVIDADES DE PROJETO	EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO
PROJETO INFORMACIONAL	Atividade 1.1 - Definir os fatores de influência no projeto	
	Atividade 1.2 - Identificar as necessidades dos usuários	
	Atividade 1.3 - Estabelecer os requisitos dos usuários	
	Atividade 1.4 - Estabelecer os requisitos de projeto	
	Atividade 1.5 - Estabelecer as especificações de projeto	

Figura 5.4 Visão parcial da matriz MAPT parte 1 na atividade SPT 1.1 da fase 1 da sistemática (SPT)

A atividade SPT 1.2 – Listar as tecnologias – parte de um banco de tecnologias (Figura 5.5), para se fazer um mapeamento das tecnologias necessárias à atividade de projeto, fazendo uso da matriz MAPT parte 2 (Figura 5.6).

CONSULTA E CONSTRUÇÃO DO BANCO DE TECNOLOGIAS			
ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	DESCRIÇÃO SUCINTA DA TECNOLOGIA:	IDENTIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS DISPONIBILIDADE E SIMPLICIDADE	
		ESTÁ DISPONÍVEL?	É SIMPLES?

Figura 5.5 Visão parcial do banco de tecnologias usado para auxiliar a atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)



A consulta e a manutenção do banco de tecnologias (8) [Figura 5.5] devem ser desenvolvidas continuamente na empresa. Por isso, tem que ser manipuladas por um profissional que esteja sempre atualizado com relação às pesquisas e mudanças tecnológicas num cenário global cada vez mais competitivo. Tal ação permite que se faça a intermediação das informações entre a equipe de projeto e os potenciais fornecedores das tecnologias.

Ainda na Figura 5.5, observa-se que na coluna Especificação das tecnologias (9) devem ser incluídas tecnologias cadastradas (10) nas linhas em branco. Essas tecnologias serão representadas por códigos, que serão discutidos na seção 5.5 (Aplicação da sistemática). Na seqüência, apresenta-se a coluna Descrição sucinta da tecnologia (11), que incluirá o cadastro da descrição de cada tecnologia (12) no intuito de fornecer à equipe de projeto uma explicação básica da tecnologia pertencente ao banco já citado.

Para concluir a explanação da Figura 5.5, segue a identificação de atributos, disponibilidade e simplicidade (13), que consiste no cadastro de informações (sim, não ou não sabe) nos exemplos das células (15) e (17) referentes, respectivamente, às respostas das perguntas: Está disponível? (14) e É simples? (16) para cada tecnologia.

Esses cadastros de informações gerarão índices na fase 3 da sistemática SPT (Figura 5.19). Isso será detalhado juntamente com a explicação do elemento de apoio da atividade SPT 3.1, no caso a matriz MAPT parte 3.

Já na Figura 5.6 é representada a matriz MAPT parte 2, a qual também é usada na atividade SPT 1.2 – Listar as tecnologias (18).

Para seu uso, é necessária a consulta ao banco de tecnologias (19). Então, para cada atividade de projeto (20), já previamente identificada a sua execução na matriz MAPT parte 1 e sendo representada na célula (21) dessa figura, podem-se escolher especificações (23) de tecnologias primárias (22), secundárias (25) e terciárias (27), com respectivos conteúdos nos campos (24), (26) e (28).

O motivo dessa hierarquia para escolha de tecnologias – primária, secundária e terciária – está ligado a um requisito elencado para a elaboração da sistemática (Capítulo 4 - Pesquisa Exploratória – Tabela 4.6), o qual objetiva priorizar a escolha de cada tecnologia. Além disso, os campos para o preenchimento de cada nível de hierarquia foram projetados para três tecnologias, podendo, contudo, ser expandidos de acordo com cada necessidade.

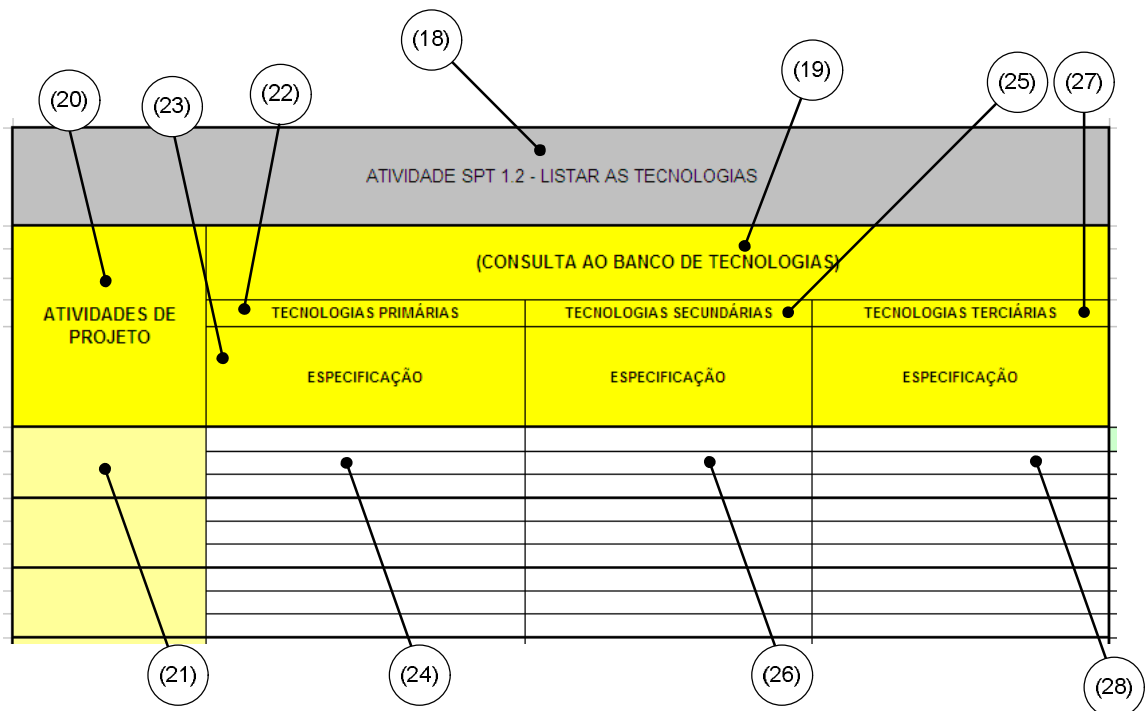


Figura 5.6 Visão parcial da matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)

Para auxiliar a visualização geral de preenchimento da matriz MAPT parte 2, projetou-se um contador de uso das tecnologias do banco (Figura 5.7) para que a equipe de projeto conheça a quantidade de vezes que a tecnologia foi escolhida, por atividade de projeto (31), nos campos com os zeros (32). Esses zeros identificam que, por enquanto, nenhuma tecnologia foi escolhida.

Ainda na Figura 5.7, é representada a lista das tecnologias do banco (29) com seus conteúdos nos campos (30) que, na figura, representam zero tecnologia cadastrada.

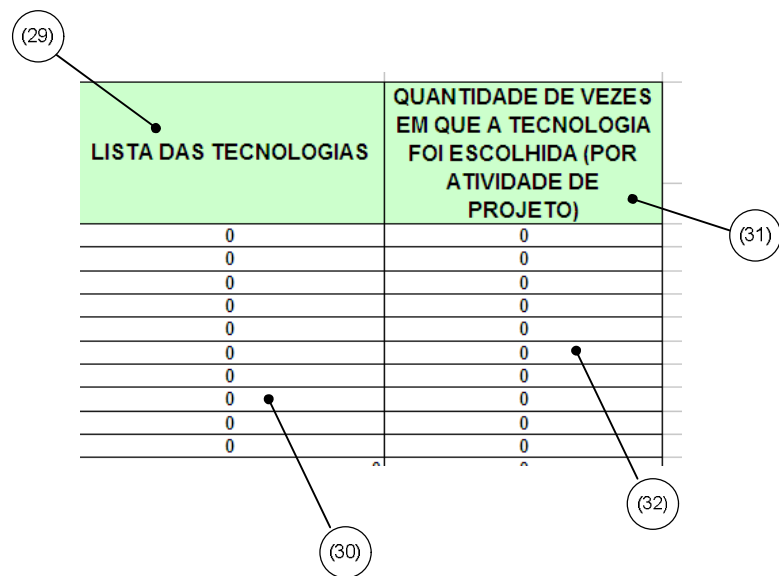


Figura 5.7 Visão parcial de um contador de uso das tecnologias na matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)

Ao final dessa fase da sistemática, têm-se as tecnologias identificadas conforme representado na Figura 5.3, no início desta subseção.

5.4.2 – FASE 2 – AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS E DE SUA TRANSFERÊNCIA

A Figura 5.8 representa a primeira atividade da Fase 2 – Avaliação de tecnologias e de sua transferência que consiste numa valoração do conteúdo tecnológico, considerando os atributos domínio e importância. Essa avaliação é realizada com a utilização de ferramenta de avaliação (FAT).

O motivo dessa avaliação é a obtenção de opiniões dos especialistas das organizações do ponto de vista desses novos atributos (domínio e importância), já que são atributos inerentes ou específicos de cada organização e, nessa fase, é imprescindível a opinião de profissionais experientes nas atividades, já que estes podem avaliar melhor as suas necessidades tecnológicas.

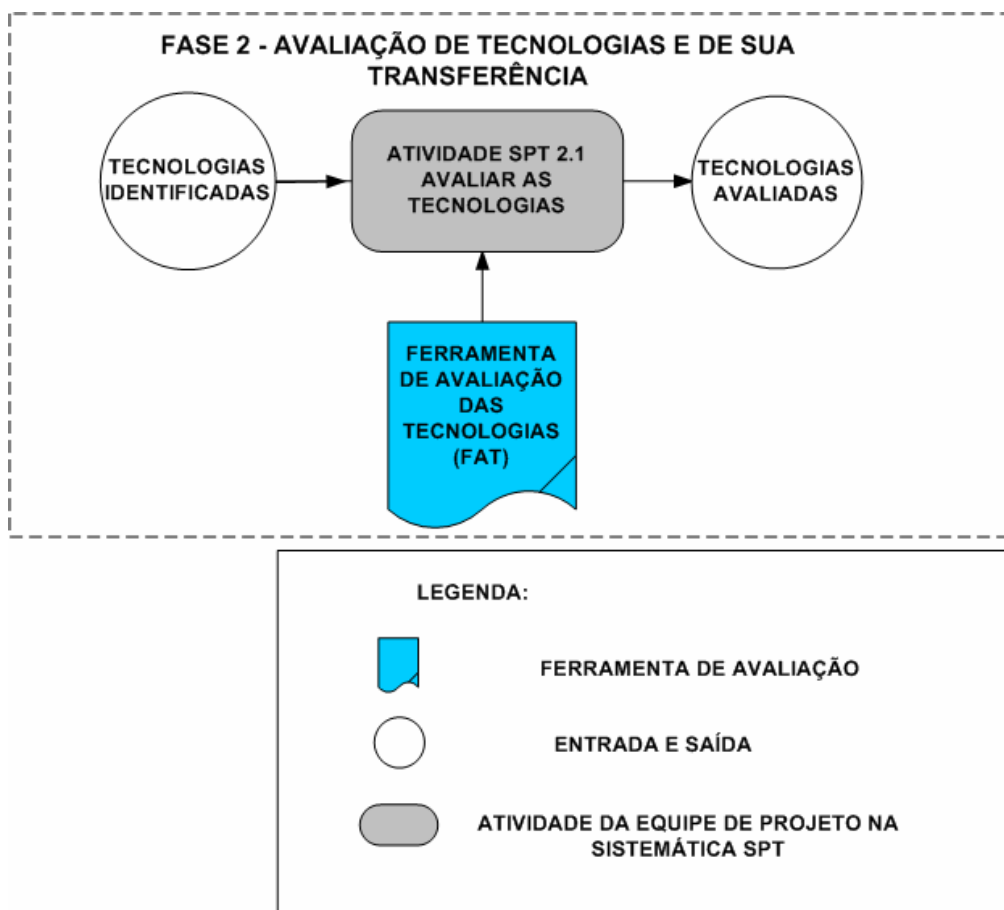
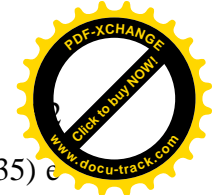


Figura 5.8 Primeira atividade da fase de avaliação de tecnologias e sua transferência

A **atividade SPT 2.1 – Avaliar as tecnologias** – se caracteriza pela utilização da ferramenta de avaliação (FAT) (33) mostrada nas Figuras 5.9 e 5.10. Ela tem por objetivo



avaliar as tecnologias provenientes do banco (34) na perspectiva dos atributos domínio (35) e importância (50), para geração de índices de avaliação da tecnologia (IAT) na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática SPT. O zero das Figuras 5.9 e 5.10 é entendido como tecnologia não cadastrada.

Na Figura 5.9, a equipe de projeto deverá responder, na forma de avaliação da tecnologia (37), três questões [(36) (42) e (45)] referentes ao atributo domínio das tecnologias, respectivas aos controles [(39) (43) e (46)], considerando a legenda mostrada na própria figura (38).

As saídas nessa ferramenta referem-se à coluna resultados (40), representada por (41), (44) e (47) de acordo com as respectivas questões. E, por último, no campo (49) é decidida a definição do índice na atividade SPT 3.1 da fase 3 (48). Essa decisão se faz importante para que na atividade SPT 3.1 da fase 3 somente se obtenham resultados das tecnologias que estão sendo avaliadas.

A Figura 5.10 é semelhante à Figura 5.9, diferindo apenas no tipo de atributo avaliado e conseqüentemente nas questões referentes a outro atributo [(51), (52) e (53)], ou seja, atributo importância das tecnologias.

Como existe mais de um questionamento para cada tecnologia, mais precisamente três, nesse caso específico ocorre a necessidade de se criarem sistemas de apoio na forma de regras para auxiliar na decisão do índice da atividade SPT 3.1 da fase 3 (Figura 5.20). Tais regras serão detalhadas juntamente com a explicação do elemento de apoio da atividade SPT 3.1, no caso a matriz MAPT parte 3.

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA (FAT)				
QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO DOMÍNIO:			AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA	RESULTADOS
(36)	1. A equipe de projeto está qualificada para a utilizar a tecnologia identificada?		-1 0 1	(41)
(42)	2. A equipe de projeto tem experiências anteriores com a tecnologia identificada?		-1 0 1	(39)
(45)	3. A equipe de projeto faz acompanhamento da evolução da tecnologia identificada?		-1 0 1	(43)
LEGENDA PARA PREENCHIMENTO				
	-1	NÃO		
	0	NÃO SABE		
	1	SIM		
			DESEJAS DEFINIR ÍNDICE (FASE 3)?	NÃO
				(49)

Figura 5.9 Visão da ferramenta FAT para o atributo domínio da tecnologia na atividade SPT 2.1 da fase 2 da sistemática (SPT)

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA (FAT)

0

QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO IMPORTÂNCIA:	AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA			RESULTADOS
(51) 1- A equipe de projeto considera importante a tecnologia identificada para cumprir as metas de qualidade?	-1	0	1	0
(52) 2- A equipe de projeto considera importante a tecnologia identificada para cumprir as metas de custo?	-1	0	1	-1
(53) 3- A equipe de projeto considera importante a tecnologia identificada para cumprir as metas de tempo?	-1	0	1	1
LEGENDA PARA PREENCHIMENTO				
-1	NÃO			
0	NÃO SABE			
1	SIM			
				DESEJAS DEFINIR ÍNDICE (FASE 3)?
				NÃO

Figura 5.10 Visão da ferramenta FAT para o atributo importância da tecnologia na atividade SPT 2.1 da fase 2 da sistemática (SPT)

Logo, na saída dessa fase da sistemática tem-se as tecnologias avaliadas conforme representado na Figura 5.8, no início desta subseção.

A Figura 5.11 representa a segunda atividade da Fase 2 – Avaliação de tecnologias e de sua transferência que consiste numa valoração de dificuldades ao processo de transferência de tecnologias. Para isso, utiliza-se a Ferramenta de Avaliação das Barreiras (FAB). Nessa fase, as organizações podem avaliar as tecnologias identificadas para dado processo de projeto sob o ponto de vista do atributo barreiras à transferência de tecnologias apresentadas nos capítulos 2 e 4 e sintetizadas no Item 5.2 deste capítulo.

Nessa fase, também se faz necessária à avaliação das barreiras por especialistas que conheçam bem o ambiente em que as tecnologias estão inseridas.

Para melhor se trabalhar com esse atributo, o mesmo é dividido em dois tipos:

- Barreiras pessoais: envolvem falta de conhecimento, falta de motivação, falta de confiança e/ou barreiras culturais que possam aparecer no processo de transferência de tecnologia.

- Barreiras técnicas: envolvem entraves técnicos, barreiras regulatórias, financeiras e/ou burocráticas, que possam aparecer no processo de transferência de tecnologia.

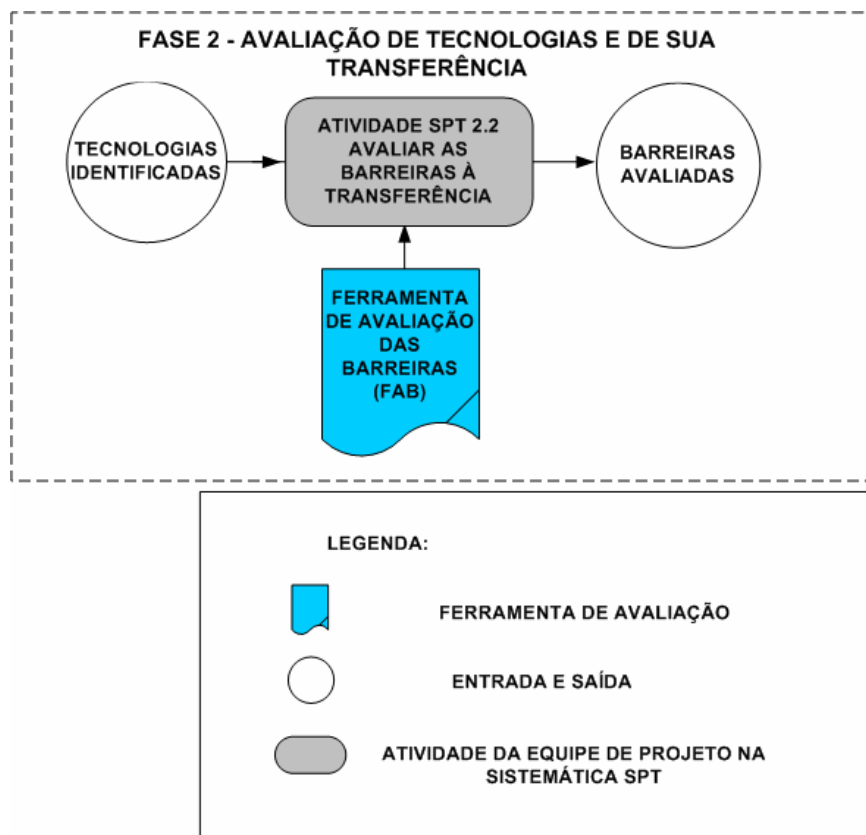


Figura 5.11 Segunda atividade da fase de avaliação de tecnologias e sua transferência

A **atividade SPT 2.2 – Avaliar as barreiras à transferência** – se caracteriza pela utilização da ferramenta de avaliação (FAB) (54) demonstrada nas Figuras 5.12 e 5.13. Ela tem a finalidade de avaliar as tecnologias provenientes do banco (34), sob o ponto de vista do atributo barreira pessoal (55) e atributo barreira técnica (61) para gerar índices de avaliação das barreiras à transferência (IAB) na atividade 3.1 da fase 3 da sistemática SPT. O zero das Figuras 5.12 e 5.13 significa não ter tecnologia cadastrada.

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA (FAB)					
0		AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA		RESULTADOS	
QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO BARREIRA PESSOAL:					
(56)	1. Existe falta de conhecimento no processo de transferência da tecnologia identificada?	-1	0	1	1
(58)	2. Existe falta de motivação no processo de transferência da tecnologia identificada?	-1	0	1	0
(59)	3. Existe falta de confiança no processo de transferência da tecnologia identificada?	-1	0	1	0
(60)	4. Existem barreiras culturais no processo de transferência da tecnologia identificada?	-1	0	1	-1
LEGENDA PARA PREENCHIMENTO					
	-1	NÃO			
	0	NÃO SABE			
	1	SIM			
				DESEJAS DEFINIR ÍNDICE (FASE 3)?	NÃO

Figura 5.12 Visão da ferramenta FAB para o atributo barreira pessoal na atividade SPT 2.2 da fase 2 da sistemática (SPT)

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA (FAB)					
0		AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA		RESULTADOS	
QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO BARREIRA TÉCNICA:					
(61)	1. Existem entraves técnicos no processo de transferência da tecnologia identificada?	-1	0	1	-1
(63)	2. Existem entraves regulatórios no processo de transferência da tecnologia identificada?	-1	0	1	1
(64)	3. Existem entraves financeiros no processo de transferência da tecnologia identificada?	-1	0	1	-1
(65)	4. Existem entraves burocráticos no processo de transferência da tecnologia identificada?	-1	0	1	1
LEGENDA PARA PREENCHIMENTO					
	-1	NÃO			
	0	NÃO SABE			
	1	SIM			
				DESEJAS DEFINIR ÍNDICE (FASE 3)?	NÃO

Figura 5.13 Visão da ferramenta FAB para o atributo barreira técnica na atividade SPT 2.2 da fase 2 da sistemática (SPT)

A estruturação da ferramenta FAB é similar à ferramenta FAT (atividade SPT 2.1). As diferenças residem na quantidade de questões (agora quatro) e no assunto das questões que, agora, refere-se à avaliação das barreiras à transferência (57) sob o ponto de vista do atributo barreiras pessoais [(56), (58), (59) e (60)] e atributo barreiras técnicas [(62), (63), (64) e (65)].

As saídas (resultados) da ferramenta FAB também são semelhantes à ferramenta FAT (atividade SPT 2.1), conforme mostrado nas Figuras 5.12 e 5.13 e confirmado nas Figuras 5.9 e 5.10. Essa semelhança não se refere aos números em si, mas à estrutura de saída dos

resultados, pois nesta seção (5.4) de apresentação do trabalho, a preocupação está na estruturação dos elementos de apoio, deixando a apresentação do seu uso para seção 5.5, a qual trata da aplicação da sistemática.

Em vista disso, na saída dessa fase da sistemática tem-se as barreiras avaliadas conforme representado na Figura 5.11, no início desta subseção.

Ressalta-se, também nessa atividade SPT 2.2, que ocorre necessidade de se criarem sistemas de apoio na forma de regras para auxiliar na definição do índice na atividade SPT 3.1 da fase 3 (Ver Figura 5.21). Contudo, isso será detalhado juntamente com a explicação do elemento de apoio da atividade SPT 3.1, no caso a matriz MAPT parte 3.

A Figura 5.14 representa a terceira atividade da Fase 2 – Avaliação de tecnologias e de sua transferência que consiste numa valoração das práticas que ajudam na eficácia do processo de transferência. Para isso, utiliza-se a Ferramenta de Avaliação dos Facilitadores (FAF). Por intermédio dela, as organizações podem avaliar as tecnologias identificadas sob o aspecto de atributos facilitadores formais e informais, apresentados no Capítulo 2 e sintetizados no Item 5.2 deste capítulo.

Nessa fase, os facilitadores também devem ser avaliados por especialistas que conheçam bem o ambiente em que as tecnologias estão inseridas.

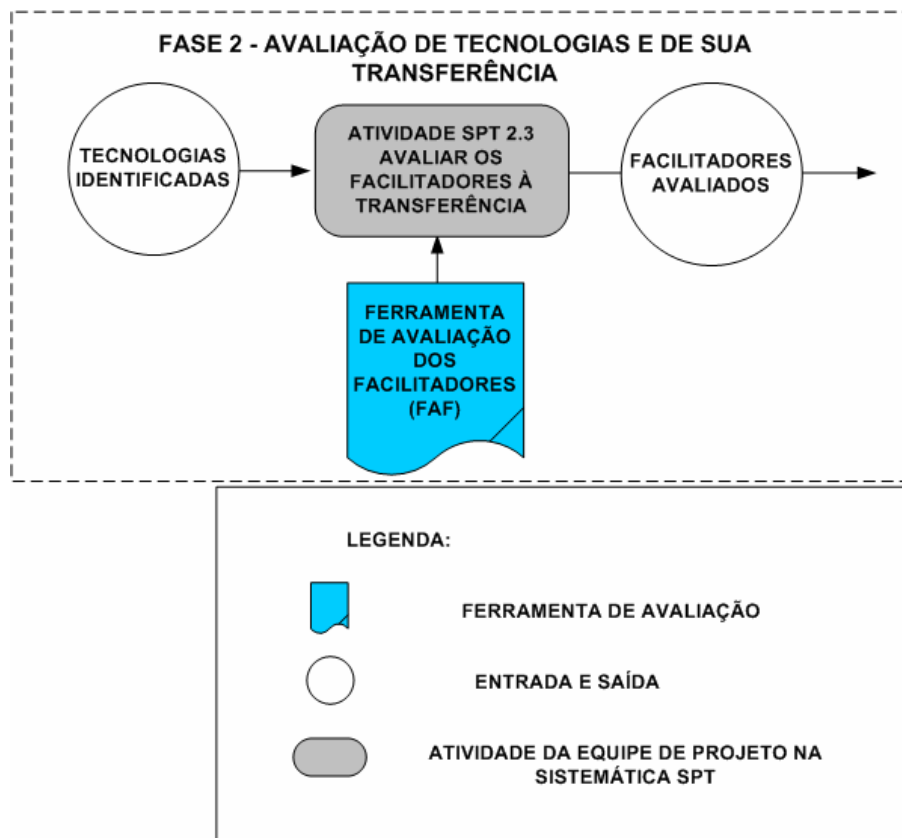
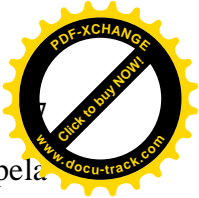


Figura 5.14 Terceira atividade da fase de avaliação de tecnologias e sua transferência



A atividade SPT 2.3 – Avaliar os facilitadores à transferência – se caracteriza pela utilização da ferramenta de avaliação (FAF) (66) demonstrada nas Figuras 5.15 e 5.16. A função dessa ferramenta é avaliar as tecnologias provenientes do banco (34), sob o ponto de vista do atributo facilitador formal (67) e atributo facilitador informal (71) para gerar índices de avaliação dos facilitadores à transferência (IAF) na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática SPT. O zero das Figuras 5.15 e 5.16 significa que não há tecnologia cadastrada.

A estruturação da ferramenta FAF é similar às ferramentas FAB (atividade SPT 2.2) e FAT (atividade SPT 2.1). As diferenças residem na quantidade de questões (agora duas) e no assunto das questões que, agora, refere-se à avaliação dos facilitadores à transferência (69) sob o ponto de vista atributo facilitador formal [(68) e (70)] e atributo facilitador informal [(72) e (73)].

As saídas (resultados) da ferramenta FAF também são semelhantes às ferramentas FAB (atividade SPT 2.2) e FAT (atividade SPT 2.1), conforme mostradas nas Figuras 5.15 e 5.16 e confirmado nas Figuras 5.9, 5.10, 5.12 e 5.13. Essa semelhança não é para ser interpretada com relação aos números em si, mas sim na estrutura de saída dos resultados, pois nesta seção (5.4), o foco está na estruturação dos elementos de apoio. Já o seu uso será tratado na seção 5.5 (aplicação da sistemática).

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES À TRANSFERÊNCIA (FAF)						
0						
QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO FACILITADOR FORMAL:			AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES À TRANSFERÊNCIA	RESULTADOS		
1- Existem pessoas chaves formalizadas para o processo de transferência da tecnologia identificada?			-1	0	1	-1
2- Existem documentações formalizadas para o processo de transferência da tecnologia identificada?			-1	0	1	0
LEGENDA PARA PREENCHIMENTO						
-1	NÃO					
0	NÃO SABE					
1	SIM					
			DESEJAS DEFINIR ÍNDICE (FASE 3)?		NÃO	

Figura 5.15 Visão da ferramenta FAF para o atributo facilitador formal na atividade SPT 2.3 da fase 2 da sistemática (SPT)

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES À TRANSFERÊNCIA (FAF)				
0				
QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO FACILITADOR INFORMAL:			AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES À TRANSFERÊNCIA	RESULTADOS
(71)	(34)	(66)	(69)	
(72)	1. Existem pessoas chaves informais para o processo de transferência da tecnologia identificada?			0
(73)	2. Existem documentações informais para o processo de transferência da tecnologia identificada?			-1
LEGENDA PARA PREENCHIMENTO				
-1	NÃO			
0	NÃO SABE			
1	SIM			
			DESEJAS DEFINIR ÍNDICE (FASE 3)?	NÃO

Figura 5.16 Visão da ferramenta FAF para o atributo facilitador informal na atividade SPT 2.3 da fase 2 da sistemática (SPT)

Por conseguinte, na saída dessa fase da sistemática tem-se os facilitadores avaliados conforme representado na Figura 5.14, no início desta subseção.

Ressalta-se, também nessa atividade SPT 2.3, que ocorre necessidade de se criarem sistemas de apoio na forma de regras para auxiliar na definição do índice na atividade SPT 3.1 da fase 3 (Ver Figura 5.22). Logo, isso será detalhado juntamente com a explicação do elemento de apoio da atividade 3.1, no caso a matriz MAPT parte 3.

5.4.3 – FASE 3 – PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIAS

O planejamento de tecnologias (Figura 5.17) consiste na definição dos índices e das ações de transferências para antecipar eventuais problemas na execução do processo de projeto de produtos. Para isso, utilizam-se a matriz MAPT parte 3, os sistemas de formulação de índices e os planos de ações de transferência. Nessa fase, as organizações podem disponibilizar de ações de transferência para diferentes cenários das tecnologias identificadas e avaliadas.

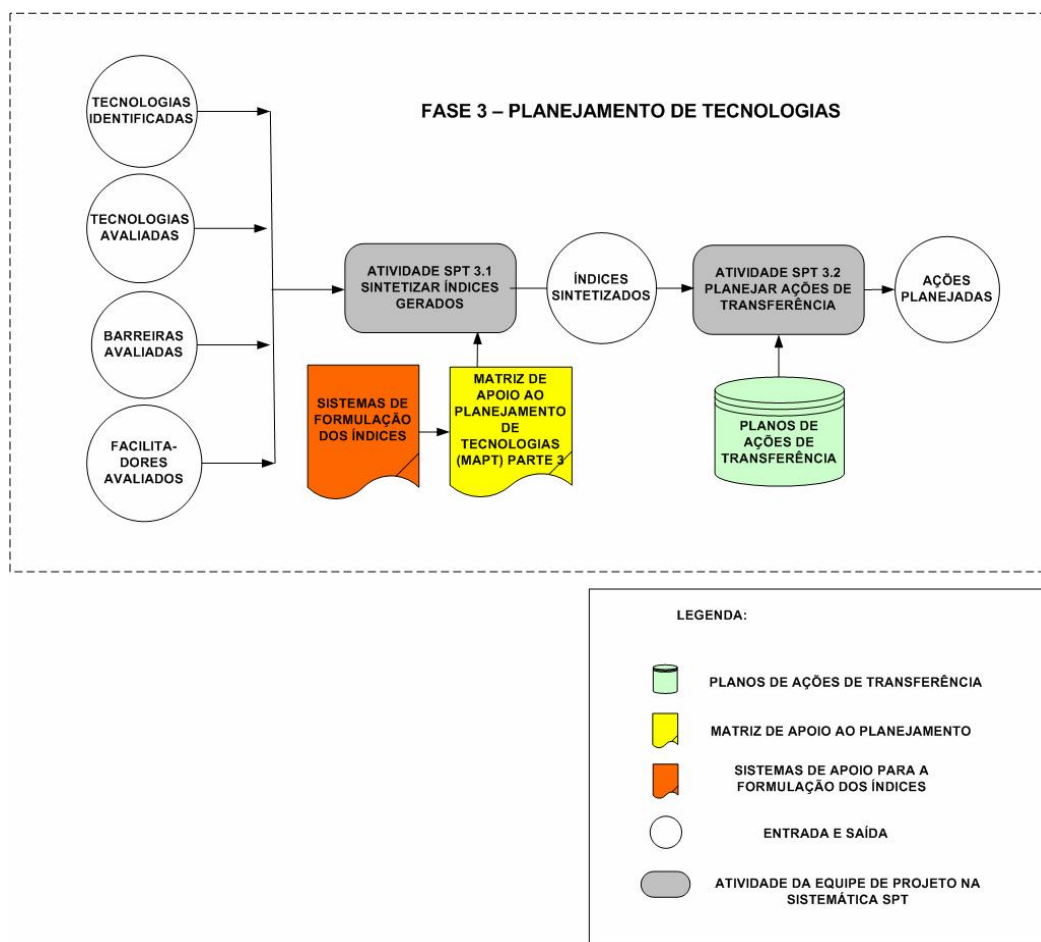


Figura 5.17 Atividade da fase de planejamento de tecnologias

A **atividade SPT 3.1 – Sintetizar índices gerados** – se caracteriza pela utilização da matriz MAPT parte 3 demonstrada na Figura 5.18. Essa matriz MAPT parte 3 tem a finalidade de juntar todos os índices gerados pelas fases anteriores, ou seja, em uma só planilha pode-se visualizar a situação de cada tecnologia com relação aos atributos verificados.

Na Figura 5.18 observa-se que para a atividade de sintetizar índices gerados (74), tem-se a coluna especificação das tecnologias (75) com a listagem das tecnologias provenientes do banco (76). Os zeros são o resultado de que não há tecnologia cadastrada. Os respectivos índices provenientes das fases anteriores apresentam-se abaixo:

- Índice de Identificação da Tecnologia (IIT) (77), proveniente da fase 1 da sistemática SPT, com os índices do atributo disponibilidade (78) e índices do atributo simplicidade (80) nos respectivos campos (79) e (81).

- Índice de Avaliação da Tecnologia (IAT) (82), proveniente da fase 2 da sistemática SPT, com os índices do atributo domínio (83) e índices do atributo importância (85) nos respectivos campos (84) e (86).

- Índice de Avaliação das Barreiras (IAB) (87), proveniente da fase 2 da sistemática SPT, com os índices do atributo barreira pessoal (88) e índices do atributo barreira técnica (90) nos respectivos campos (89) e (91).

- Índice de Avaliação dos Facilitadores (IAF) (92), proveniente da fase 2 da sistemática SPT, com os índices do atributo facilitador formal (93) e índices do atributo facilitador informal (95) nos respectivos campos (94) e (96).

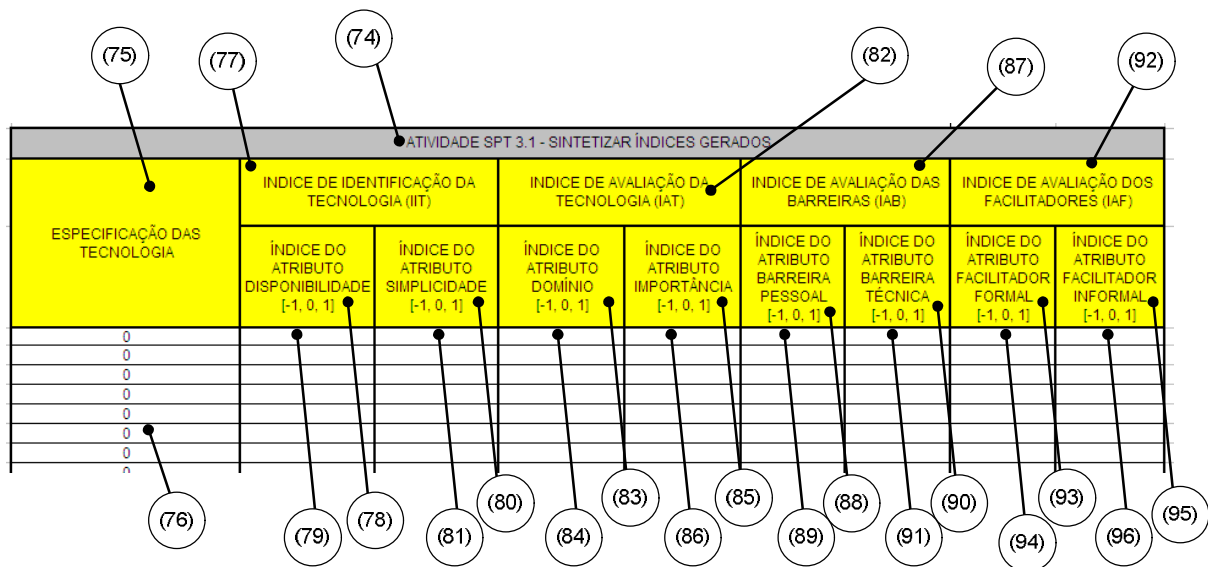


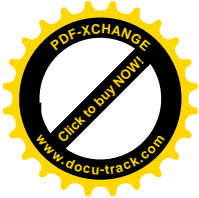
Figura 5.18 Visão parcial da matriz MAPT parte 3 na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática (SPT)

Para a geração desses índices deve-se recorrer a sistemas de formulação dos mesmos, conforme representados nas Figuras 5.19, 5.20, 5.21 e 5.22.

A Figura 5.19 representa as possíveis combinações do índice IIT, obtidas diretamente a partir das respostas (está disponível? e é simples?) no cadastro no banco de tecnologias.

Já a Figura 5.20 representa as possíveis combinações do índice IAT, que são obtidas a partir dos resultados das três questões da ferramenta de avaliação FAT, sendo sintetizadas em um único índice por meio das regras dessa figura.

Com relação à Figura 5.21, observa-se que a mesma representa as possíveis combinações do índice IAB, as quais são obtidas a partir dos resultados das quatro questões da ferramenta de avaliação FAB e sintetizadas num único índice pelas regras dessa figura.

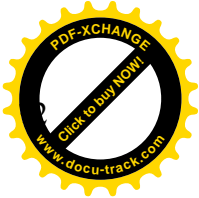


SISTEMA DE FORMULAÇÃO DO ÍNDICE DE IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA (SFIIT)	
RESPOSTAS DAS PERGUNTAS ESTÁ DISPONÍVEL? E É SIMPLES?)	VALORES QUE COMPÕEM OS ÍNDICES
NÃO	-1
NÃO SABE	0
SIM	1
POSSÍVEIS COMBINAÇÕES DO ÍNDICE DE IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA (IIT):	
ÍNDICE DO ATRIBUTO DISPONIBILIDADE [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO SIMPLICIDADE [-1, 0, 1]
-1	-1
-1	0
0	-1
0	0
-1	1
1	-1
0	1
1	0
1	1

Figura 5.19 Sistema de formulação do índice de identificação da tecnologia

SISTEMA DE FORMULAÇÃO DO ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA (SFIAT)	
<u>(questões relativas ao atributo da tecnologia na ferramenta FAT)</u>	
<p>REGRA 1: Se nos resultados de FAT existir ao menos "-1" => índice do atributo da tecnologia = "-1"</p> <p>REGRA 2: Se nos resultados de FAT existir ao menos "0" => índice do atributo da tecnologia = "0"</p> <p>REGRA 3: Caso contrário => índice do atributo da tecnologia = "1"</p>	
POSSÍVEIS COMBINAÇÕES DO ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA (IAT):	
ÍNDICE DO ATRIBUTO DOMÍNIO [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO IMPORTÂNCIA [-1, 0, 1]
-1	-1
-1	0
0	-1
0	0
-1	1
1	-1
0	1
1	0
1	1

Figura 5.20 Sistema de formulação do índice de avaliação da tecnologia

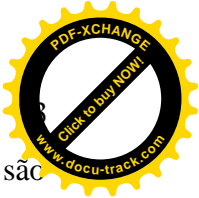


SISTEMA DE FORMULAÇÃO DO ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS (SFIAB)	
<p><u>(questões relativas ao atributo das barreiras na ferramenta FAB)</u></p> <p>REGRA 1: Se nos resultados de FAB existir ao menos "1" => índice do atributo da tecnologia = "1"</p> <p>REGRA 2: Se nos resultados de FAB existir ao menos "0" => índice do atributo da tecnologia = "0"</p> <p>REGRA 3: Caso contrário => índice do atributo da tecnologia = "-1"</p>	
POSSÍVEIS COMBINAÇÕES DO ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS (IAB):	
ÍNDICE DO ATRIBUTO BARREIRA P [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO BARREIRA T [-1, 0, 1]
1	1
1	0
0	1
1	-1
-1	1
0	0
0	-1
-1	0
-1	-1

Figura 5.21 Sistema de formulação do índice de avaliação das barreiras

SISTEMA DE FORMULAÇÃO DOS ÍNDICES DE AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES (SFIAF)	
<p><u>(questões relativas ao atributo dos facilitadores na ferramenta FAF)</u></p> <p>REGRA 1: Se nos resultados de FAF existir ao menos "-1" => índice do atributo da tecnologia = "-1"</p> <p>REGRA 2: Se nos resultados de FAF existir ao menos "0" => índice do atributo da tecnologia = "0"</p> <p>REGRA 3: Caso contrário => índice do atributo da tecnologia = "1"</p>	
POSSÍVEIS COMBINAÇÕES DO ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES (IAF):	
ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR F [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR I [-1, 0, 1]
-1	-1
-1	0
0	-1
0	0
-1	1
1	-1
0	1
1	0
1	1

Figura 5.22 Sistema de formulação do índice de avaliação dos facilitadores



Por último, a Figura 5.22 representa as possíveis combinações do índice IAF, que são obtidas a partir dos resultados das duas questões da ferramenta de avaliação FAF e também são sintetizadas num único índice pelas regras dessa figura.

Observa-se, nessas regras, a semelhança na formulação dos índices IAT e IAF, diferentemente da formulação do índice IAB, que segue uma ordem inversa de valoração (primeiro “1”, em seguida “0” e depois “-1”), ou seja, se existir ao menos “1” nos resultados da ferramenta FAB, já se considera a presença de barreiras na transferência, o que representa um problema de projeto.

Ao contrário dessa formulação, nas ferramentas FAT e FAF o problema de projeto constitui-se em: não ter domínio (índice -1), não ser importante (índice -1), não ter facilitador formal (índice -1) e não ter facilitador informal (índice -1).

O funcionamento dessas regras será mais detalhado na seção 5.5 deste capítulo, quando se mostrará o uso da mesma.

A **atividade SPT 3.2 – Planejar ações de transferência** – se caracteriza pela utilização de planos de ações de transferência demonstrados nas Figuras 5.23, 5.24, 5.25 e 5.26. Os planos usados nessa atividade têm o objetivo de planejar ações de transferência a partir de um banco de ações já previamente definidas e que deve estar constantemente atualizado e pautado em experiências de projetos adquiridas pelas organizações ao longo de toda sua trajetória.

Também, os zeros, nestas figuras, significam não haver tecnologia cadastrada e todas elas apresentam semelhanças de estrutura, diferenciando, nos índices, no panorama das tecnologias e no que fazer.

Na Figura 5.23 observa-se que para a atividade de planejar ações de transferência (97), são mostradas as seguintes colunas:

- Quantidade de vezes que a tecnologia foi escolhida no uso da matriz MAPT parte 2 - fase 1 (98) com seus respectivos campos (99).
- Especificação das tecnologias (100) com seus respectivos campos (101).
- Índice de Identificação da Tecnologia (IIT) (102), proveniente da fase 1 da sistemática SPT, com os índices do atributo disponibilidade (103) e índices do atributo simplicidade (105) nos respectivos campos (104) e (106).
- Panorama das tecnologias (107), representado por definido (108), ou seja, tecnologia sem incerteza de disponibilidade e simplicidade e indefinido (110), isto é, tecnologia com incerteza de disponibilidade ou simplicidade nos respectivos campos (109) e (111).

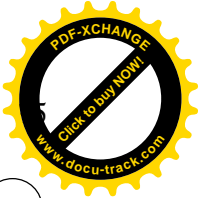
- O que fazer? (112). Nesta, os campos (113) e (114) mostram as ações de transferência para os respectivos panoramas das tecnologias: definidos (108) ou indefinidos (110).

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA					
QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA (IIT)		PANORAMA DAS TECNOLOGIAS	O QUE FAZER?
		ÍNDICE DO ATRIBUTO DISPONIBILIDADE [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO SIMPLICIDADE [-1, 0, 1]		
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	

Figura 5.23 Plano de ações de transferência a partir de índice de identificação da tecnologia (IIT)

Além das colunas já comentadas, na Figura 5.24 são mostradas as seguintes colunas:

- Índice de Avaliação da Tecnologia (IAT) (115), proveniente da fase 2 da sistemática SPT, com os índices do atributo domínio (116) e índices do atributo importância (118) nos respectivos campos (117) e (119).
- Panorama das tecnologias (107), representado por definido (108), ou seja, tecnologia sem incerteza de domínio e importância e indefinido (110), isto é, tecnologia com incerteza de domínio ou importância nos respectivos campos (120) e (122).
- O que fazer? (112). Nesta, os campos (121) e (123) mostram as ações de transferência para os respectivos panoramas das tecnologias: definidos (108) ou indefinidos (110).



ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA					
QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA (IAT)		PANORAMA DAS TECNOLOGIAS	O QUE FAZER?
		ÍNDICE DO ATRIBUTO DOMÍNIO [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO IMPORTÂNCIA [-1, 0, 1]		
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	

Figura 5.24 Plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação da tecnologia (IAT)

Além das colunas já comentadas, na Figura 5.25 são mostradas as seguintes colunas:

- Índice de Avaliação das Barreiras (IAB) (124), proveniente da fase 2 da sistemática SPT, com os índices do atributo barreira pessoal (125) e índices do atributo barreira técnica (127) nos respectivos campos (126) e (128).
- Panorama das tecnologias (107), representado por definido (108), ou seja, tecnologia sem incerteza de barreira pessoal e técnica e indefinido (110), isto é, tecnologia com incerteza de barreira pessoal ou técnica nos respectivos campos (129) e (131).
- O que fazer? (112). Nesta, os campos (130) e (132) mostram as ações de transferência para os respectivos panoramas das tecnologias: definidos (108) ou indefinidos (110).

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA						
QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS (IAB)		PANORAMA DAS TECNOLOGIAS	O QUE FAZER?	
		ÍNDICE DO ATRIBUTO BARREIRA PESSOAL [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO BARREIRA TÉCNICA [-1, 0, 1]			
0	0			DEFINIDO		
0	0			INDEFINIDO		
0	0			DEFINIDO		
0	0			INDEFINIDO		
0	0			DEFINIDO		
0	0			INDEFINIDO		
0	0			DEFINIDO		
0	0			INDEFINIDO		

Figura 5.25 Plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação das barreiras (IAB)

Além das colunas já comentadas, na Figura 5.26 são mostradas as seguintes colunas:

- Índice de Avaliação dos Facilitadores (IAF) (133), proveniente da fase 2 da sistemática SPT, com os índices do atributo facilitador formal (134) e índices do atributo facilitador informal (136) nos respectivos campos (135) e (137).
- Panorama das tecnologias (107), representado por definido (108), ou seja, tecnologia sem incerteza de facilitador formal e informal e indefinido (110), isto é, tecnologia com incerteza de facilitador formal ou informal nos respectivos campos (138) e (140).
- O que fazer? (112). Nesta, os campos (139) e (141) mostram as ações de transferência para os respectivos panoramas das tecnologias: definidos (108) ou indefinidos (110).

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA						
QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES (IAF)		PANORAMA DAS TECNOLOGIAS	O QUE FAZER?	
		ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR FORMAL [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR INFORMAL [-1, 0, 1]			
0	0			DEFINIDO		
0	0			INDEFINIDO		
0	0			DEFINIDO		
0	0			INDEFINIDO		
0	0			DEFINIDO		
0	0			INDEFINIDO		
0	0			DEFINIDO		
0	0			INDEFINIDO		

Diagram annotations: (133) points to the IAF header; (107) points to the 'PANORAMA DAS TECNOLOGIAS' header; (112) points to the 'O QUE FAZER?' header; (134) points to the first 'ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR FORMAL' cell; (135) points to the first 'ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR INFORMAL' cell; (136) points to the first 'DEFINIDO' cell; (137) points to the first 'INDEFINIDO' cell; (110) points to the first 'DEFINIDO' cell in the 'O QUE FAZER?' column; (108) points to the first 'INDEFINIDO' cell in the 'O QUE FAZER?' column; (140) points to the first 'DEFINIDO' cell in the 'O QUE FAZER?' column; (138) points to the first 'INDEFINIDO' cell in the 'O QUE FAZER?' column; (141) points to the first 'DEFINIDO' cell in the 'O QUE FAZER?' column; (139) points to the first 'INDEFINIDO' cell in the 'O QUE FAZER?' column.

Figura 5.26 Plano de ações de transferência a partir de índice de avaliação dos facilitadores (IAF)

Portanto, na saída dessa fase da sistemática tem-se as tecnologias planejadas conforme representado na Figura 5.17, no início desta subseção.

5.5 – APLICAÇÃO DA SISTEMÁTICA PARA O PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS

Nesta seção, o foco de exposição do trabalho está no conteúdo dos elementos de apoio para uso da sistemática SPT, tendo em vista que toda a sua estruturação foi descrita na seção anterior.

Essa exposição será feita via exemplo de uso de maneira genérica, utilizando-se tecnologias típicas de processo de projeto mapeadas no Apêndice A.

As figuras que seguem estão no formato do aplicativo Excel, que se constitui a ferramenta computacional escolhida para este trabalho.

Vale lembrar, ainda, que os conteúdos estão apresentados de forma parcial, para facilitar a sua visualização, e o conteúdo integral está incluído no Apêndice D.

5.5.1 – FASE 1 – IDENTIFICAÇÃO DE TECNOLOGIAS

Nesta fase, usa-se a matriz MAPT parte 1 e 2 e também o banco de tecnologias.

O uso da matriz MAPT parte 1 é apresentado na Figura 5.27. Por essa figura verifica-se que a equipe de projeto pode clicar na planilha (141) e preencher a execução da atividade de projeto (142).

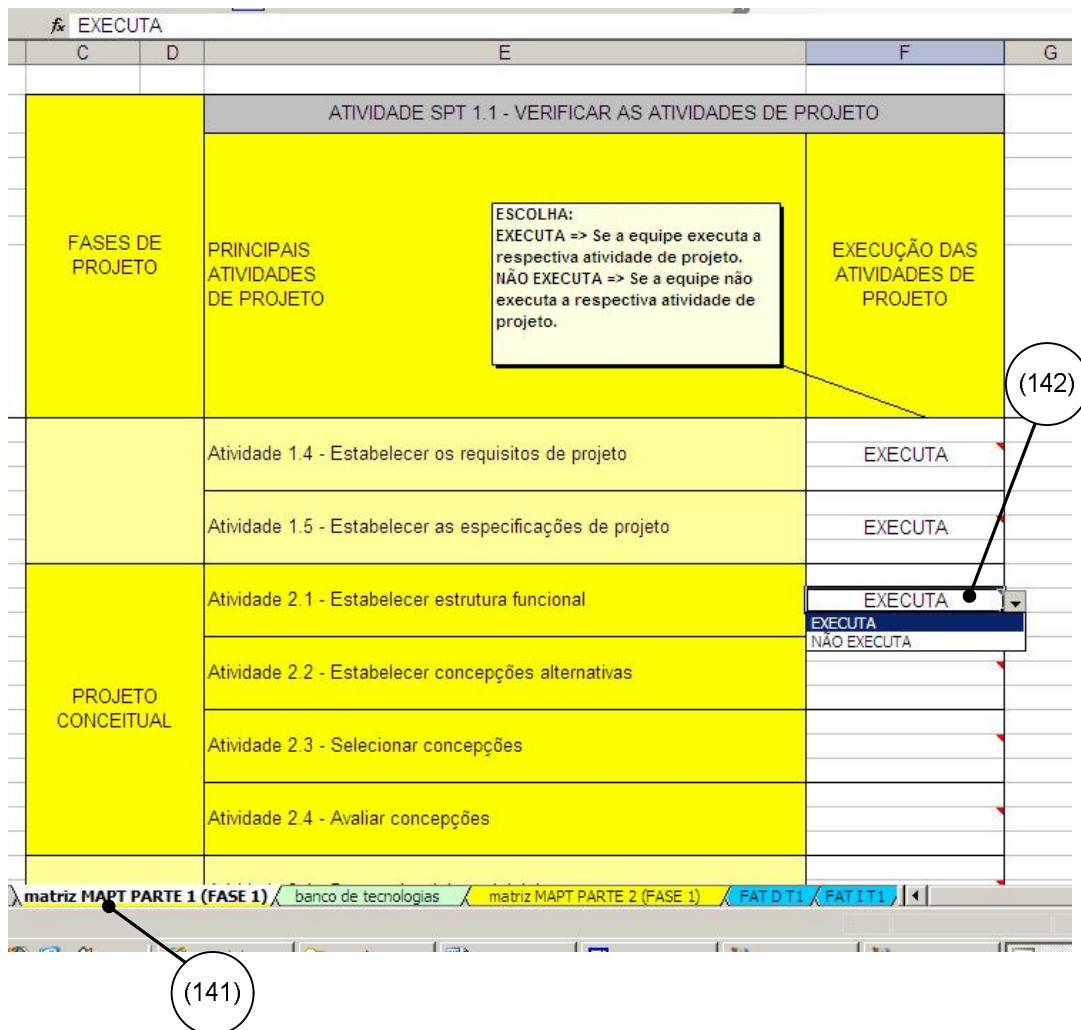


Figura 5.27 Visão parcial de uso da matriz MAPT parte 1 na atividade SPT 1.1 da fase 1 da sistemática (SPT)

Paralelo ao uso da matriz MAPT parte 1, a equipe de projeto deverá desenvolver um banco de tecnologias conforme mostrado na Figura 5.28. Nessa figura observa-se que ao clicar na planilha (143) tem-se acesso ao cadastro da especificação das tecnologias (144) e descrição sucinta da mesma (145).

Ainda nesse banco de tecnologias (143), agora, na Figura 5.29, nota-se que para cada tecnologia (144) relaciona-se atributos (146).

No campo das tecnologias vale ressaltar o significado do código da especificação das tecnologias cadastradas (olhando da esquerda para a direita):

- Primeira letra – a palavra tecnologia.



- Primeiro número – seqüência de cadastro da tecnologia no banco.
- Segunda letra – as categorias da tecnologia:
 - § C – conhecimento.
 - § M – método.
 - § E – equipamento.
- Segundo número depois do traço – Cada número presente nesse campo estabelece cada fase de projeto que fará uso da tecnologia:
 - § 1 – fase de projeto informacional.
 - § 2 – fase de projeto conceitual.
 - § 3 – fase de projeto preliminar.
 - § 4 – fase de projeto detalhado.
- Dentro dos parênteses – nome genérico da tecnologia.

Como exemplo, na Figura 5.28, o item 144 significa tecnologia cadastrada na posição 27, estando na categoria de método, usada somente na fase de projeto conceitual e com nome genérico técnica de análise do valor.

Na matriz MAPT parte 2 (Figura 5.30) ao abrir a planilha (147) a equipe de projeto poderá escolher as tecnologias necessárias (148) para cada atividade que execute.

Na medida em que vão sendo escolhidas as tecnologias necessárias, uma tabela com um contador mostra a quantidade de vezes que a mesma está sendo usada (149), em detalhes na própria figura, a fórmula (150) utilizada para isso (Figura 5.31).

Sendo assim, as tecnologias são identificadas para poder serem usadas na próxima fase da sistemática.

CONSULTA E CONSTRUÇÃO DO BANCO DE TECNOLOGIAS	
ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	DESCRIÇÃO SUCINTA DA TECNOLOGIA:
T27M - 2 (técnica de análise do valor)	É uma técnica que objetiva atingir o valor ótimo de um produto, sistema ou serviço, promovendo as funções necessárias no menor custo.
T28M - 2 (técnica de engenharia reversa)	É o processo de descobrir os princípios tecnológicos de um dispositivo/objeto ou de um sistema com a análise de suas estrutura, função e operação.
T29C - 3 (componentes padronizados)	São conhecimentos relacionados a elementos padronizados para facilitar montagem e desmontagem do produto desenvolvido. Seu custo está associado ao conhecimento dos tipos de componentes.
T30C - 34 (desenhos)	São conhecimentos relacionados a figuras, cotação, dimensionamento, tolerancias e visão espacial. Seu custo depende da quantidade de informações requeridas.
T31C - 34 (materiais)	São conhecimentos relacionados a propriedades físicas e químicas dos componentes do produto que está sendo projetado. Seu custo depende da quantidade de informações requeridas.
T32C - 34 (processos de fabricação)	São conhecimentos relacionados a processos de fundição, usinagem, soldagem, estampagem, entre outros, do produto que está sendo projetado. Seu custo depende da quantidade de informações requeridas.
T33M - 34 (fichas técnicas)	São fichas contendo informações técnicas para o projeto. Tecnologia de fácil acesso.
T34M - 3 (métodos de seleção de materiais)	Consiste em diagramas que relacionam parâmetros importantes para a seleção de materiais. Pode ser encontrado na literatura de projeto.
T35M - 3 (métodos de seleção de processos)	Consiste em diagramas que relacionam parâmetros importantes para a seleção de processos. Pode ser encontrado na literatura de projeto.
T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)	Sistema que significa: (CAD - Projeto Auxiliado por Computador) (CAE - Engenharia Auxiliada por Computador) (CAM - Fabricação Auxiliada por Computador). Seu custo depende da versão utilizada e está evoluindo constantemente, muitas vezes sendo substituído por outros sistemas.
T37E - 34 (prototipagem)	Equipamento que desenvolve produtos físicos a partir de informações de entrada. Seu custo é alto e está associado a cada tipo de equipamento.
T38E - 34 (simulação)	Equipamento que desenvolve produtos virtuais a partir de informações de entrada. Seu custo é alto e está associado a cada tipo de equipamento.
T39C - 34 (normas de teste)	São conhecimentos relacionados as normas para testar o produto e garantir a sua qualidade. São específicas para cada teste, sendo que seu preço varia de acordo com cada norma.
T40E - 34 (testes de campo)	Equipamento para realização de testes do produto para avaliar sua performance em campo e dependendo do tipo de teste, o custo podera ser alto.
T41E - 34 (testes de laboratório)	Equipamento para realização de testes do produto para avaliar sua performance no laboratório e dependendo do tipo de teste, o custo podera ser alto.

(144)

(145)

(143)

Figura 5.28 Visão parcial de uso do banco de tecnologias no cadastro e consulta, usado para auxiliar a atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)

CONSULTA E CONSTRUÇÃO DO BANCO DE TECNOLOGIAS		
ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	IDENTIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS DISPONIBILIDADE E SIMPLICIDADE	
	ESTÁ DISPONÍVEL?	É SIMPLES?
T27M - 2 (técnica de análise do valor)	SIM	SIM
T28M - 2 (técnica de engenharia reversa)	NÃO SABE	NÃO
T29C - 3 (componentes padronizados)	NÃO	SIM
T30C - 34 (desenhos)	SIM	NÃO SABE
T31C - 34 (materiais)	SIM	NÃO
T32C - 34 (processos de fabricação)	NÃO SABE	SIM
T33M - 34 (fichas técnicas)	SIM	NÃO
T34M - 3 (métodos de seleção de materiais)	SIM	SIM
T35M - 3 (métodos de seleção de processos)	NÃO SABE	NÃO SABE
T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)	NÃO	SIM
T37E - 34 (prototipagem)	SIM	NÃO SABE
T38E - 34 (simulação)	SIM	SIM
T39C - 34 (normas de teste)	NÃO	NÃO SABE
T40E - 34 (testes de campo)	NÃO SABE	SIM
T41E - 34 (testes de laboratório)	SIM	NÃO

(144) points to the first row of the table.

(146) points to the dropdown menu for the 'ESTÁ DISPONÍVEL?' column of the last row.

(143) points to the 'banco de tecnologias' tab in the application window.

Figura 5.29 Visão parcial de uso do banco de tecnologias na identificação de atributos, usado para auxiliar a atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)

ATIVIDADE SPT 1.2 - LISTAR AS TECNOLOGIAS			
ATIVIDADES DE PROJETO	(CONSULTA AO BANCO DE TECNOLOGIAS)		
	TECNOLOGIAS PRIMÁRIAS	TECNOLOGIAS SECUNDÁRIAS	TECNOLOGIAS TERCIÁRIAS
	ESPECIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
1.3	T2C - 1 (linguagem do usuário)		
	T11M - 1 (método QFD)		
	T18E - 1234 (computador)		
1.4	T6C - 12 (requisitos de projeto)		
	T11M - 1 (método QFD)		
	T18E - 1234 (computador)		
1.5	T6C - 12 (requisitos de projeto)		
	T14M - 12 (tabela de especificações)		
	T18E - 1234 (computador)		
2.1	T6C - 12 (requisitos de projeto)		
	T9M - 1234 (lista de verificação)		
	T18E - 1234 (computador)		
	T18E - 1234 (computador)		
	T19E - 1234 (impressora)		
	T20E - 1234 (scanner)		
	T21C - 2 (função de produtos)		
	T22C - 2 (princípios de solução)		
	T23M - 2 (método da matriz morfológica)		
	T24M - 2 (método da síntese funcional)		
	T25M - 2 (metodologia de avaliação e seleção)		

(148) points to the dropdown menu for the 'TECNOLOGIAS PRIMÁRIAS' column of the first row.

(147) points to the 'matriz MAPT PARTE 2 (FASE 1)' tab in the application window.

Figura 5.30 Visão parcial de uso da matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)

ESPECIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	LISTA DAS TECNOLOGIAS	QUANTIDADE DE VEZES QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA (POR ATIVIDADE DE PROJETO)
		T9M - 1234 (lista de verificação)	2
		T10M - 1 (matriz de pugh)	0
		T11M - 1 (método QFD)	2
		T12M - 1 (metodologia de entrevista)	0
		T13M - 1 (métodos estatísticos)	0
		T14M - 12 (tabela de especificações)	1
		T15M - 1 (questionário estruturado)	1
		T16M - 1 (técnica Benchmarking)	0
		T17M - 1 (técnica Braintorming)	0
		T18E - 1234 (computador)	6
		T19E - 1234 (impressora)	0
		T20E - 1234 (scanner)	0
		T21C - 2 (função de produtos)	0
		T22C - 2 (princípios de solução)	0
		T23M - 2 (método da matriz morfológica)	0
		T24M - 2 (método da síntese funcional)	0
		T25M - 2 (metodologia de avaliação e seleção)	0
		T26M - 2 (metodologia TRIZ)	0
		T27M - 2 (técnica de análise do valor)	0
		T28M - 2 (técnica de engenharia reversa)	0
		T29C - 3 (componentes padronizados)	0
		T30C - 34 (desenhos)	0
		T31C - 34 (materiais)	0
		T32C - 34 (processos de fabricação)	0
		T33M - 34 (fichas técnicas)	0
		T34M - 3 (métodos de seleção de materiais)	0
		T35M - 3 (métodos de seleção de processos)	0
		T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)	0
		T37E - 34 (prototipagem)	0

Figura 5.31 Visão parcial de consulta ao contador de uso das tecnologias na matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)

5.5.2 – FASE 2 – AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS E DE SUA TRANSFERÊNCIA

Esta fase é composta pelas atividades SPT 2.1, SPT 2.2 e SPT 2.3.

Na atividade SPT 2.1 usa-se a ferramenta FAT. O uso da mesma está apresentado nas Figuras 5.32 e 5.33.

Na Figura 5.32, a ferramenta FAT é usada para o atributo domínio. Assim, ao acessar (151), para cada tecnologia (152), proveniente do banco de tecnologias (153), a equipe de projeto poderá movimentar os controles [(39), (43) e (46)] para responder as questões conforme legenda e, por último, decidir a definição de índice na fase 5 da sistemática (154).

Já a Figura 5.33, a ferramenta FAT é usada para o atributo importância. Dessa forma, semelhantemente a Figura 5.32, ao clicar (155), para cada tecnologia (156), proveniente do banco de tecnologias (157), a equipe de projeto poderá fazer uso dos referidos controles para responder as questões conforme legenda e decidir a definição de índice (154).

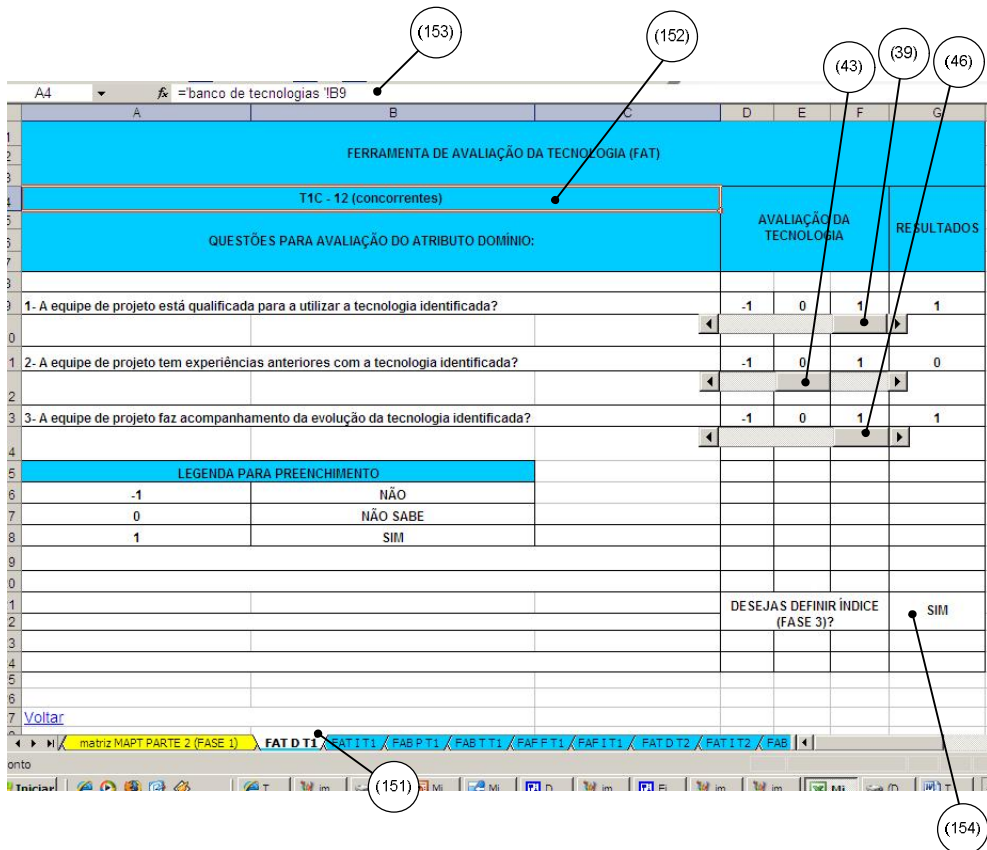


Figura 5.32 Visão de uso da ferramenta FAT para o atributo domínio da tecnologia na atividade SPT 2.1 da fase 2 da sistemática (SPT)

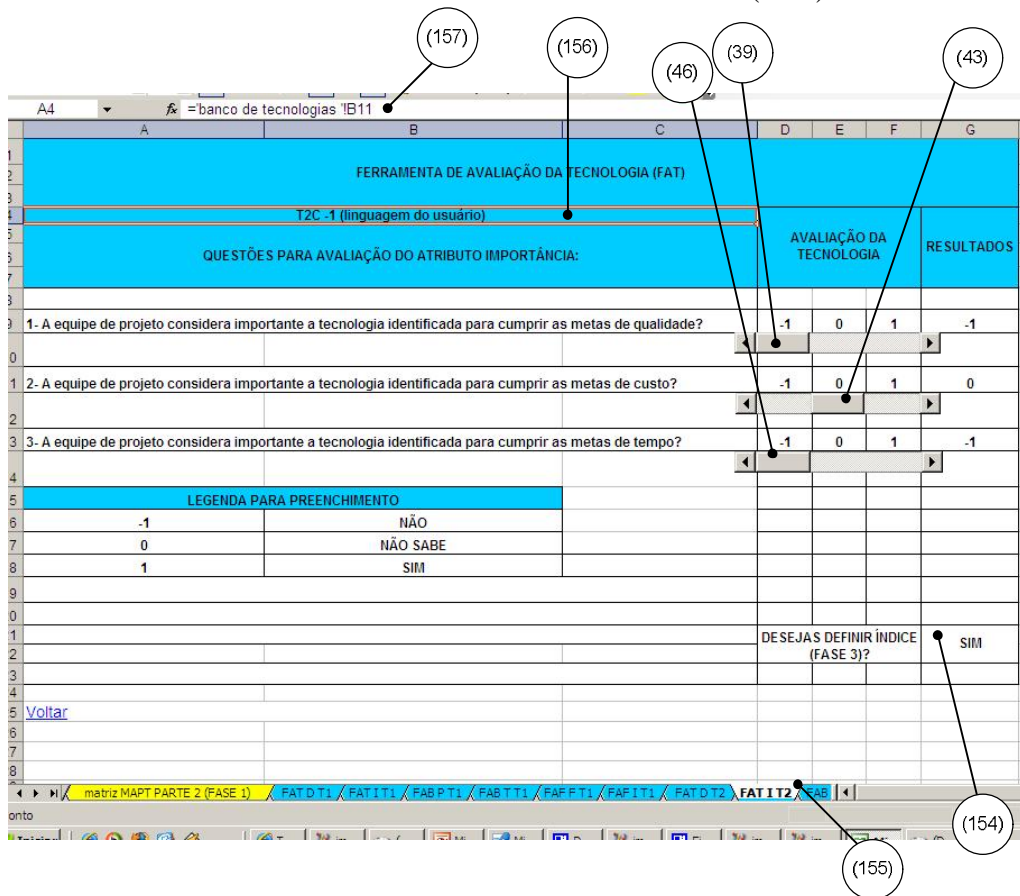
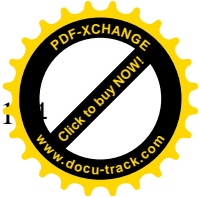


Figura 5.33 Visão de uso da ferramenta FAT para o atributo importância da tecnologia na atividade SPT 2.1 da fase 2 da sistemática (SPT)



Na atividade SPT 2.2 usa-se a ferramenta FAB. O uso da mesma está apresentado nas Figuras 5.34 e 5.35.

A Figura 5.34, a ferramenta FAB é usada para o atributo barreira pessoal. A partir disso, semelhantemente as Figura 5.32 e 5.33, ao abrir (158), para cada tecnologia (159), proveniente do banco de tecnologias (160), a equipe de projeto poderá proceder conforme a ferramenta FAT, já explicada.

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA (FAB)						
T3C - 1 (mercado)			AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA	RESULTADOS		
QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO BARREIRA PESSOAL:						
1- Existe falta de conhecimento no processo de transferência da tecnologia identificada?			-1	0	1	0
2- Existe falta de motivação no processo de transferência da tecnologia identificada?			-1	0	1	-1
3- Existe falta de confiança no processo de transferência da tecnologia identificada?			-1	0	1	0
4- Existem barreiras culturais no processo de transferência da tecnologia identificada?			-1	0	1	-1
LEGENDA PARA PREENCHIMENTO						
-1	NÃO					
0	NÃO SABE					
1	SIM					
			DESEJAS DEFINIR ÍNDICE (FASE 3)?		SIM	
Voltar						

Figura 5.34 Visão de uso da ferramenta FAB para o atributo barreira pessoal na atividade SPT 2.2 da fase 2 da sistemática (SPT)

Já a Figura 5.35, a ferramenta FAB é usada para o atributo barreira técnica. Portanto, procede-se similar ao atributo barreira pessoal. Logo, ao clicar (161), para cada tecnologia (162), proveniente do banco de tecnologias (163), a equipe de projeto poderá responder aos questionários na própria ferramenta.

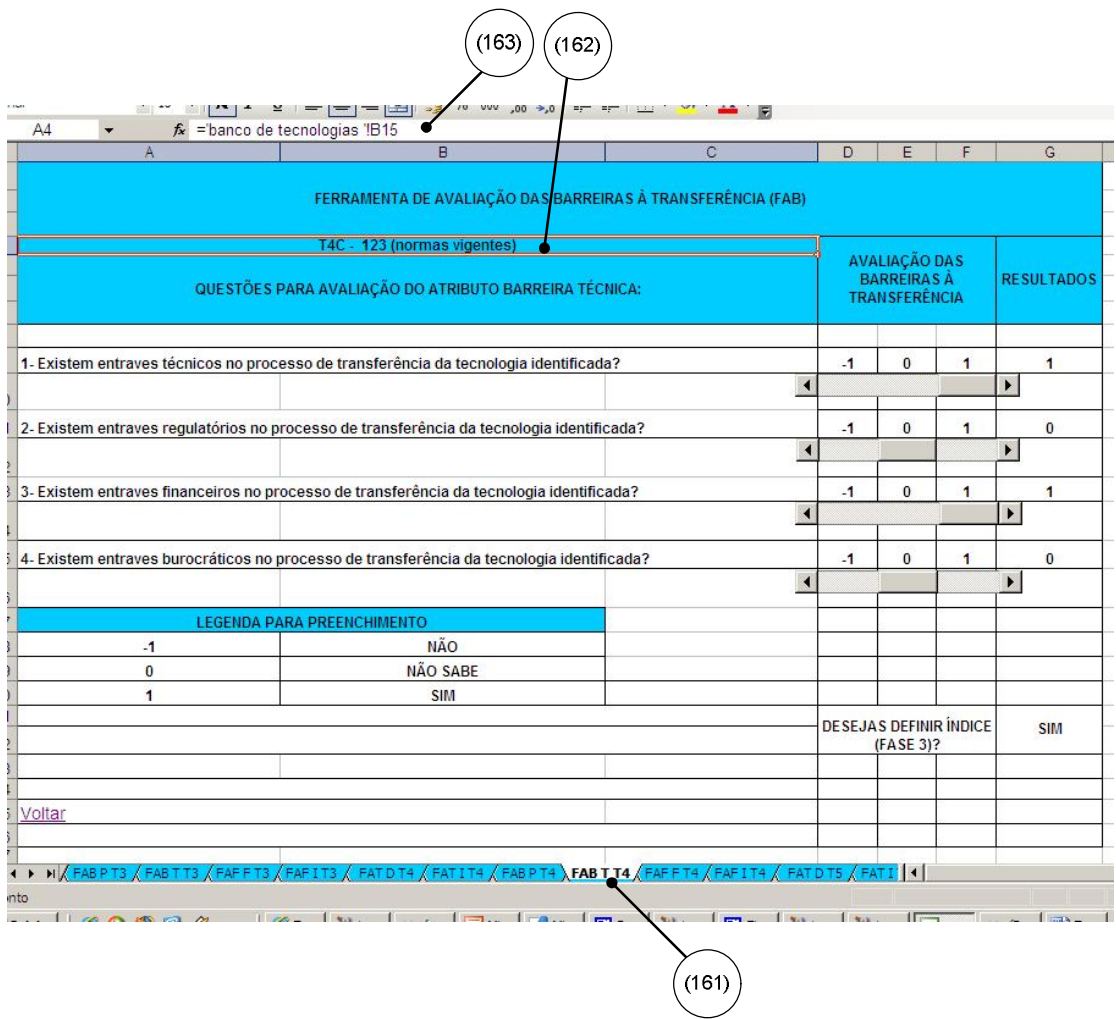


Figura 5.35 Visão de uso da ferramenta FAB para o atributo barreira técnica na atividade SPT 2.2 da fase 2 da sistemática (SPT)

Na atividade SPT 2.3 usa-se a ferramenta FAF. O uso da mesma está apresentado nas Figuras 5.36 e 5.37.

A Figura 5.36, a ferramenta FAF é usada para o atributo facilitador formal. Diante disso, similar às ferramentas FAB e FAT, ao acessar (164), para cada tecnologia (165), proveniente do banco de tecnologias (166), a equipe de projeto poderá proceder de acordo com essas ferramentas, já explicadas.

A Figura 5.37, a ferramenta FAF é usada para o atributo facilitador informal. Assim, similar às ferramentas FAB e FAT, ao clicar (167), para cada tecnologia (168), proveniente do banco de tecnologias (169), a equipe de projeto poderá fazer a devida avaliação.

Por consequência disso, as tecnologias são avaliadas para poderem ser usadas na próxima fase da sistemática.

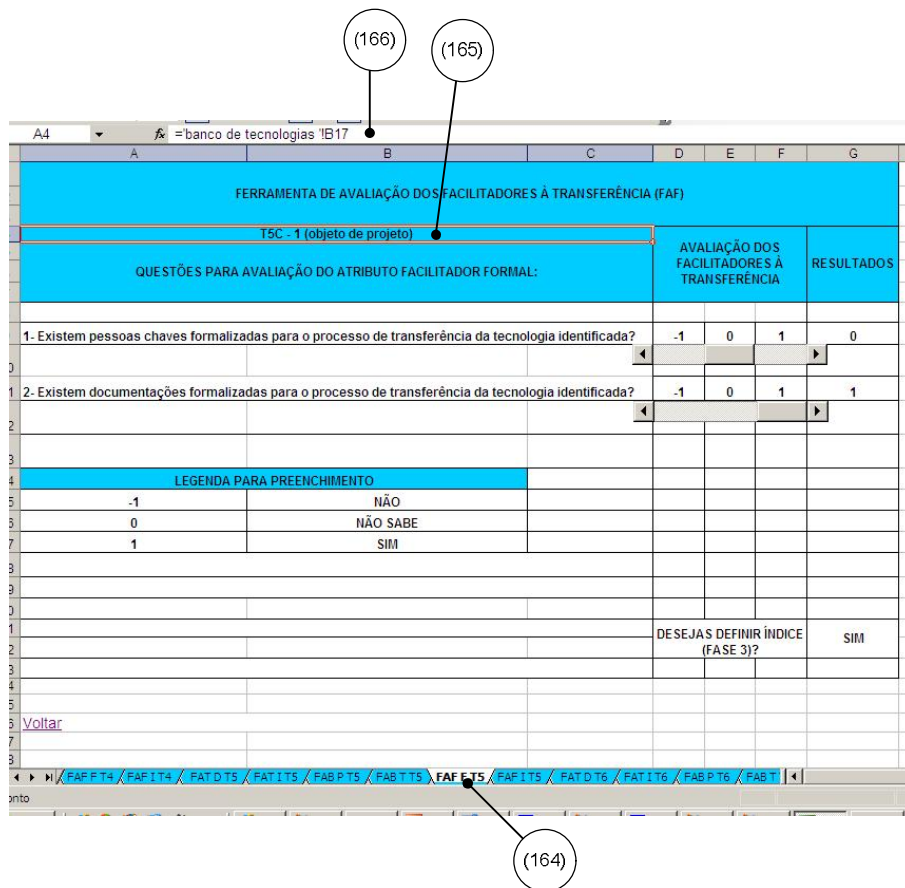


Figura 5.36 Visão de uso da ferramenta FAF para o atributo facilitador formal na atividade SPT 2.3 da fase 2 da sistemática (SPT)

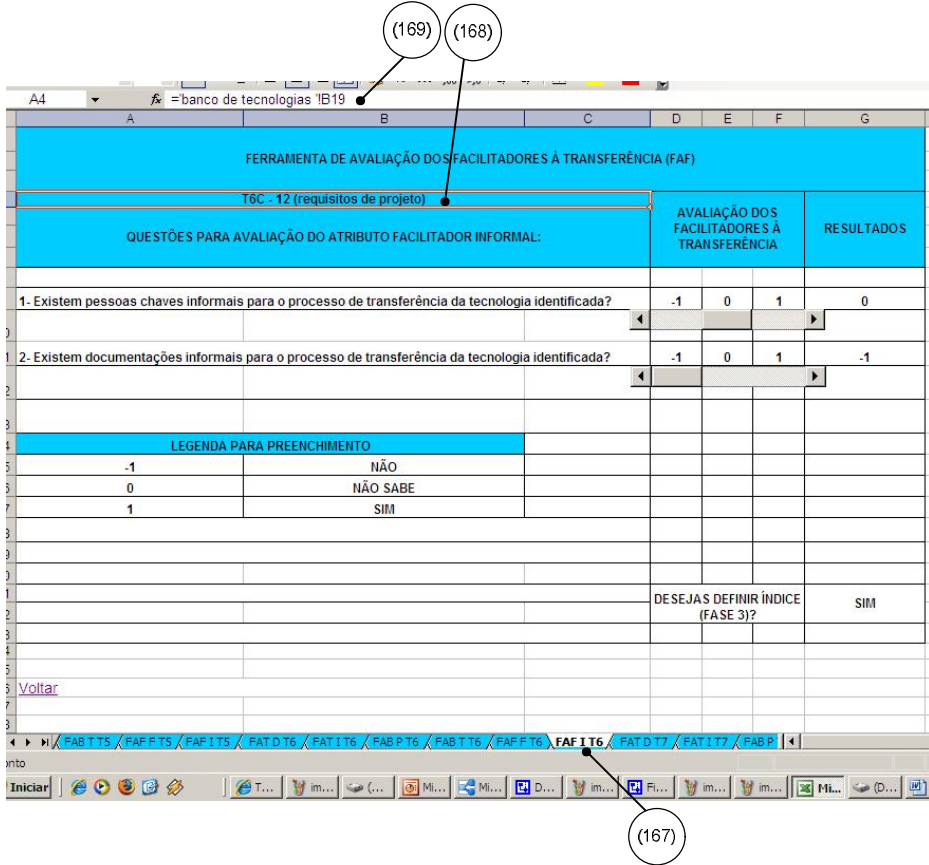
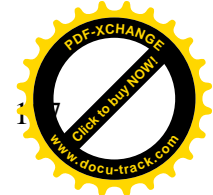


Figura 5.37 Visão de uso da ferramenta FAF para o atributo facilitador informal na atividade SPT 2.3 da fase 2 da sistemática (SPT)



5.5.3 – FASE 3 – PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIAS

Nesta fase, usa-se a matriz MAPT parte 3 e planos de ação de transferência.

O uso da matriz MAPT parte 3 é apresentado na Figura 5.38. Nessa figura observa-se que a equipe de projeto pode clicar na planilha (170) e dispor de todos os índices para cada tecnologia usada.

No exemplo da Figura 5.38, ver-se a indicação da tecnologia T11M -1 (método QFD) (171), índice do atributo barreira técnica 1 (177) e respectiva representação da equação no aplicativo Excel (178).

As demais equações são especificadas e explicadas na Tabela 5.1, de acordo com a numeração apresentada na Figura 5.38:

Tabela 5.1 Equações desenvolvidas na matriz MAPT parte 3 na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática (SPT)

Numeração:	Equações:	Explicação:
(172)	=SE('banco de tecnologias'!F29="SIM";1;SE('banco de tecnologias'!F29="NÃO";-1;SE('banco de tecnologias'!F29="NÃO SABE";0;""))) de de de	Esta equação gera índice (1, -1 ou 0), originado a partir das respostas (sim, não ou não sabe) no cadastramento das tecnologias no banco de tecnologias para o atributo disponibilidade.
(173)	=SE('banco de tecnologias'!G29="SIM";1;SE('banco de tecnologias'!G29="NÃO";-1;SE('banco de tecnologias'!G29="NÃO SABE";0;""))) de de de	Esta equação gera índice (1, -1 ou 0), originado a partir das respostas (sim, não ou não sabe) no cadastramento das tecnologias no banco de tecnologias para o atributo simplicidade.
(174)	=SE('FAT D T11'!G\$21="SIM";SE(OU('FAT D T11'!G\$9=-1;'FAT D T11'!G\$11=-1;'FAT D T11'!G\$13=-1);-1;SE(OU('FAT D T11'!G\$9=0;'FAT D T11'!G\$11=0;'FAT D T11'!G\$13=0);0;SE(OU('FAT D T11'!G\$9=1;'FAT D T11'!G\$11=1;'FAT D T11'!G\$13=1);1)));"") D D D	Esta equação gera índice (-1, 0 ou 1), originado a partir das respostas aos questionamentos na ferramenta de avaliação da tecnologia para o atributo domínio.
(175)	=SE('FAT I T11'!G\$21="SIM";SE(OU('FAT I T11'!G\$9=-1;'FAT I T11'!G\$11=-1;'FAT I T11'!G\$13=-1);-1;SE(OU('FAT I T11'!G\$9=0;'FAT I T11'!G\$11=0;'FAT I T11'!G\$13=0);0;SE(OU('FAT I T11'!G\$9=1;'FAT I T11'!G\$11=1;'FAT I T11'!G\$13=1);1)));"") I I I	Esta equação gera índice (-1, 0 ou 1), originado a partir das respostas aos questionamentos na ferramenta de avaliação da tecnologia para o atributo importância.
(176)	=SE('FAB P T11'!G\$21="SIM";SE(OU('FAB P T11'!G\$9=1;'FAB P T11'!G\$11=1;'FAB P T11'!G\$13=1;'FAB P T11'!G\$15=1);1;SE(OU('FAB P T11'!G\$9=0;'FAB P T11'!G\$11=0;'FAB P T11'!G\$13=0;'FAB P T11'!G\$15=0);0;SE(OU('FAB P T11'!G\$9=-1;'FAB P T11'!G\$11=-1;'FAB P T11'!G\$13=-1;'FAB P T11'!G\$15=-1);-1)));"") P P P	Esta equação gera índice (1, 0 ou -1), originado a partir das respostas aos questionamentos na ferramenta de avaliação das barreiras à transferência para o atributo barreira pessoal.
(178)	=SE('FAB T T11'!G\$21="SIM";SE(OU('FAB T T11'!G\$9=1;'FAB T T11'!G\$11=1;'FAB T T11'!G\$13=1;'FAB T T11'!G\$15=1);1;SE(OU('FAB T T11'!G\$9=0;'FAB T T11'!G\$11=0;'FAB T T11'!G\$13=0;'FAB T T11'!G\$15=0);0;SE(OU('FAB T T11'!G\$9=-1;'FAB T T11'!G\$11=-1;'FAB T T11'!G\$13=-1;'FAB T T11'!G\$15=-1);-1)));"") T T T	Esta equação gera índice (1, 0 ou -1), originado a partir das respostas aos questionamentos na ferramenta de avaliação das barreiras à transferência para o atributo barreira técnica.
(179)	=SE('FAF F T11'!G\$21="SIM";SE(OU('FAF F T11'!G\$9=-1;'FAF F T11'!G\$11=-1);-1;SE(OU('FAF F T11'!G\$9=0;'FAF F T11'!G\$11=0);0;SE(OU('FAF F T11'!G\$9=1;'FAF F T11'!G\$11=1);1)));"") F F F	Esta equação gera índice (-1, 0 ou 1), originado a partir das respostas aos questionamentos na ferramenta de avaliação dos facilitadores à transferência para o atributo facilitador formal.
(180)	=SE('FAF I T11'!G\$21="SIM";SE(OU('FAF I T11'!G\$9=-1;'FAF I T11'!G\$11=-1);-1;SE(OU('FAF I T11'!G\$9=0;'FAF I T11'!G\$11=0);0;SE(OU('FAF I T11'!G\$9=1;'FAF I T11'!G\$11=1);1)));"") I I I	Esta equação gera índice (-1, 0 ou 1), originado a partir das respostas aos questionamentos na ferramenta de avaliação dos facilitadores à transferência para o atributo facilitador informal.

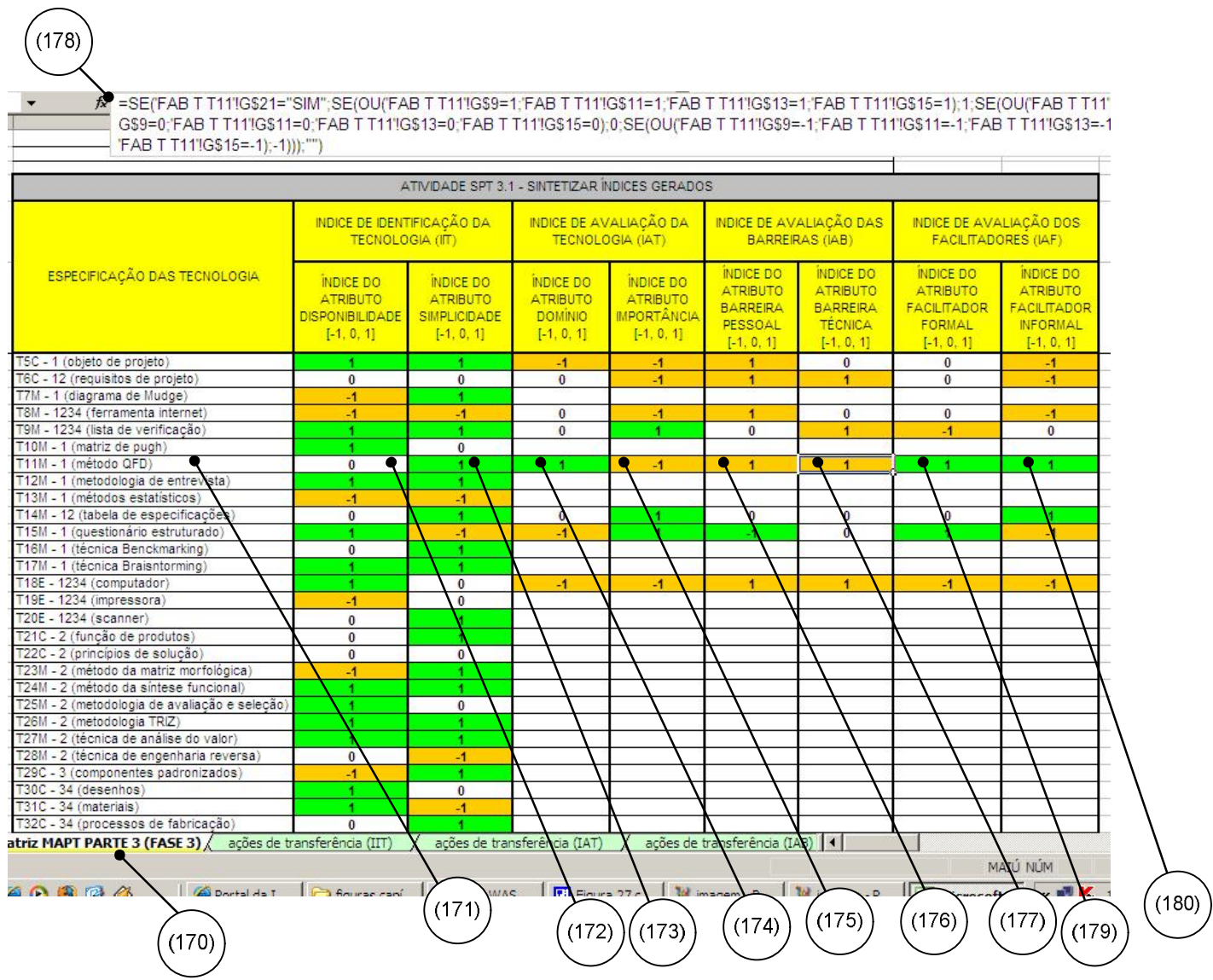


Figura 5.38 Visão parcial de uso da matriz MAPT parte 3 na atividade SPT 3.1 da fase 3 da sistemática (SPT)



As equações da Tabela 5.1, bem como todas as outras que serão descritas adiante, Tabela 5.2, foram desenvolvidas, considerando funções e variáveis de programação básica no aplicativo Excel 2003, no qual está mais detalhado em Haddad e Haddad (2004).

Com relação aos planos de ação de transferência, estão representados nos exemplos das Figuras 5.39, 5.40, 5.41, 5.42, 5.43, 5.44, 5.45 e 5.46. Sendo que o uso dos mesmos é explicado nos tópicos que seguem.

Na Figura 5.39, ao clicar (181), observa-se em (182) que a tecnologia (183) ainda não foi usada. Porém, está cadastrada com índice disponibilidade 1 (184) e simplicidade 1 (185) e significa tecnologia disponível e simples (186), mostrado por meio da fórmula do Excel (187). E ainda na Figura 5.40 é indicado na mesma planilha o que fazer (188), a partir da fórmula do Excel (189).

Na Figura 5.41, ao abrir (190), observa-se em (191) que a tecnologia (192) foi usada duas vezes e foi avaliada com índice domínio 0 (193) e importância -1 (194) e significa tecnologia com incerteza no seu domínio e sem importância (195), mostrado por meio da fórmula do Excel (196). E ainda na Figura 5.42 é indicado na mesma planilha o que fazer (197), a partir da fórmula do Excel (198).

Na Figura 5.43, ao clicar (199), verifica-se em (200) que a tecnologia (201) foi usada uma vez e foi avaliada com índice de barreira pessoal -1 (202) e barreira técnica 0 (203) e significa tecnologia sem barreira pessoal e incerteza de barreira técnica (204), mostrado por intermédio da fórmula do Excel (205). E ainda na Figura 5.44 é apresentado na mesma planilha o que fazer (206), a partir da fórmula do Excel (207).

Na Figura 5.45, ao acessar (208), constata-se em (209) que a tecnologia (210) foi usada seis vezes e foi avaliada com índice facilitador formal -1 (211) e facilitador informal -1 (212) e significa tecnologia sem facilitador formal e informal (213), mostrado por meio da fórmula do Excel (214). E ainda na Figura 5.46 é indicado na mesma planilha o que fazer (215), a partir da fórmula do Excel (216).

As equações presentes nesses planos de ação de transferência são transcritas e explicadas na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 Equações desenvolvidas nos planos de ações de transferência na atividade 3.2 da fase 3 da sistemática (SPT)

Numeração:	Equação:	Explicação:
(187)	=SE(E(D73=-1;E73=1);AC\$7;SE(E(D73=-1;E73=1);AC\$8;SE(E(D73=1;E73=-1);AC\$9;SE(E(D73=1;E73=1);AC\$11;"")))))	Esta equação descreve o panorama da tecnologia (em termos de disponibilidade e simplicidade) a partir do índice de identificação da tecnologia.
(189)	=SE(E(D73=-1;E73=-1);AI\$7;SE(E(D73=-1;E73=1);AI\$8;SE(E(D73=1;E73=-1);AI\$9;SE(E(D73=1;E73=1);AI\$11;"")))))	Esta equação descreve as ações em transferência (o que fazer) a partir do índice de identificação da tecnologia.
(196)	=SE(E(D21=-1;E21=0);AC\$31;SE(E(D21=0;E21=-1);AC\$33;SE(E(D21=0;E21=0);AC\$35;SE(E(D21=0;E21=1);AC\$37;SE(E(D21=1;E21=0);AC\$39;"")))))	Esta equação descreve o panorama da tecnologia (em termos de domínio e importância) a partir do índice de avaliação da tecnologia.
(198)	=SE(E(D21=-1;E21=0);AI\$31;SE(E(D21=0;E21=-1);AI\$33;SE(E(D21=0;E21=0);AI\$35;SE(E(D21=0;E21=1);AI\$37;SE(E(D21=1;E21=0);AI\$39;"")))))	Esta equação descreve as ações em transferência (o que fazer) a partir do índice de avaliação da tecnologia.
(205)	=SE(E(D35=-1;E35=0);AC\$31;SE(E(D35=0;E35=-1);AC\$33;SE(E(D35=0;E35=0);AC\$35;SE(E(D35=0;E35=1);AC\$37;SE(E(D35=1;E35=0);AC\$39;"")))))	Esta equação descreve o panorama da tecnologia (em termos de barreira pessoal e técnica) a partir do índice de avaliação das barreiras.
(207)	=SE(E(D35=-1;E35=0);AI\$31;SE(E(D35=0;E35=-1);AI\$33;SE(E(D35=0;E35=0);AI\$35;SE(E(D35=0;E35=1);AI\$37;SE(E(D35=1;E35=0);AI\$39;"")))))	Esta equação descreve as ações em transferência (o que fazer) a partir do índice de avaliação das barreiras.
(214)	=SE(E(D41=-1;E41=-1);AC\$7;SE(E(D41=-1;E41=1);AC\$8;SE(E(D41=1;E41=-1);AC\$9;SE(E(D41=1;E41=1);AC\$11;"")))))	Esta equação descreve o panorama da tecnologia (em termos de facilitador formal e informal) a partir do índice de avaliação dos facilitadores.
(216)	=SE(E(D41=-1;E41=-1);AI\$7;SE(E(D41=-1;E41=1);AI\$8;SE(E(D41=1;E41=-1);AI\$9;SE(E(D41=1;E41=1);AI\$11;"")))))	Esta equação descreve as ações em transferência (o que fazer) a partir do índice de avaliação dos facilitadores.

E conforme já comentado, as equações da Tabela 5.2, foram desenvolvidas, considerando funções e variáveis de programação básica no aplicativo Excel 2003, sendo que para se obter maiores detalhes desse desenvolvimento consultar Haddad e Haddad (2004).

Nesse sentido, as tecnologias são planejadas para poderem ser usadas nas fases de processo de projeto de produtos.

(187)

73 =SE(E(D73=-1,E73=-1);AC\$7;SE(E(D73=-1,E73=1);AC\$8;SE(E(D73=1,E73=-1);AC\$9;SE(E(D73=1,E73=1);AC\$11;""))))

tar

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA

QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA (IIT)		PANORAMA DAS TECNOLOGIAS	
		ÍNDICE DO ATRIBUTO DISPONIBILIDADE [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO SIMPLICIDADE [-1, 0, 1]		
0	T32C - 34 (processos de fabricação)	0	1	DEFINIDO	
0	T33M - 34 (fichas técnicas)	1	-1	INDEFINIDO	INCERTEZA NA DISPONIBILIDADE DE UI
0	T34M - 3 (métodos de seleção de materiais)	1	1	DEFINIDO	TECNOLOGIA DISPONÍVEL E SIMPLES
0	T35M - 3 (métodos de seleção de processos)	0	0	INDEFINIDO	
0	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)	-1	1	DEFINIDO	TECNOLOGIA COM INCERTEZA NA DISF
0	T37E - 34 (prototipagem)	1	0	INDEFINIDO	TECNOLOGIA NÃO DISPONÍVEL E SIMP
0	T38E - 34 (simulação)	1	1	DEFINIDO	TECNOLOGIA DISPONÍVEL E INCERTEZ
0	T39C - 34 (normas de teste)	1	0	DEFINIDO	TECNOLOGIA DISPONÍVEL E SIMPLES
0	T40E - 34 (testes de campo)	0	1	INDEFINIDO	
0	T41E - 34 (testes de laboratório)	1	-1	DEFINIDO	INCERTEZA NA DISPONIBILIDADE DE UI
0	0			DEFINIDO	TECNOLOGIA DISPONÍVEL E COMPLEX
0	0			INDEFINIDO	
0	0			DEFINIDO	
0	0			INDEFINIDO	

(182) (183) (184) (185) (186)

ações de transferência (IIT) / ações de transferência (IAT) / ações de transferên / açõ / eferência (I

tar

(181)

Figura 5.39 Visão de consulta do panorama das tecnologias no plano de ações de transferência a partir do índice de identificação da tecnologia (IIT)

(189)

=SE(E(D73=-1;E73=-1);A1\$7;SE(E(D73=-1;E73=1);A1\$8;SE(E(D73=1;E73=-1);A1\$9;SE(E(D73=1;E73=1);A1\$11;"")))

(188)

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA

QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA (IIT)		O QUE FAZER?
		ÍNDICE DO ATRIBUTO DISPONIBILIDADE [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO SIMPLICIDADE [-1, 0, 1]	
0	T32C - 34 (processos de fabricação)	0	1	AUTO-APRENDIZAGEM E REVISÃO NO PLANEJAMENTO E CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PAR
0	T33M - 34 (fichas técnicas)	1	-1	ALOCUÇÃO DIRETA DA TECNOLOGIA IDENTIFICADA
0	T34M - 3 (métodos de seleção de materiais)	1	1	REVISÃO NO PLANEJAMENTO PELA INCERTEZA NA DISP
0	T35M - 3 (métodos de seleção de processos)	0	0	COMPRA EXTERNA E AUTO-APRENDIZAGEM DA TECNOL
0	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)	-1	1	REVISÃO NO PLANEJAMENTO EM FUNÇÃO DA INCERTEZ
0	T37E - 34 (prototipagem)	1	0	ALOCUÇÃO DIRETA DA TECNOLOGIA IDENTIFICADA
0	T38E - 34 (simulação)	1	1	COMPRA EXTERNA E REVISÃO NO PLANEJAMENTO DO I
0	T39C - 34 (normas de teste)	-1	0	AUTO-APRENDIZAGEM E REVISÃO NO PLANEJAMENTO E
0	T40E - 34 (testes de campo)	0	1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PAR
0	T41E - 34 (testes de laboratório)	1	-1	
0	0			

(182) (181) (183) (184) (185)

ações de transferência (IIT) / ações de transferência (IAT) / ações de transferência (IAB) / ações de transferência (IAF) | MAIÚ NÚM

Figura 5.40 Visão de consulta do que fazer no plano de ações de transferência a partir do índice de identificação da tecnologia (IIT)

(196)

G22 SE(E(D21=-1;E21=0);AC\$31;SE(E(D21=0;E21=-1);AC\$33;SE(E(D21=0;E21=0);AC\$35;SE(E(D21=0;E21=1);AC\$37;SE(E(D21=1;E21=0);AC\$39;""))))

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA

QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA (IAT)		PANORAMA DAS TECNOLOGIAS	
		ÍNDICE DO ATRIBUTO DOMÍNIO [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO IMPORTÂNCIA [-1, 0, 1]		
0	T7M - 1 (diagrama de Mudge)			DEFINIDO	
2	T8M - 1234 (ferramenta internet)	0	-1	INDEFINIDO	TECNOLOGIA COM INCERTEZA NO SEU DOMÍNIO E SEM IMPORTÂNCIA
2	T9M - 1234 (lista de verificação)	0	1	INDEFINIDO	INCERTEZA NO DOMÍNIO DE UMA TECNOLOGIA IMPORTANTE
0	T10M - 1 (matriz de pugh)			DEFINIDO	
2	T11M - 1 (método QFD)	1	-1	INDEFINIDO	TECNOLOGIA DOMINADA E SEM IMPORTÂNCIA
0	T12M - 1 (metodologia de entrevista)			DEFINIDO	
0	T13M - 1 (métodos estatísticos)			INDEFINIDO	
1	T14M - 12 (tabela de especificações)	0	1	INDEFINIDO	INCERTEZA NO DOMÍNIO DE UMA TECNOLOGIA IMPORTANTE
1	T15M - 1 (questionário estruturado)	-1	1	INDEFINIDO	TECNOLOGIA NÃO DOMINADA E IMPORTANTE
0	T16M - 1 (técnica Benchmarking)			DEFINIDO	
0	T17M - 1 (técnica Braintorming)			INDEFINIDO	
6	T18E - 1234 (computador)		-1	DEFINIDO	TECNOLOGIA NÃO DOMINADA E SEM IMPORTÂNCIA
0	T19E - 1234 (impressora)			INDEFINIDO	
0	T20E - 1234 (scanner)			INDEFINIDO	

(191) (192) (193) (194) (195) (190)

Figura 5.41 Visão de consulta do panorama das tecnologias no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação da tecnologia (IAT)

(198)

=SE(E(D21=-1;E21=0);AI\$31;SE(E(D21=0;E21=-1);AI\$33;SE(E(D21=0;E21=0);AI\$35;SE(E(D21=0;E21=1);AI\$37;SE(E(D21=1;E21=0);AI\$39;"")))

B

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA

QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA (IAT)		O QUE FAZER?
		ÍNDICE DO ATRIBUTO DOMÍNIO [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO IMPORTÂNCIA [-1, 0, 1]	
0	T7M - 1 (diagrama de Mudge)			
2	T8M - 1234 (ferramenta internet)	0	-1	BUSCA DE OUTRA TECNOLOGIA ALTERNATIVA
2	T9M - 1234 (lista de verificação)	0	1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PARCERIAS EM VIRTUDE DA INCIER
0	T10M - 1 (matriz de pugh)			
2	T11M - 1 (método QFD)	1	-1	PODE SER ALOCADO NAS FASES DE PROCESSO DE PROJETO QUANDO HOUVER NECESS
0	T12M - 1 (metodologia de entrevista)			
0	T13M - 1 (métodos estatísticos)			
1	T14M - 12 (tabela de especificações)	0	1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PARCERIAS EM VIRTUDE DA INCIER
1	T15M - 1 (questionário estruturado)	-1	1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PARCERIAS PARA AQUISIÇÃO DE I
0	T16M - 1 (técnica Benckmarking)			
0	T17M - 1 (técnica Braisntorming)			
6	T18E - 1234 (computador)	-1	-1	BUSCA DE OUTRA TECNOLOGIA ALTERNATIVA
	T19E - 1234 (impressora)			
	T20E - 1234 (scanner)			

(197)

(191)

ações de transferência (IIT) ações de transferência (IAT) ações de transferência (IAB) ações de transferência (IAF)

(190) (192) (193) (194)

Figura 5.42 Visão de consulta do que fazer no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação da tecnologia (IAT)

(205)

G21 =SE(E(D21=-1,E21=-1);ACS7;SE(E(D21=-1,E21=1);ACS8;SE(E(D21=1,E21=-1);ACS9;SE(E(D21=1,E21=1);ACS11;""))))

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA					
QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS (IAB)		PANORAMA DAS TECNOLOGIAS	
		ÍNDICE DO ATRIBUTO BARREIRA PESSOAL [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO BARREIRA TÉCNICA [-1, 0, 1]		
2	T9M - 1234 (lista de verificação)	0	1	DEFINIDO	INCERTEZA NA EXISTÊNCIA DE BARREIRAS PESSOAIS E EXISTÊNCIA DE BARREIRAS TÉCNICAS NA TR
0	T10M - 1 (matriz de pugh)			DEFINIDO	
2	T11M - 1 (método QFD)	1	1	DEFINIDO	EXISTÊNCIA DE BARREIRAS PESSOAIS E TÉCNICAS NA TRANSFERÊNCIA
0	T12M - 1 (metodologia de entrevista)			DEFINIDO	
0	T13M - 1 (métodos estatísticos)			DEFINIDO	
1	T14M - 12 (tabela de especificação)	0	0	DEFINIDO	INCERTEZA NA EXISTÊNCIA DE BARREIRAS PESSOAIS E TÉCNICAS NA TRANSFERÊNCIA
1	T15M - 1 (questionário estruturado)	-1	0	DEFINIDO	TRANSFERÊNCIA SEM BARREIRAS PESSOAIS E INCERTEZA NA EXISTÊNCIA DE BARREIRAS TÉCNICAS
0	T16M - 1 (técnica Benchmarking)			DEFINIDO	
0	T17M - 1 (técnica Brainstorming)			DEFINIDO	
6	T18E - 1234 (computado)	1	1	DEFINIDO	EXISTÊNCIA DE BARREIRAS PESSOAIS E TÉCNICAS NA TRANSFERÊNCIA

(204)

(200)

(202)

(203)

(199)

Figura 5.43 Visão de consulta do panorama das tecnologias no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação das barreiras (IAB)

(207)

J36 =SE(E(D35=-1,E35=0);AI\$31;SE(E(D35=0,E35=-1);AI\$33;SE(E(D35=0,E35=0);AI\$35;SE(E(D35=0,E35=1);AI\$37;SE(E(D35=1,E35=0);AI\$39;

B

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA

QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DAS BARREIRAS (IAB)		O QUE FAZER?
		ÍNDICE DO ATRIBUTO BARREIRA PESSOAL [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO BARREIRA TÉCNICA [-1, 0, 1]	
2	T9M - 1234 (lista de verificação)	0	1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PARCEIRIAS PARA A DIMINUIÇÃO DAS BARREIRAS TÉCNICAS
0	T10M - 1 (matriz de pugh)			
2	T11M - 1 (método QFD)	1	1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PARCEIRIAS PARA DIMINUIÇÃO DAS BARREIRAS PESSOAIS E
0	T12M - 1 (metodologia de entrevista)			
0	T13M - 1 (métodos estatísticos)			
1	T14M - 12 (tabela de especificação)	0	0	REVISÃO NO PLANEJAMENTO DE TEMPO, CUSTO E RISCO EM VIRTUDE DE INCERTEZA NAS BARREIRAS PESSOAIS
1	T15M - 1 (questionário estruturado)	1	0	REVISÃO NO PLANEJAMENTO DE TEMPO, CUSTO E RISCO EM VIRTUDE DE INCERTEZA NAS BARREIRAS TÉCNICAS
0	T16M - 1 (técnica Benchmarking)			
0	T17M - 1 (técnica Brainstorming)			
6	T18E - 1234 (computador)	1	1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PARCEIRIAS PARA DIMINUIÇÃO DAS BARREIRAS PESSOAIS E

(206)

(200)

(201)

(202)

(203)

(199)

Figura 5.44 Visão de consulta do que fazer no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação das barreiras (IAB)

(214)

=SE(E(D41=-1,E41=-1);AC\$7;SE(E(D41=-1,E41=1);AC\$8;SE(E(D41=1,E41=-1);AC\$9;SE(E(D41=1,E41=1);AC\$10))

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA					
QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES (IAF)		PANORAMA DAS TECNOLOGIAS	
		ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR FORMAL [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR INFORMAL [-1, 0, 1]		
0	T13M - 1 (métodos estatísticos)			DEFINIDO	
				INDEFINIDO	
1	T14M - 12 (tabela de especificação)	0	1	DEFINIDO	
				INDEFINIDO	INCERTEZA NA EXISTÊNCIA DE FACILITADORES FORMALIS F
1	T15M - 1 (questionário estruturado)	1	-1	DEFINIDO	EXISTÊNCIA DE FACILITADORES FORMALIS E INEXISTÊNCIA
				INDEFINIDO	
0	T16M - 1 (técnica Benchmarking)			DEFINIDO	
				INDEFINIDO	
0	T17M - 1 (técnica Brainstorming)			DEFINIDO	
				INDEFINIDO	
6	T18E - 1234 (computador)	-1	-1	DEFINIDO	INEXISTÊNCIA DE FACILITADORES FORMALIS E INFORMALIS
				INDEFINIDO	
0	T19E - 1234 (impressora)			DEFINIDO	
				INDEFINIDO	
0	T20E - 1234 (scanner)			DEFINIDO	
				INDEFINIDO	

(213)

(209) (210) (211) (212) (208)

Figura 5.45 Visão de consulta do panorama das tecnologias no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação dos facilitadores (IAF)

(216)

J41 $f_x = SE(E(D41=-1;E41=-1);AI\$7;SE(E(D41=-1;E41=1);AI\$8;SE(E(D41=1;E41=-1);AI\$9;SE(E(D41=1;E41=1);AI\$11;""))))$

ATIVIDADE SPT 3.2 - PLANEJAR AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA				
QUANTIDADE DE VEZES (POR ATIVIDADE DE PROJETO) QUE A TECNOLOGIA FOI ESCOLHIDA NO USO DA MATRIZ MAPT PARTE 2 (FASE 1)	ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DOS FACILITADORES (IAF)		O QUE FAZER?
		ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR FORMAL [-1, 0, 1]	ÍNDICE DO ATRIBUTO FACILITADOR INFORMAL [-1, 0, 1]	
0	T13M - 1 (métodos estatísti			
1	T14M - 12 (tabela de espec	0	1	REVISÃO NO PLANEJAMENTO DE TEMPO, CUSTO E RISCO EM VIRTUDE DE INCERTEZA NOS FACILITADO
1	T15M - 1 (questionário estr	1	-1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PARCERIAS PARA AUMENTO DOS FACILITADORES
0	T16M - 1 (técnica Benckma			
0	T17M - 1 (técnica Braisor			
6	T18E - 1234 (computador)	-1	-1	CAPACITAÇÃO INTERNA OU EXTERNA POR MEIO DE PARCERIAS PARA AUMENTO DOS FACILITADORES
0	T19E - 1234 (impressora)			
0	T20E - 1234 (scanner)			

(215)

(209) (210) (211) (212) (208)

Figura 5.46 Visão de consulta do que fazer no plano de ações de transferência a partir do índice de avaliação dos facilitadores (IAF)

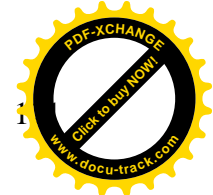


5.6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguem alguns pontos considerados relevantes após a elaboração desse capítulo:

- § Para a explanação da sistemática de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos (SPT) foram utilizadas as tecnologias típicas de processo de projeto (Apêndice A), constituindo-se, portanto, suficientes, já que são utilizadas pela grande maioria das organizações. Contudo, a sistemática SPT poderá ser expandido para aplicação com outras tecnologias.
- § O desenvolvimento da sistemática SPT foi embasado no Capítulo introdutório e no levantamento de requisitos proveniente dos Capítulos de revisão bibliográfica e Capítulo de estudo de caso exploratório. Sendo assim, foram apresentadas de uma forma geral as fases, atividades, banco de tecnologias, matrizes, ferramentas e regras de decisão e planos de ação para a equipe de projeto sistematizar suas ações em transferência e resolver os problemas de projeto que possam vir a ocorrer na execução dos projetos.
- § No intuito de facilitar o entendimento da sistemática SPT, foi apresentada, ainda, uma aplicação da mesma (Seção 5.5), em que se simula o uso de todas as suas fases, as suas atividades e os seus elementos de apoio, permitindo assim, uma maior dinâmica de sua operacionalidade, ao qual poderá ser exercitado no CD-ROM anexo a este trabalho.
- § Ainda no CD-ROM anexo a este trabalho, poderá ser vista todas as equações desenvolvidas no contexto desta pesquisa.

Demais considerações seguem no último capítulo da tese.



CAPÍTULO 6 – AVALIAÇÃO DA SISTEMÁTICA

A sistemática SPT proposta no capítulo anterior precisa ser avaliada sob a ótica de diferentes organizações.

Contudo, para a delimitação deste trabalho, a sistemática SPT será avaliada pelos especialistas das organizações definidas no capítulo 4, constituindo-se, dessa forma, suficientes para esta proposição.

Sendo assim, este capítulo trata da avaliação da sistemática SPT por meio de um processo de avaliação, composto de planejamento, execução, análises e conclusões conforme Yin, 2001 (Figura 4.1).

Antes, porém, desse processo de avaliação, faz-se necessária a verificação dos requisitos gerais e específicos apresentados no item 5.2.

6.1 – VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS

A verificação dos requisitos consiste na checagem de cada um deles (geral ou específico), levantados nos finais dos capítulos 2, 3 e 4 e sintetizados no item 5.2, no sentido de conferir se estão contemplados ou contidos na sistemática SPT desenvolvida no capítulo 5 (Tabela 6.1).

Tabela 6.1 Verificação dos requisitos na sistemática SPT

Requisitos	Legenda		
	3	2	1
Gerais:			
§ 1- Ser de fácil implementação.	X		
§ 2- Ser simples e flexível.	X		
§ 3- Ser integrada no contexto de desenvolvimento de produtos.	X		
§ 4- Ser realizada na fase de planejamento de projetos.	X		
§ 5- Ser considerada como uma atividade de planejamento de tecnologias.	X		
Específicos:			
§ 6- Ter banco de tecnologias.	X		
§ 7- Ter ferramentas para identificação de tecnologias.	X		
§ 8- Ter ferramentas para avaliação de tecnologias.	X		
§ 9- Ter ferramentas para avaliação das barreiras à transferência.	X		
§ 10- Ter ferramentas para avaliação dos facilitadores à transferência.	X		
§ 11- Ter regras para auxiliar a formulação dos índices para as tecnologias.	X		
§ 12- Ter índices para as tecnologias.	X		
§ 13- Ter plano de ações de transferência.	X		

O nível de contemplação ou contenção de cada requisito na sistemática SPT é definido, adotando-se a seguinte legenda:

§ 3 – Contempla ou contém o requisito na sistemática SPT.

§ 2 – Contempla ou contém parcialmente o requisito na sistemática SPT.

§ 1 – Não contempla ou não contém o requisito na sistemática SPT.



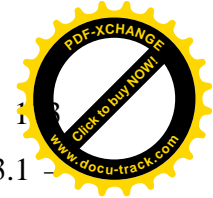
Conclui-se então, pela indicação da Tabela 6.1, que todos os requisitos apresentam nível 3, ou seja, todos os requisitos desenvolvidos no trabalho estão contemplados ou contidos na sistemática SPT, sendo comentados a seguir.

Os requisitos gerais são orientações genéricas dos modos como a sistemática deve ser:

- 1- Ser de fácil implementação: apresenta fases, atividades e ferramentas que são facilmente implementados.
- 2- Ser simples e flexível: é bastante simples e flexível, ou seja, poderá ser utilizada por diferentes níveis de qualificação pessoal e adaptável a diferentes ambientes organizacionais.
- 3- Ser integrada no contexto de desenvolvimento de produtos: poderá ser integrada no contexto de desenvolvimento de produtos, ou seja, a equipe de projeto poderá utilizá-la simultaneamente com a execução de suas outras atividades, sem prejuízos no decorrer do processo de desenvolvimento de produtos.
- 4- Ser realizada na fase de planejamento de projetos: as decisões das ações de transferência poderão ser devidamente antecipadas para serem executadas nas fases de processo de projeto.
- 5- Ser considerada uma atividade de planejamento de tecnologias: poderá aperfeiçoar o planejamento das aquisições e os recursos das organizações.

Para os requisitos específicos apontam-se orientações específicas do que a sistemática SPT deverá ter, sendo contemplados nos referidos locais da mesma:

- 6- Ter banco de tecnologias: contemplado conforme mostrado na Figura 5.5, que apresenta uma visão parcial do banco de tecnologias usado para auxiliar a atividade 1.2. Esta, por sua vez, lista as tecnologias da fase 1, a qual identifica as tecnologias correspondentes.
- 7- Ter ferramentas para identificação de tecnologias: contempladas conforme se vê nas Figuras 5.4 e 5.6, as quais representam visões parciais da matriz MAPT, respectivamente expostas na atividade 1.1 – Verificar as atividades de projeto – e atividade 1.2 – Listar as tecnologias.
- 8- Ter ferramentas para avaliação de tecnologias: contempladas conforme se verifica nas Figuras 5.9 e 5.10, que representam visões parciais da ferramenta FAT para o atributo domínio e importância da tecnologia na atividade 2.1 – Avaliar as tecnologias –, da fase 2 – Avaliação de tecnologias –, da sistemática SPT (Figura 5.8).
- 9- Ter ferramentas para avaliação das barreiras à transferência: contempladas conforme mostradas nas Figuras 5.12 e 5.13, que representam visões parciais da



ferramenta FAB para o atributo barreiras pessoais e técnicas na atividade 3.1 – Avaliar as barreiras à transferência –, da fase 3 – Avaliação das barreiras à transferência –, da sistemática SPT (Figura 5.11).

10- Ter ferramentas para avaliação dos facilitadores à transferência: contempladas de acordo com as Figuras 5.15 e 5.16, que representam visões parciais da ferramenta FAF para os atributos facilitadores formais e informais na atividade 4.1 – Avaliar os facilitadores à transferência –, da fase 4 – Avaliação dos facilitadores à transferência –, da sistemática SPT (Figura 5.14).

11- Ter regras para auxiliar a formulação dos índices para as tecnologias: contempladas, como se comprova nas Figuras 5.19, 5.20, 5.21 e 5.22, que representam, na seqüência abaixo, regras para auxiliar a formulação de:

- Índices de Identificação de Tecnologias (SFIIT) (Figura 5.19).
- Índices de Avaliação de Tecnologias (SFIAT) (Figura 5.20).
- Índices de Avaliação das Barreiras (SFIAB) (Figura 5.21).
- E Índices de Avaliação dos Facilitadores (SFIAF) (Figura 5.22).

12- Ter índices para as tecnologias: contemplados conforme mostrado na Figura 5.18, que representa a visão parcial da matriz MAPT parte 3 na atividade 5.1 da fase 5 da sistemática SPT (Figura 5.17).

13- Ter plano de ações de transferência: contemplado conforme verificado nas Figuras 5.23, 5.24, 5.25 e 5.26, que representam, respectivamente:

- Plano de ações de transferência a partir dos índices IIT (Figura 5.23).
- Plano de ações de transferência a partir dos índices IAT (Figura 5.24).
- Plano de ações de transferência a partir dos índices IAB (Figura 5.25).
- Plano de ações de transferência a partir dos índices IAF (Figura 5.26).

Após a verificação dos requisitos que foram enfatizados durante a revisão da literatura (Capítulos 2 e 3) e a pesquisa exploratória (Capítulo 4), parte-se para o planejamento da pesquisa deste capítulo, cujo objetivo é a avaliação da sistemática SPT.

6.2 – PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

O objetivo deste processo de avaliação é a obtenção de opiniões dos especialistas no que diz respeito à avaliação da sistemática SPT.

O seqüenciamento de atividades neste tópico é similar ao planejamento da pesquisa exploratória (Capítulo 4), com a definição dos assuntos da avaliação, seleção das organizações e elaboração do protocolo de avaliação.

6.2.1 – DEFINIÇÃO DOS ASSUNTOS DA AVALIAÇÃO

Os assuntos abordados neste processo de avaliação estão representados na Figura 6.1.



Figura 6.1 Definição dos assuntos da avaliação

A Figura 6.1 mostra os assuntos (nos retângulos) considerados relevantes e que são tratados neste processo de avaliação nas organizações.

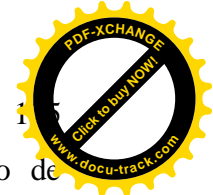
Esses assuntos são comentados nos tópicos que seguem, considerando que os tópicos 1 ao 7 foram baseados em Fox (1993) *apud* Vernadat (1996) e os tópicos 8 a 12 foram propostos pelo autor desta tese:

1 – Abrangência da sistemática SPT: diz respeito à área de cobertura ou ao escopo da SPT.

2 – Profundidade da sistemática SPT: trata do nível de detalhamento e da decomposição da SPT.

3 – Clareza e compreensão da sistemática SPT: aborda a capacidade de a sistemática ser representada com clareza e ser auto-explicativa ou facilmente compreendida pela equipe de projeto.

4 – Flexibilidade da sistemática SPT: caracteriza a capacidade de o modelo ser transformado ou expandido para uso de diversos usuários em diferentes ambientes.



5 – Consistência da sistemática SPT: indica a consistência no fluxo de informações.

6 – Completude da sistemática SPT: confere se a SPT contém todas as informações necessárias para resolver o problema a que se propõe.

7 – Aplicabilidade da sistemática SPT: avalia se a SPT aplica-se à necessidade das organizações.

8 – Identificação de tecnologias na sistemática SPT: propõe avaliar a fase 1 da SPT.

9 – Avaliação de tecnologias na sistemática SPT: objetiva avaliar a fase 2 da SPT.

10 – Avaliação das barreiras à transferência na sistemática SPT: visa a avaliar a fase 2 da SPT.

11 – Avaliação dos facilitadores à transferência na sistemática SPT: tem como foco avaliar a fase 2 da SPT.

12 – Planejamento de tecnologias na sistemática SPT: esse último assunto almeja avaliar a fase 3 da sistemática SPT.

6.2.2 – SELEÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES

As organizações selecionadas para este capítulo são as mesmas da pesquisa exploratória (Capítulo 4), ou seja, quatro casos divididos em dois centros de pesquisa e duas empresas de grande porte (contextualizados no apêndice B), sendo entrevistados dois especialistas em cada organização. Sendo essa escolha, também justificada no relato na própria subseção 4.2.2 da pesquisa exploratória (Capítulo 4).

A forma de apresentação dos resultados deverá ser em gráficos e tabelas para permitir o comparativo da visualização das respostas dos especialistas.

6.2.3 – ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

Conforme já comentado no Capítulo 4, o protocolo de pesquisa consistiu na elaboração da conduta (planejamento da entrevista) e do instrumento de coleta. Sendo o mesmo conceito considerado no protocolo de avaliação, nesta subseção.

A conduta desta avaliação organiza-se nas seguintes etapas:

1- Marcação do retorno com os entrevistados: esse processo é mais fácil que o realizado na pesquisa anterior, tendo em vista que os entrevistados são os mesmos da pesquisa exploratória (Capítulo 4), com quem já se teve um contato prévio.

2- Apresentação da sistemática SPT para os entrevistados: realiza-se por meio de uma exposição, utilizando-se o programa Microsoft Office PowerPoint, com detalhes de todas as fases, as atividades e os elementos de apoio.

3- Realização de exercício de uso da sistemática SPT: os passos metodológicos para a execução desse exercício foram expostos na seção 5.5 (Capítulo 5).

4- Aplicação de questionário de avaliação da sistemática SPT: antes dessa aplicação, foi necessária a elaboração do instrumento de coleta de dados.

Essa elaboração do instrumento de coleta de dados para este processo de avaliação consiste no desenvolvimento do questionário para avaliação da sistemática SPT, sendo utilizada, para isso, a árvore guia representada na Figura 6.2.

A Figura 6.2 representa, portanto, um guia para elaboração das perguntas do questionário conforme indicado no Apêndice E (questionário de avaliação).

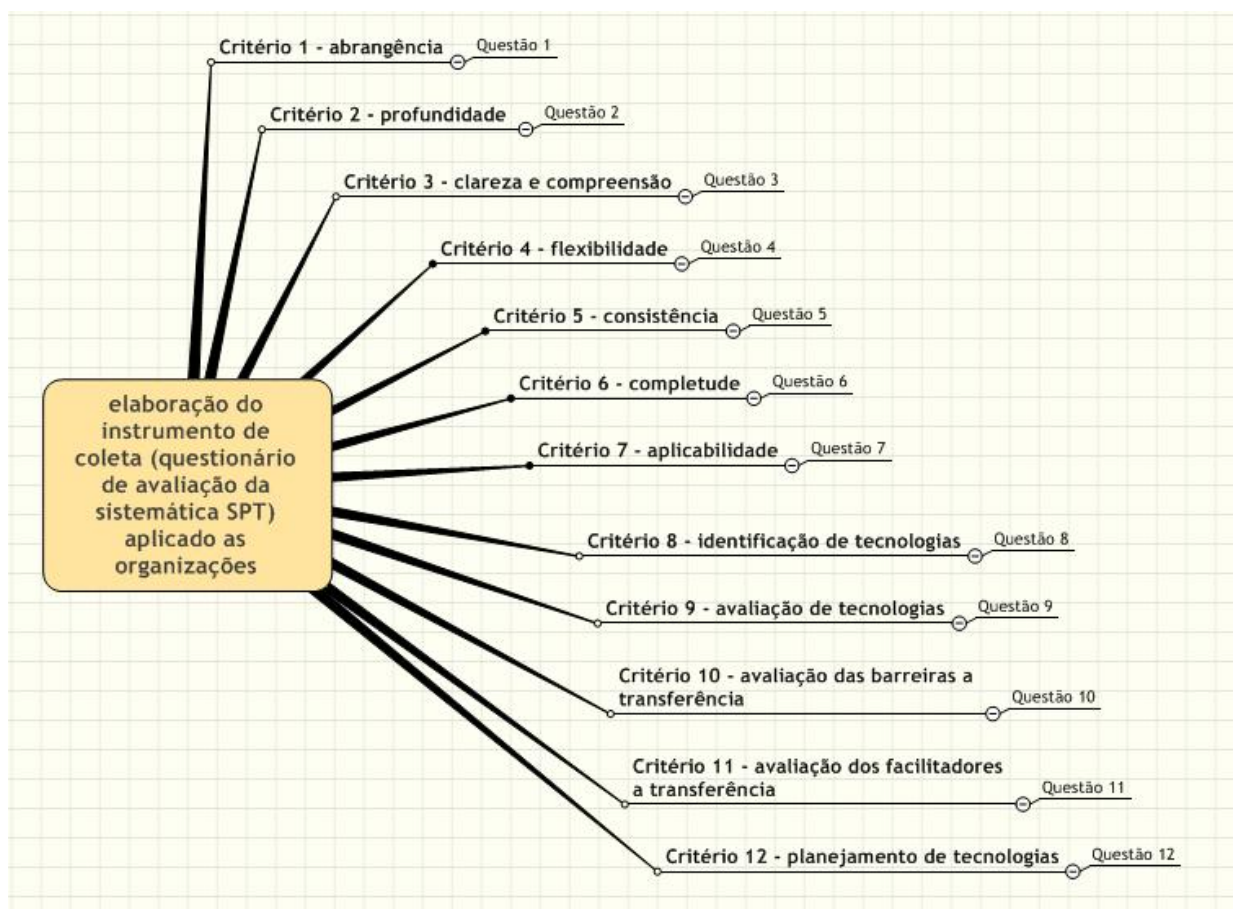
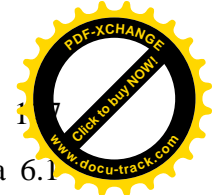


Figura 6.2 Árvore guia para elaboração do instrumento de coleta de dados (questionário de avaliação da sistemática SPT)



Ao observar a Figura 6.2, verifica-se que cada assunto representado na Figura 6.1 passou a ser considerado como critério (1 a 12) na Figura 6.2. E, ainda, para cada critério são associadas, respectivamente, questões (1 a 12) que são respondidas de acordo com nível de atendimento, descritos em detalhes no questionário de avaliação (Apêndice E).

Vale frisar que são considerados aprovados aqueles critérios que tiverem como respostas (notas): nível de atendimento 4 (atende em muitos aspectos) ou 5 (atende completamente) (níveis detalhados no Apêndice E).

6.3 – EXECUÇÃO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

A execução deste processo de avaliação constituiu-se na realização física da conduta, ou seja: marcação do retorno com os entrevistados, apresentação, realização de exercício de uso e aplicação de questionário de avaliação da sistemática SPT nos centros de pesquisa e empresas definidas no subseção seleção das organizações (6.2.2).

Ao considerar isso, a sistemática, o exercício e o questionário foram expostos e/ou aplicados de modo que os entrevistados pudessem acrescentar contribuições e/ou críticas para aperfeiçoamento deste trabalho.

6.4 – ANÁLISES E CONCLUSÕES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

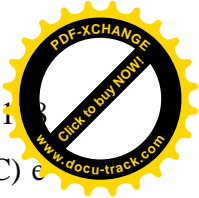
Os resultados deste processo de avaliação são discutidos nesta seção. Esses resultados são explicados passo a passo, seguindo cada critério definido no planejamento e conduzido na etapa de execução (Seção 6.3).

Ainda, no final dessa seção, transcrevem-se alguns comentários, algumas sugestões gerais e uma síntese de sugestões de melhoria dos critérios avaliados pelos especialistas.

O **primeiro critério** avaliado diz respeito à abrangência da sistemática SPT (Figura 6.3). Sendo assim, baseado nesse critério, chegou-se às seguintes avaliações:

- 2 (dois) especialistas atribuíram nota 3 (três) – atende parcialmente.
- 3 (três) especialistas deram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 3 (três) especialistas aplicaram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Haja vista o que foi definido no tópico de planejamento (Seção 6.2), consideram-se critérios aprovados aqueles cujas notas atinjam 4 (quatro) e 5 (cinco). Conclui-se que, diante das avaliações feitas no critério abrangência, 6 (seis) (3 mais 3) especialistas aprovaram a sistemática SPT e 2 (dois) não aprovaram.



Os especialistas que atribuíram notas 3 (três) foram C2 (especialista da empresa C) e D2 (especialista da empresa D).

A justificativa dada pelo especialista C2 foi: “A avaliação dos critérios fica, em minha opinião, um pouco prejudicada em função do tempo disponível para análise.” Esse especialista necessitou de mais tempo para sua análise, já que estava sobrecarregado com outras atividades gerenciais, conforme identificado na pesquisa exploratória do Capítulo 4.

Já o especialista D2 não deu justificativas para a nota 3 (três).

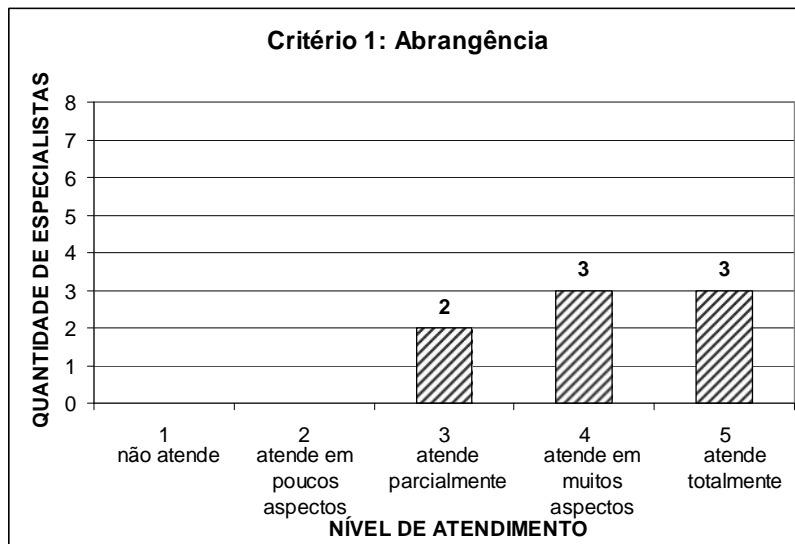


Figura 6.3 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 1: Abrangência

O **segundo critério** avaliado foi a profundidade da sistemática SPT (Figura 6.4). Por esse critério:

- 4 (quatro) especialistas aplicaram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 4 (quatro) especialistas deram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Em consequência, no critério profundidade, 8 (oito) (4 mais 4) especialistas aprovaram a sistemática SPT. Ou seja, foram unânimes em concordar que a sistemática SPT está detalhada em níveis aceitáveis.

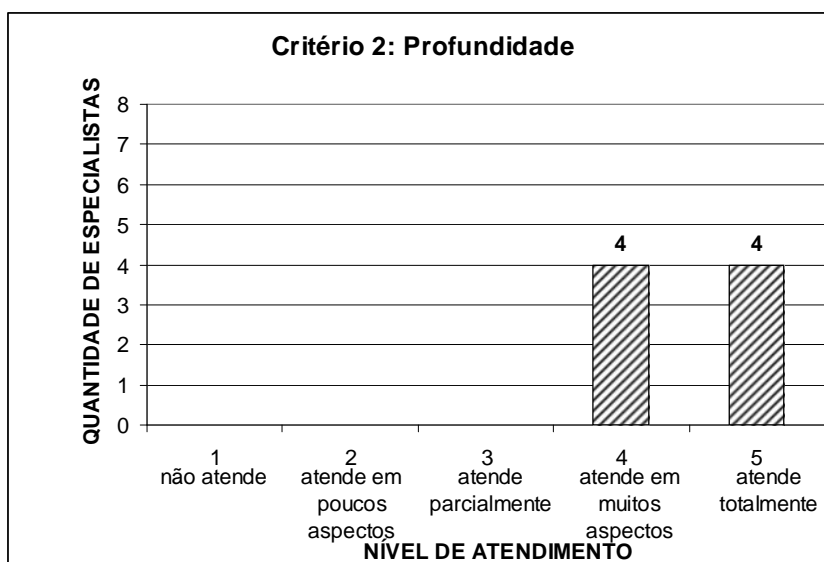


Figura 6.4 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 2: Profundidade

O **terceiro critério** avaliado refere-se à clareza e compreensão da sistemática SPT (Figura 6.5). De acordo com esse critério:

- 2 (dois) especialistas indicaram nota 3 (três) – atende parcialmente.
- 4 (quatro) especialistas deram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 2 (dois) especialistas estabeleceram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

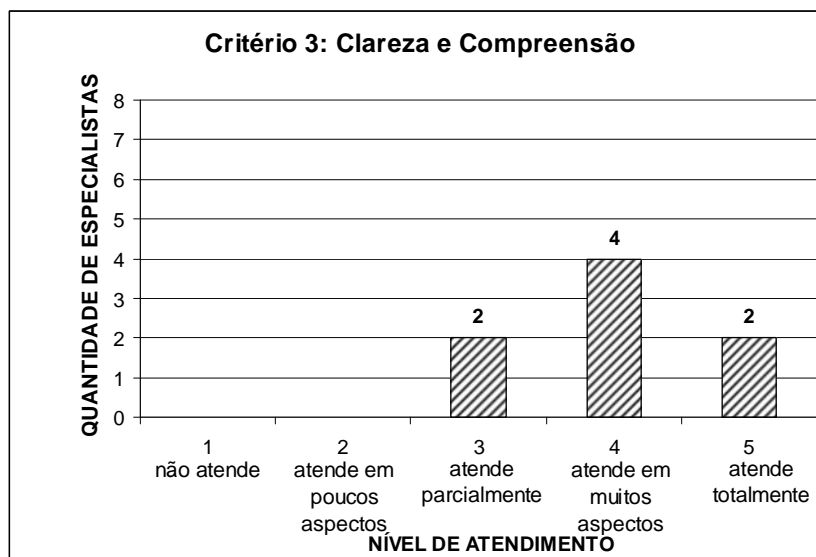
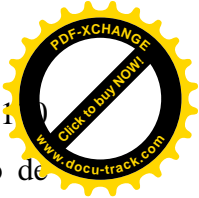


Figura 6.5 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 3: Clareza e Compreensão

Conclui-se, portanto, que, pelas avaliações realizadas no critério clareza e compreensão 6 (seis) (2 mais 4) especialistas aprovaram a sistemática SPT e 2 (dois) não aprovaram.



Os especialistas que indicaram notas 3 (três) foram B2 (especialista do Centro de pesquisa B) e D2 (especialista da empresa D).

A justificativa dada pelo especialista B2 foi: “Precisaria de um caso de projeto completo para melhorar a clareza e compreensão.” O caso de projeto completo a que esse especialista se refere, seria ao acompanhamento e uso da sistemática em um novo projeto do início ao fim. Isso constitui uma recomendação para trabalhos futuros.

Já o especialista D2 não deu justificativas para a nota 3 (três).

O **quarto critério** avaliado consiste na flexibilidade da sistemática SPT (Figura 6.6).

Nesse critério:

- 7 (sete) especialistas aplicaram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 1 (um) especialista atribuiu nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Por isso, no critério flexibilidade, 8 (oito) (7 mais 1) especialistas aprovaram a sistemática SPT. Ou seja, foram unânimes em aceitar que a sistemática SPT pode ser transformada ou expandida para diversas utilidades.

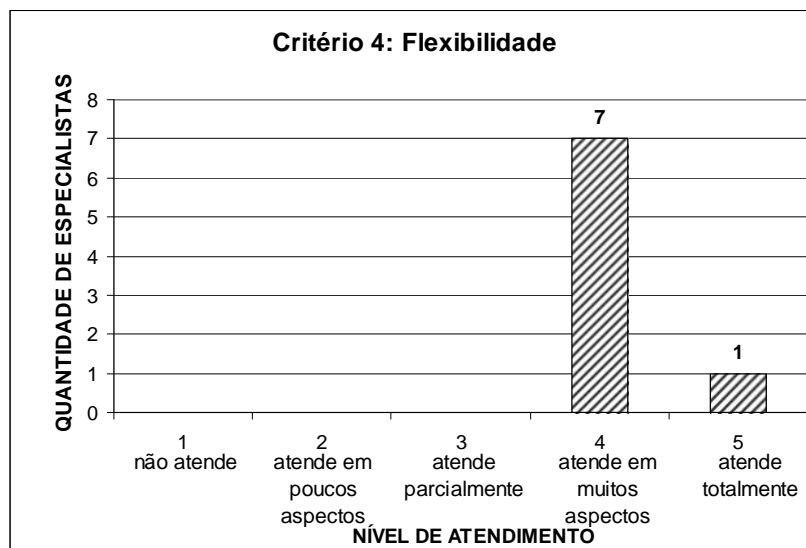


Figura 6.6 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 4: Flexibilidade

O **quinto critério** avaliado foi a consistência da sistemática SPT (Figura 6.7). Para esse critério:

- 4 (quatro) especialistas deram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 4 (quatro) especialistas atribuíram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Diante disso, no critério consistência, 8 (oito) (4 mais 4) especialistas aprovaram a sistemática SPT. Ou seja, todos concordaram que a sistemática SPT apresenta fluxo de informações consistentes.

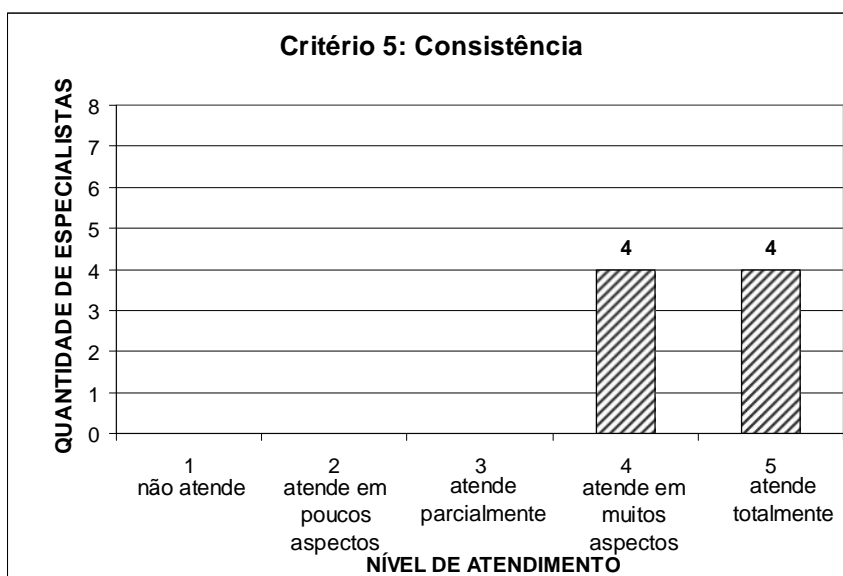


Figura 6.7 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 5: Consistência

O **sexto critério** avaliado refere-se à completude da sistemática SPT (Figura 6.8).

Baseado nesse critério:

- 3 (três) especialistas atribuíram nota 3 (três) – atende parcialmente.
- 2 (dois) especialistas estabeleceram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 3 (dois) especialistas aplicaram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Ao verificar isso, no critério completude, 5 (cinco) (3 mais 2) especialistas aprovaram a sistemática SPT e 3 (três) não aprovaram.

Os especialistas que indicaram notas 3 (três) foram B2 (especialista do Centro de pesquisa B), C1 (especialista da empresa C) e C2 (especialista da empresa C).

A justificativa dada pelo especialista B2 foi: “Precisaria de um caso de projeto completo para avaliar a completude.” O caso de projeto completo, a que esse especialista se refere, seria ao acompanhamento e uso da sistemática em um novo projeto do início ao fim. Isso constitui uma recomendação para trabalhos futuros.

Os especialistas C1 e C2 deram a mesma justificativa: “Precisamos de um caso real para avaliar a sistemática SPT em sua completude”. A justificativa é semelhante ao parágrafo anterior, reforçando-se ainda mais, essa recomendação para trabalhos futuros.

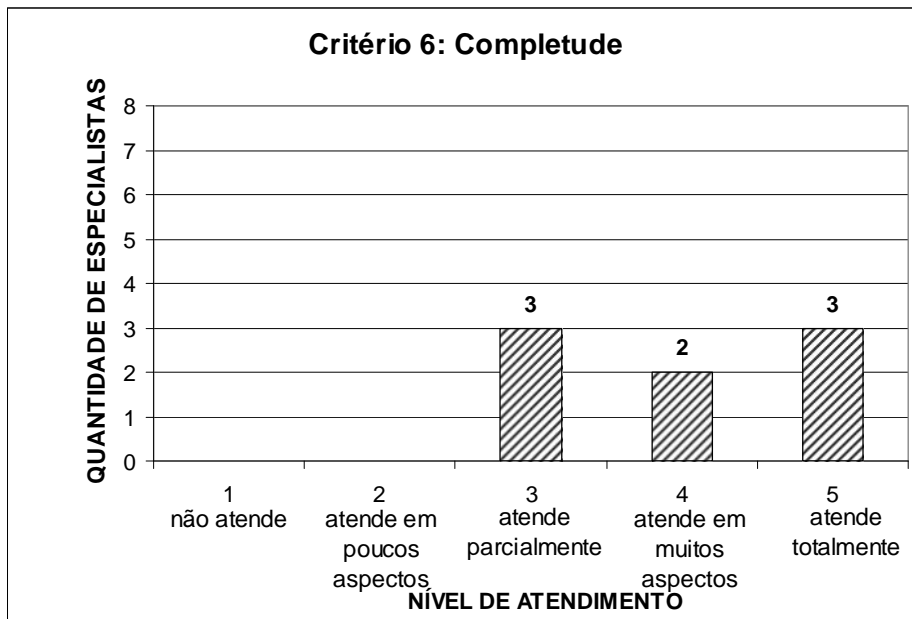


Figura 6.8 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 6: Completude

O **sétimo critério** avaliado foi a aplicabilidade da sistemática SPT (Figura 6.9). Logo, para esse critério:

- 5 (cinco) especialistas aplicaram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 3 (três) especialistas atribuíram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Com isso, no critério aplicabilidade, 8 (oito) (5 mais 3) especialistas consideraram aprovada a sistemática SPT. Ou seja, todos aceitaram que a sistemática SPT poderá ser aplicada as necessidades das organizações.

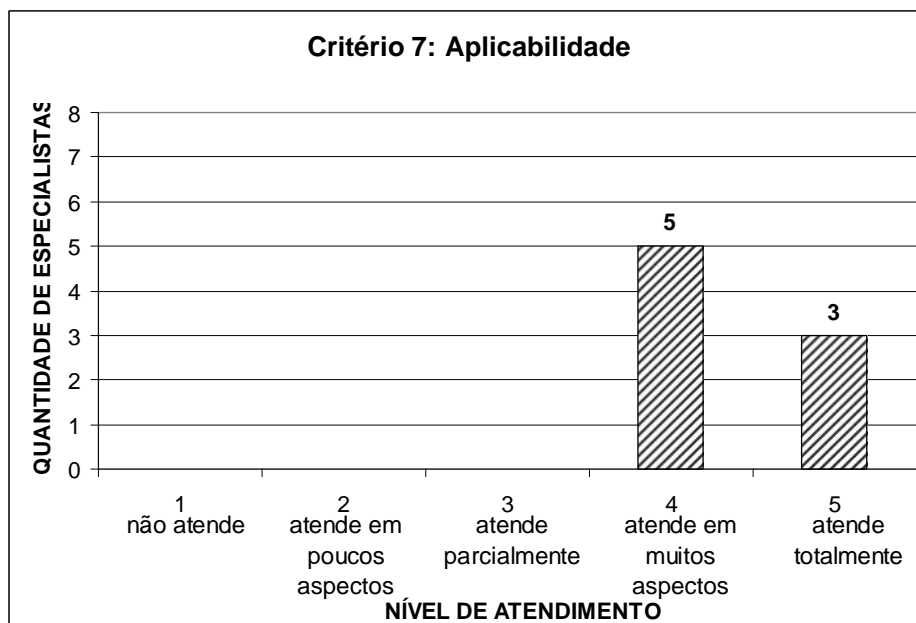
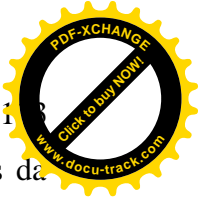


Figura 6.9 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 7: Aplicabilidade



O **oitavo critério** consistiu na avaliação da fase de identificação de tecnologias da sistemática SPT (Figura 6.10). Baseado nesse critério:

- 4 (quatro) especialistas aplicaram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 4 (quatro) especialistas atribuiu nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Dessa forma, no critério identificação de tecnologias, 8 (oito) (4 mais 4) especialistas aprovaram a sistemática SPT. Ou seja, foram unânimes em aceitar que a sistemática SPT apresenta mecanismos para identificar as tecnologias.

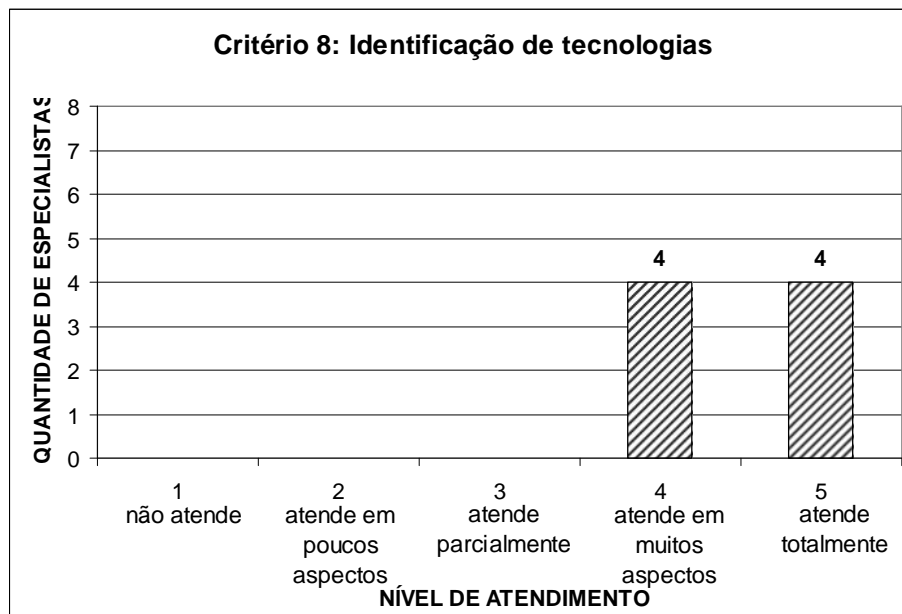


Figura 6.10 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 8: Identificação de tecnologias

O **nono critério** consistiu na verificação da fase de avaliação de tecnologias da sistemática SPT (Figura 6.11). Por esse critério:

- 5 (cinco) especialistas aplicaram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 3 (três) especialistas atribuíram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Assim, no critério avaliação de tecnologias, 8 (oito) (5 mais 3) especialistas consideraram aprovada a sistemática SPT. Ou seja, houve unanimidade em concordar que a sistemática SPT apresenta mecanismos para avaliar as tecnologias.

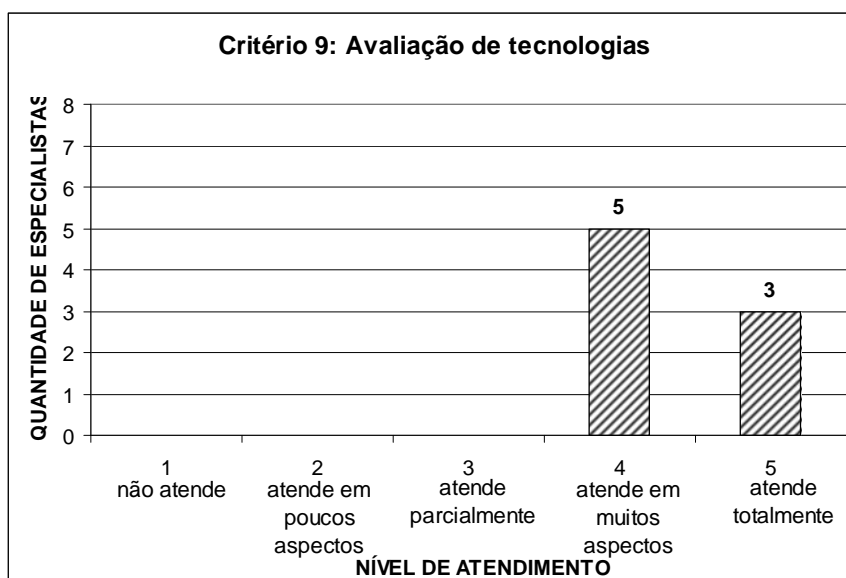


Figura 6.11 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 9: Avaliação de tecnologias

O **décimo critério** consistiu na verificação da fase de avaliação das barreiras à transferência da sistemática SPT (Figura 6.12). Para esse critério:

- 5 (cinco) especialistas estabeleceram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 3 (três) especialistas deram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Com base nisso, no critério avaliação das barreiras à transferência, 8 (oito) (5 mais 3) especialistas aprovaram a sistemática SPT. Ou seja, todos concordaram que a sistemática SPT apresenta mecanismos para avaliar as barreiras à transferência.

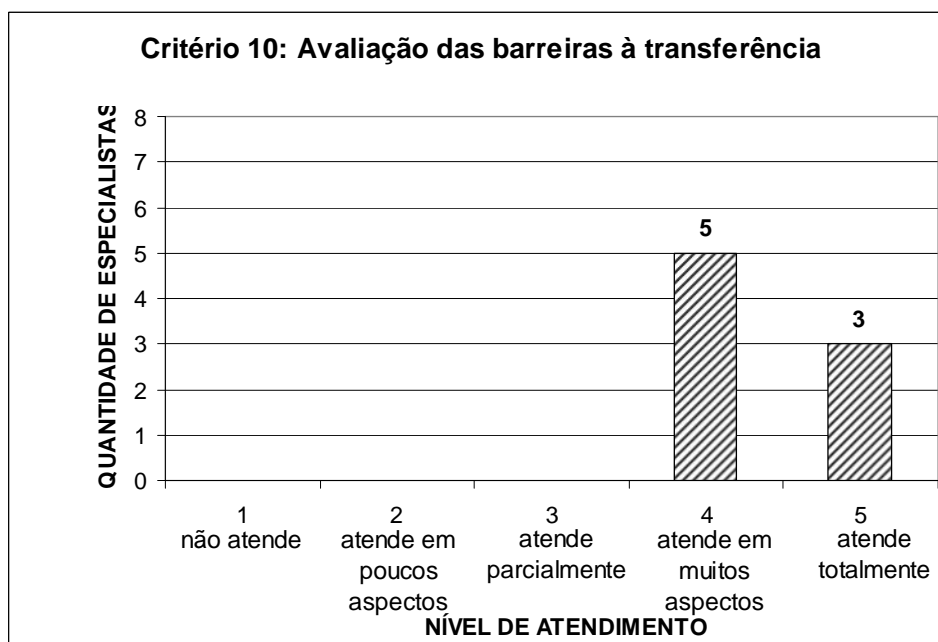


Figura 6.12 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 10: Avaliação das barreiras à transferência



O **décimo primeiro critério** consistiu na verificação da fase de avaliação dos facilitadores à transferência da sistemática SPT (Figura 6.13). Nesse critério:

- 5 (cinco) especialistas estabeleceram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 3 (três) especialistas deram nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Portanto, no critério avaliação dos facilitadores à transferência, 8 (oito) (5 mais 3) especialistas aprovaram a sistemática SPT. Ou seja, foram unânimes em concordar que a sistemática SPT apresenta mecanismos para avaliar os facilitadores à transferência.

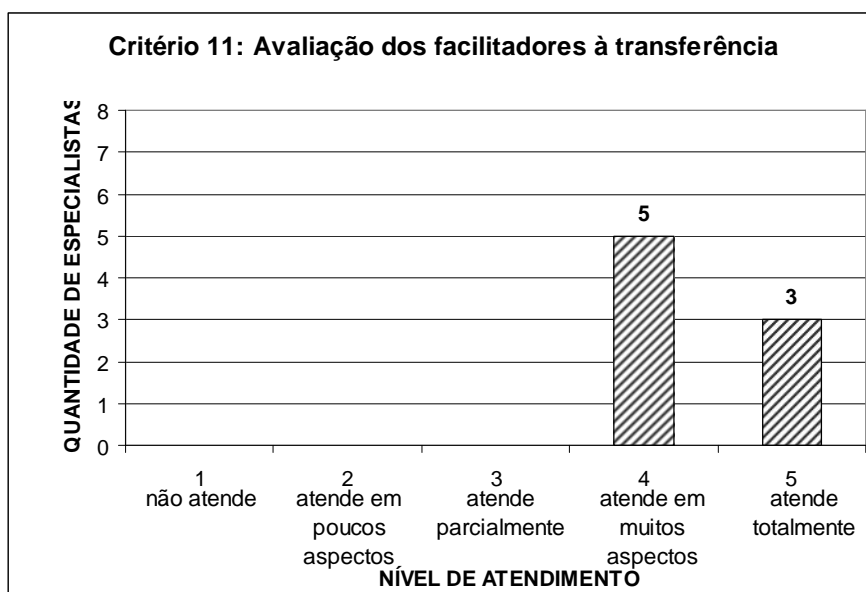


Figura 6.13 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 11: Avaliação dos facilitadores à transferência

O **décimo segundo critério** consistiu na verificação da fase de planejamento de tecnologias da sistemática SPT (Figura 6.14). Logo, para esse critério:

- 4 (quatro) especialistas aplicaram nota 4 (quatro) – atende em muitos aspectos.
- 4 (quatro) especialistas atribuiu nota 5 (cinco) – atende totalmente.

Diante disso, no critério planejamento de tecnologias, 8 (oito) (4 mais 4) especialistas aprovaram a sistemática SPT. Ou seja, Todos concordaram que a sistemática SPT apresenta mecanismos para planejar as tecnologias.

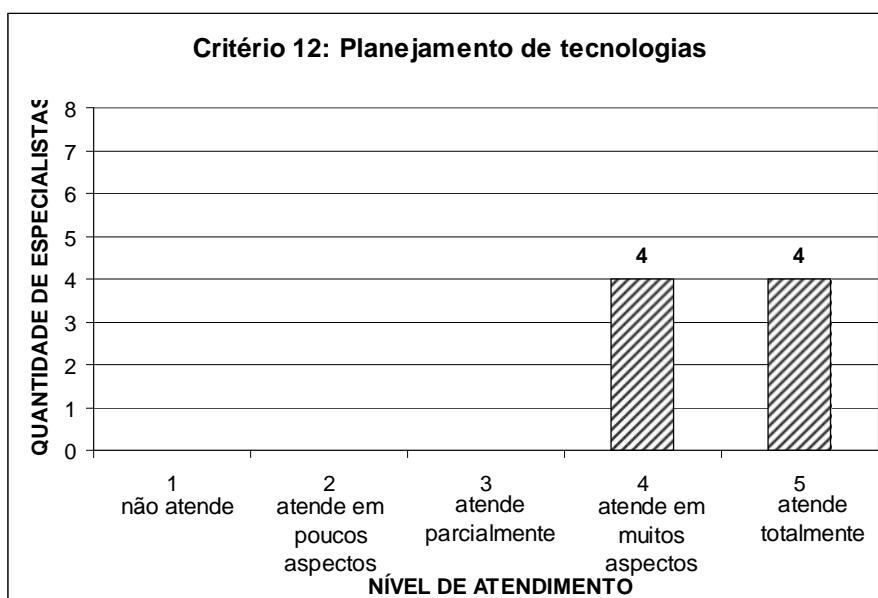


Figura 6.14 Gráfico demonstrativo da avaliação da sistemática SPT sob o ponto de vista dos especialistas para o critério 12: Planejamento de tecnologias

Nos tópicos a seguir são transcritos alguns comentários e sugestões referentes às opiniões dos especialistas consultados na avaliação da sistemática:

§ Especialista A1

“A sistemática apresenta um ponto positivo em relação à possibilidade de “visualizar” o processo de transferência como um todo, permitindo antecipar as ações necessárias para as transferências (Pró - ativa).”

“Poderia ser adaptada para consultorias em transferência de tecnologia indicando um diagnóstico das necessidades futuras.”

“As planilhas são construídas de forma interativa que facilitam o uso.”

“As regras implementadas agilizam os resultados e facilitam o entendimento das ações propostas.”

§ Especialista A2

“Bastante abrangente.”

“As informações ficam registradas e ponderadas (pesos). Não se perde informação no meio do caminho.”

“Flexível, permite acrescentar / alterar adaptar a sistemática para problemas diversos.”

“Facilita sua aplicação, nas mais diversas áreas de tecnologia.”

“Bem estruturado. Segue naturalmente as etapas.”



“Sugiro: fixar títulos das tabelas para facilitar a identificação das linhas roladas, enquadrarem todas as colunas (se possível) para não precisar movimentar horizontalmente e utilizar cores para representar os resultados.”

§ **Especialista B1**

“A sistemática apresenta-se bem elaborada nos seus aspectos de interação com o usuário e encaminhamento das questões a serem resolvidas.”

“No entanto, para que seu uso tenha uma eficiência no nível de tomada de decisão necessário ao processo de projetar produtos, aconselho a elaboração de um ‘Estudo de Caso’ Real, no projeto de um produto real.”

“No que se refere à contribuição, penso ser muito importante que outros elementos, evidenciados a partir do estudo de caso, sejam acoplados a ferramenta.”

“No geral, a ferramenta pode ser utilizada na forma como se apresenta, porém com os ajustes necessários.”

§ **Especialista B2**

“Sugiro a criação de um caso completo, mesmo que hipotético para validação e exemplificação de uso da ferramenta proposta.”

§ **Especialista C1**

“Seria importante dar continuidade ao trabalho de pesquisa, talvez por meio de um outro aluno de mestrado ou doutorado, para aplicar o método apresentado a um caso real (empresa) e avaliar posteriormente os resultados. Dessa forma, seria feita a validação prática do método e de suas ferramentas.”

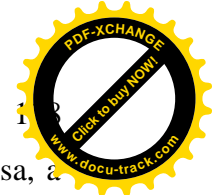
§ **Especialista C2**

“A minha rápida percepção é de que a sistemática permite quantificar as diversas tecnologias disponíveis para o desenvolvimento de um projeto.”

“Há necessidade de aplicação desta sistemática em casos reais.”

§ **Especialista D1**

“O planejamento é sempre necessário e fundamental para empresas que têm na tecnologia um dos fatores críticos de sucesso e diferenciação perante a concorrência. Porém, uma questão fundamental é saber em que direção o mercado e a concorrência estarão



“operando” no futuro próximo, de forma a investir recursos de maneira correta e precisa, a partir de hoje. Os recursos para investimento em tecnologia precisam ser cada vez mais justificados com base em fatos e dados, como se fosse já um “projeto preliminar”, para obter aprovação da organização.”

“Uma outra dificuldade ou “barreira” para uma efetiva aplicação da sistemática é que as pessoas que hoje estão diretamente envolvidas com as bases do desenvolvimento de tecnologia têm “dificuldades” em usar uma sistemática, como a proposta, e segui-la de maneira sistemática, devido ao próprio perfil destes profissionais. Contudo, a gerência poderia usar sem muitas dificuldades.”

§ Especialista D2

“Como sugestão para utilização da sistemática poderia ser nas áreas de projetos médios, onde se faz necessário a disseminação e uso de tecnologias já conhecidas e que estão/ foram usadas nos últimos projetos. Poderia se usar a sistemática para o mapeamento em função da tecnologia versus conhecimentos das pessoas que trabalham em desenvolvimento de produtos, principalmente em situações que envolvem outras plantas pelo mundo.”

Portanto, para finalizar esta seção, apresenta-se a Tabela 6.2 em que se relacionam as respostas dos especialistas no que diz respeito à melhoria dos critérios avaliados.

Por meio dessa tabela, pode-se confirmar, pelas respostas dos especialistas, um bom nível de aceitação da sistemática, com sugestões de melhorias (já implementadas), recomendações para trabalhos futuros e com apontamento de dificuldades para o sucesso de implementação de todos os critérios avaliados.

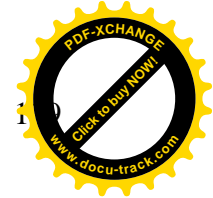


Tabela 6.2 Respostas dos especialistas para melhoria dos critérios avaliados

QUAL SUA SUGESTÃO DE MELHORIAS COM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS AVALIADOS?		
ESPECIALISTAS:	RESPOSTAS:	COMENTÁRIOS:
A1	“Tem pouquíssimos aspectos a melhorar.”	Isso poder ser constatado pela grande maioria de respostas nível 5 (atende totalmente) apresentadas no protocolo de avaliação.
A2	“Depois que forem adotadas as sugestões apresentadas nos comentários, há uma tendência de melhoria nos critérios abrangência, clareza e compreensão, flexibilidade e consistência.”	Essas sugestões já foram implementadas, por exemplo: “congelar” os títulos das tabelas e a utilização de cores para representar os resultados, além de outras que foi surgindo com o uso da sistemática SPT.
B1	“Aconselho a realização de um projeto real.”	Todas essas respostas coincidem como uma recomendação para trabalho futuro (apresentado no capítulo 7).
B2	“Sugiro a criação de um caso de projeto completo.”	
C1	“Para melhorar todos os critérios, aconselho aplicar a sistemática a um caso real (empresa).”	
C2	“Há necessidade da aplicação em uma empresa no início de um novo projeto.”	
D1	“Em minha opinião só precisam melhorar os critérios profundidade e avaliação de tecnologia conforme apresentados nos meus comentários, os outros critérios estão todos contemplados.”	Isso poder ser constatado pela grande maioria de respostas nível 5 (atende totalmente) apresentadas no protocolo de avaliação. As dificuldades para efetivação de todos os critérios residem transposição das barreiras culturais presentes nas organizações.
D2	“Não sei te responder.”	-----

6.5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

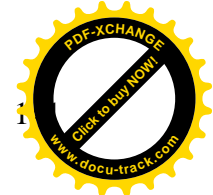
Segue as considerações após a apresentação desse capítulo:

§ Antes da avaliação da sistemática SPT pelos especialistas, os requisitos levantados na revisão bibliográfica foram confrontados com as fases da sistemática SPT, para assegurar que todos, os requisitos, estão contemplados na mesma. Objetivou-se, com isso, tornar a sistemática SPT o mais próxima possível das necessidades das organizações.



- § Na avaliação da sistemática SPT, houve um planejamento, execução, análise e conclusão, com os quais, pode-se constatar a viabilidade para uso da sistemática SPT.
- § No tópico análises e conclusões do processo de avaliação (Seção 6.4) verificou-se, no geral, que os 12 critérios avaliados pelos 8 especialistas, teve-se, portanto, uma combinação de 96 tipos de respostas nos seus resultados. E dessas respostas, apenas 7 tiveram atendimento parcial a sistemática SPT conforme relatadas na referida Seção. Isso reforça a grande aceitabilidade da proposta pelas organizações consultadas.
- § Ainda na Seção 6.4, observa-se nos comentários, no que diz respeito à sistemática SPT, bastante otimismo por parte dos especialistas consultados e ainda sugestões relevantes, nos quais algumas já foram incluídas na própria sistemática SPT.

No Capítulo que segue serão apresentadas as conclusões e recomendações deste trabalho.



CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo é apresentada, a princípio, a discussão dos resultados, no qual sintetiza os pontos relevantes elencados durante o trabalho.

A partir disso, seguem as conclusões e recomendações com vistas à evolução de estudos futuros, contribuindo, portanto, no avanço da área de desenvolvimento de produtos.

7.1 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este trabalho originou-se da percepção da necessidade de se compreender o processo de transferência de tecnologia no desenvolvimento de produtos, no intuito de criar o hábito, nos centros de pesquisa e nas empresas, de adquirir e/ou fornecer as tecnologias para a resolução de problemas de projeto que venham a ocorrer.

Diante disso, estabeleceu-se esta tese, na qual se considerou os seguintes pontos:

- § No capítulo introdutório foi apresentada a problemática de tese, que se constituiu na dificuldade de se planejar tecnologias (VASCONCELLOS, 1994), descritas na página 3. Esse planejamento deverá preceder o processo de transferência de tecnologia para resolver os problemas de projeto e evitar ou minimizar atrasos, aumento de custos ou demais prejuízos recorrentes.
- § As questões de pesquisa: como identificar, avaliar as potenciais lacunas tecnológicas e planejar as tecnologias necessárias são respondidas por meio do desenvolvimento e uso da sistemática SPT (Capítulo 5), tendo nas saídas de cada fase respostas parciais a essas questões levantadas.
- § A sistemática SPT desenvolvida é composta de três fases:
 - § Identificação de Tecnologias.
 - § Avaliação de Tecnologias e de sua Transferência.
 - § Planejamento de Tecnologias.

Nessas fases, inserem-se atividades e elementos de apoio (banco de tecnologias, matrizes, ferramentas, regras de decisão e planos de ação) visando a apoiar as organizações nas ações de transferências para o estreitamento das relações com novos parceiros.

- § Para o desenvolvimento da sistemática SPT fez-se uma revisão bibliográfica de transferência de tecnologia, na qual foram estudados seus principais elementos: definições básicas, abordagens, atores, formas, barreiras e facilitadores. Por conta disso, disponibilizaram-se requisitos gerais e específicos como base de orientação para o capítulo de proposição (Capítulo 5).



- § O processo de projeto de produto também foi estudado, por meio de um capítulo de revisão bibliográfica, no qual foram abordados o desenvolvimento de produtos, o gerenciamento de projetos, o planejamento de projetos e o próprio processo de projeto, de modo que se disponibilizaram outros requisitos gerais e específicos como base de orientação para o capítulo de proposição (Capítulo 5).
- § Ainda no estudo de processo de projeto, foi necessário mapear as suas tecnologias típicas para serem usadas no capítulo de proposição (Capítulo 5), as quais estão demonstradas no Apêndice A.
- § Para complementar e confirmar a revisão bibliográfica de transferência de tecnologia e processo de projeto de produto fez-se uso de um estudo de caso exploratório em centros de pesquisa e empresas de referência na região, por meio do qual elencaram-se os demais requisitos gerais e específicos tomados como base de orientação para o capítulo de proposição (Capítulo 5).
- § Os mesmos centros de pesquisa e as mesmas empresas que participaram do estudo de caso exploratório foram consultados para a avaliação da sistemática SPT desenvolvida (Capítulo 6). Dessa consulta confirmou-se o atendimento aos critérios definidos no planejamento. Afora isso, extraíram-se sugestões, sendo que algumas já estão incorporadas neste trabalho. Ademais, constatou-se a grande aceitação por parte dos especialistas consultados, conforme descrito no final da Seção 6.4 (Capítulo 6).

7.2 – CONCLUSÕES

Ao retomar o objetivo geral do trabalho, de desenvolver uma sistematização do planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos, visando a dar suporte à equipe de projeto na identificação, na avaliação e no planejamento de tecnologias, juntamente com os objetivos específicos (Subseção 1.3.2), conclui-se que os mesmos foram alcançados.

Tal afirmação está fundamentada no fato de:

- § Efetivamente foi desenvolvida uma sistemática, que pode ser implementada pelo uso de um protótipo computacional, por meio de equações e funções do aplicativo eletrônico Excel.
- § A sistemática é consistente, quando comparada a autores referenciados no Capítulo 2, Seção 2.3 (PHAAL *et al.*, 2004 – COTEC, 1998 – KING *et al.*,



2003; SELADA *et al.*, 2000 – KIRBY, 2001) e preenche as lacunas presentes nessas referências, o que caracteriza inovação. Além disso, integra o processo a uma metodologia de projeto.

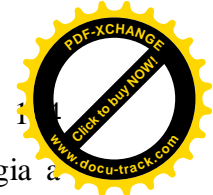
§ Com relação ao uso do aplicativo eletrônico SPT, a sistemática foi testada por usuários e projetistas de entidades de pesquisa consolidadas e de empresas referência em nível mundial. Ao todo, 8 (oito) especialistas foram consultados, resultando numa grande maioria de respostas otimistas para os 12 (doze) critérios avaliados (Tabela 7.1). Por meio dessa tabela observa-se um total de 89 respostas “OK” (nível de atendimento 4 ou 5) e somente 7 respostas “NG” (nível de atendimento 3).

Tabela 7.1 Síntese das respostas dos especialistas consultados

CRITÉRIOS:	NÍVEL DE ATENDIMENTO:					RESULTADOS:	
	1 - não atende	2 - atende em poucos aspectos	3 - atende parcialmente	4 - atende em muitos aspectos	5 - atende totalmente	NG	OK
Abrangência	-	-	2	3	3	2	6
Profundidade	-	-	-	4	4	-	8
Clareza e compreensão	-	-	2	4	2	2	6
Flexibilidade	-	-	-	7	1	-	8
Consistência	-	-	-	4	4	-	8
Completude	-	-	3	2	3	3	5
Aplicabilidade	-	-	-	5	3	-	8
Identificação de tecnologias	-	-	-	4	4	-	8
Avaliação de tecnologias	-	-	-	5	3	-	8
Avaliação das barreiras à transferência	-	-	-	5	3	-	8
Avaliação dos facilitadores à transferência	-	-	-	5	3	-	8
Planejamento de tecnologias	-	-	-	4	4	-	8
TOTAL:	-	-	7	52	37	7	89

Nesse sentido, o trabalho de tese se justificou, apesar de todas as dificuldades que permeiam o tema, tanto na prática de planejamento, como no entendimento dos termos tecnologia e transferência de tecnologia, nas diferenças de abordagens do processo de projeto e na falta de acesso às informações das organizações.

Com isso, esta tese apresentou contribuições significativas no que se refere ao:



- § Desenvolvimento de conceitos de tecnologia e transferência de tecnologia a fim de tornar claro e facilitar o tratamento desse tema.
- § Mapeamento de tecnologias típicas no processo de projeto de produtos, baseado nos conceitos desenvolvidos, citados no tópico acima.
- § Ao acesso a informações de centros de pesquisa e empresas de referência na região, para levantamento de necessidades e avaliação da sistemática proposta, o que era pouco explorado.
- § Desenvolvimento de uma sistemática, denominada SPT, para identificar, avaliar e planejar as tecnologias no processo de projeto de produtos das organizações.
- § Desenvolvimento de elementos de apoio à sistemática na forma de banco de tecnologias, matrizes, ferramentas, regras de decisão e planos de ação de transferência.
- § Desenvolvimento de códigos de especificação das tecnologias e índices de identificação e avaliação para orientar no planejamento de tecnologias.
- § Elaboração de um protótipo computacional (Apêndice F – CD-ROM).

Por fim, o trabalho desenvolvido oferece contribuições para o campo do processo de projeto de produto, no que se refere à transferência de tecnologia. Além de ajudar no registro de ações desenvolvidas num processo de transferência, pode auxiliar na diminuição da informalidade, que normalmente está presente nessa área de conhecimento.

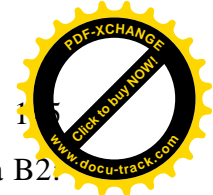
Contudo, o sucesso de implantação dessa sistemática depende da aceitação e da preparação do ambiente em que a mesma for/estiver inserida, seja ele acadêmico ou industrial.

Diante disso, a equipe de projeto poderá se capacitar continuamente para a transferência de tecnologia, superando as eventuais barreiras nesse processo.

7.3 – RECOMENDAÇÕES

Como todos os trabalhos estão sujeitos a melhorias, fazem-se as seguintes recomendações para aprimoramento deste:

- § Abrir uma nova linha de pesquisa, aproveitando as palavras do especialista A1: “Poderia ser adaptada para consultorias em transferência de tecnologia indicando um diagnóstico das necessidades futuras.” Esta linha poderia ter um caráter acadêmico e industrial, criando-se a figura do “agente intermediador da transferência”, que faria a ligação dos pares.
- § Aplicar a sistemática SPT em um centro de pesquisa ou em uma empresa já no



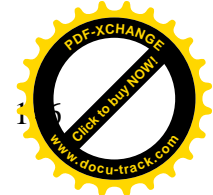
início de um novo projeto. Isso é reforçado pelas palavras do especialista B2. “Precisaria de um caso de projeto completo para avaliar a completude da sistemática.” No acompanhamento deste novo projeto, a sistemática poderia ser aperfeiçoada e adaptada para cada aplicação específica.

- § Testar e usar em outras áreas de atuação bastante ecléticas, como, por exemplo, na construção civil, na construção naval, nas atividades médicas, entre outros, já que todas essas áreas envolvem atividades para desenvolver um produto ou prestar um serviço. Tal teste permitiria fazer uso da sistemática SPT, que é bastante flexível, e possibilitaria a sua transformação e expansão para uso por parte de diversos usuários em diferentes ambientes.
- § Testar e usar outros softwares aplicativos na sistemática SPT. A mesma já apresenta alguns sistemas de apoio simples e suficientes para se fazer um planejamento adequado de tecnologias. Porém, pode ser aperfeiçoada e incrementada com outros sistemas mais complexos, na medida em que forem surgindo novas variáveis.
- § Investigar outras teorias que poderiam ser aplicadas nas fases da sistemática SPT. Por exemplo, teoria de decisão *make* ou *buy* nos planos de ações de transferência da fase 5.

Após a devida explanação, sabe-se, contudo, que as organizações já fazem seus planejamentos sob critérios próprios. Este trabalho apresenta-se, então, como uma alternativa para auxiliá-las nesse processo.

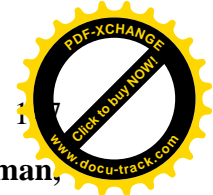
Finaliza-se este capítulo com o comentário abaixo:

“Como a área de sistemáticas em projetos tem avançado no Brasil. Isso é muito bom, pois há pouco tempo atrás não se ouvia muito falar nisso.” (Palavras do Especialista A2 durante a avaliação da Sistemática SPT).



REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6027**: informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6028**: informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2006.
- BACK, Nelson. **Metodologia de projeto de produtos industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983. 389p. ISBN 8570300131.
- BACK, N.; OGLIARI, A. **Notas de aula da disciplina de gerenciamento do desenvolvimento do produto**.. Florianópolis: NeDIP, 2000.
- BACK, N.; OGLIARI, A; DIAS, A.; SILVA, J. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. São Paulo: Manole, 2008.
- CARVALHO, M. A. de. **Previsão tecnológica**. 2002. 74 f. Trabalho defendido na disciplina de estudo dirigido do programa de pós graduação em engenharia mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.
- COTEC. **Temaguide**: a guide to technology management and innovation for companies. Barcelona: Cotec. , 1998, 400p.. Disponível em: <www.cotec.es>. Acesso em 05 nov. 2002.
- CREIGHTON, J.W.; JOLLY, J. A.; BUCKLES, T. A. The Manager's Role in Technology Transfer. **Journal of Technology Transfer**. , v.10, p. 65–81, 1985.
- EMBRACO S.A.** Manual do processo de qualificação de fornecedores. Joinville, 2000.
- _____. Relatórios Administração. Joinville, 2000.
- FIESC, Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. Santa Catarina em Dados, Florianópolis: FIESC, 1990-1999.
- FIRMINO, S.C. **Sistematização do processo de avaliação do impacto da inovação tecnológica de produtos**: um estudo de caso na indústria de linha branca. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- FLORIANO, Jani. **Relação interfirmas no setor metal-mecânico de Santa Catarina**: um estudo de caso da relação produtor-fornecedor da Empresa Brasileira de Compressores S.A. - EMBRACO. 2001. 125 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.



FOX, M. **Issues in enterprise modelling, proc. of the IEEE conference on systems, man, and cybernetics.** Le touquet: France, 1993.

FRANCO, G. A inserção externa e o desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, vol. 18, n.3, jul./set. 1998.

GAMA, R. **A tecnologia e o trabalho na história.** São Paulo: Nobel Edusp, 1987.

GANDER, J.P., **University–industry research linkages and knowledge transfers: a general equilibrium approach.** Technological Forecasting and Social Change , 1987.

GIL, A. C. ; **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONZÁLEZ , C. J. I. **Sistematização do processo de mapeamento tecnológico de produtos.** Florianópolis, 2007. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

GREINER, M. A.; FRANZA, R. M. Barriers and bridges for successful environmental technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, v.28, p. 167–177, 2003.

GUILFOOS, S.J., ‘Bashing the technology insertion barriers,’ air force. **Journal of Logistics.** v.13, n. 1, p.27–32, 1989.

HADDAD, Renato; Haddad, Paulo. **Crie planilhas inteligentes com o Microsoft office excel 2003 avançado.** São Paulo: Érica, 2004.

HERNANDEZ FONSECA, Antonio Jorge; BACK, Nelson; FORCELLINI, Fernando Antonio. **Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional.** Florianópolis, 2000. 180 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

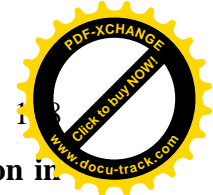
HERRIOTT, R. E.; FIRESTONE, W. A. **Multisite qualitative policy research: optimizing description and generalizability.** Educational Researcher: 1983.

HOFFMEISTER, D. A. **Sistematização do processo de planejamento de produtos: Definição e sequenciamento das atividades para o desenvolvimento de produtos industriais.** 2003.. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica.) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2008.

INPI, Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Disponível em: < <http://www.inpi.gov.br>>. Acesso em: 16 ago. 2009.

KING, N. C. O.; FRANÇA, B.H.C.; BONAMIM, B. C.; FILHO, I. M. Diagnóstico de inovação tecnológica – Adaptação e adequação da metodologia TEC+. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 23, 2003. **Anais...2003.**



KIRBY, M. R. **A methodology for technology identification, evaluation, and selection in conceptual and preliminary aircraft design.** 2001. 233 f. Tese (Doctor of Philosophy in Aerospace Engineering). - Georgia Institute of Technology, 2001.

KREMIC, T. Technology transfer: a contextual approach. **Journal of Technology Transfer**, v. 28, p. 149–158, 2003.

LAPLANE, M. F. **Diagnóstico da indústria brasileira de máquinas-ferramentas.** Campinas: IPT/FECAMP, 1990.

LEE, J. ; WIN, H. N. **Technology Transfer between University Research Centers and Industry in Singapore.** Amsterdam: Elsevier, 2003.

LIMA, I. A. de. **Estrutura de Referência para a transferência de tecnologia no âmbito da Cooperação Universidade-Empresa: Estudo de caso no Cefet-PR.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, 2004.

MARTINO, J. P. **Technology forecasting for decision making.** New York: Elsevier, 1993.

MELHORES & maiores: as 500 maiores empresas do país. **Revista Exame.** São Paulo: Abril, 2008.

MICHAELIS: dicionário da língua portuguesa. 2009. Disponível em: < www.priberam.pt/dlpo/dlpo.aspx>. Acesso em 16 ago. 2009.

MONTANHA JR. I. R. **Sistemática da gestão da tecnologia aplicada no projeto de produtos:** um estudo para as empresas metal-mecânicas de micro e pequeno porte. 2004, 157 f.. Dissertação - (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

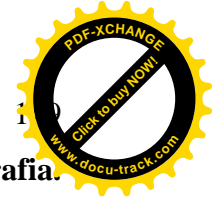
MONTANHA JR., I. R. ; LEONEL, C. E. L. ; OGLIARI, A. ; BACK, N. – Metodologia para elaboração de questionários em pesquisa sobre inovações tecnológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, 5., 2005, Curitiba. **Anais...**Curitiba, 2005.

NATUME, R.Y.; CARVALHO, H.G.; FRANCISCO, A. C. O uso de práticas de Gestão de tecnologia e inovação em uma empresa de médio porte do estado do Paraná. **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación**, n. 1, 2008. Disponível em: www.eptic.com.br. Acesso em: 26 jun. 2008.

NEDC, National Economic Development Council. **Technology transfer mechanisms in the UK and leading competitor nations**, 1989.

NOBELIUS, D. **Linking product development to applied research:** transfer experiences from an automotive company. s. l.: Elsevier, 2002

PHAAL, R. *et al.* **Technology roadmapping:** a planning framework for evolution and revolution. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 71, p.5 – 26, 2004.



PINTEC, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2003/pintec2003.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2006.

PMI, Project Management Institute. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK®Guide)**. Pennsylvania: Project Management Institut, 2000.

PORTER, M. E. **Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance**. New York: Free Press. 1985.

QUINTAS, P.; WIELD, D.; MASSEY, D. **Academic-industry links and innovation: questioning the science park model**. s.l.: Technovation, v. 12, n.3, p. 161–175. 1992.

RIBEIRO, P. V. V.; *et al.* **Inovação tecnológica e transferência de tecnologia**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia – Brasil, 2001. Disponível em: <<http://site.ebrary.com/lib/buufsc/Doc?id=10058471&page=1>>. Acesso em 10 out. 2005.

ROMANO, L. N. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ROZENFELD, Henrique. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006. 54 2p. ISBN 8502054465

SANTOS, R. N. M.; GREGOLIN, J. A. R.; VARGAS, L. E.; QUONIAM, L. IC&T: Estratégia de exploração da informação para a tomada de decisão. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1994.

SELADA, C.; VELOSO, F.; VIDEIRA, A.; FELIZARDO, J. R., **Metodologia de auditoria tecnológica e de inovação tec+:** aplicação a uma empresa do sector de componentes de automóvel em Portugal. S. l.: Celta, 2000.

SOUDER, W.E.; NASHER, A.S. ; PADMANABHAN, E. V. A guide to the best technology transfer practices. **Journal of Technology Transfer**, v. 15, p. 5–16, 1990.

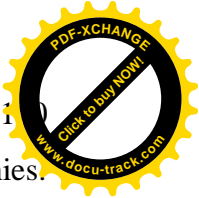
SOUZA NETO, J. A. **Dinamização da Transferência Vertical de Tecnologia:** diagnóstico e proposição de uma alternativa. In: MARCOVITCH, J. (coord.). **Administração em Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Edgard Blücher. p. 360-377, 1983.

STAKE, R. E. Case studies. In: DEZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks, CA: Sage. 1994.

STOCK G. N. E TATIKONDA M. V., **A typology of project-level technology transfer processes**. Elsevier, 2000.

TWISS, B.C. **Forecasting for technologists and engineers :** A practical guide for better decisions. London, United Kingdom: Peter Peregrinus, 1992.

VALERIANO, D.L. **Gerência em projetos:** pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makrin Books, 1998.



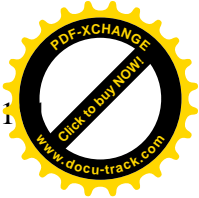
VASCONCELLOS, E. Improving the r&d-production interface in industrial companies. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 41, n. 3, 1994.

VERASZTO, E. V.; SILVA, D. da; MIRANDA, N. A. de; SIMON, F. O. **Tecnologia:** Buscando uma definição para o conceito. Prima.com: São Paulo, n. 7, 2008.

VERNADAT, F.B. **Enterprise modeling and integration: principles and applications.** London: Chapman & Hall, 1996.

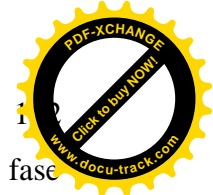
WIKIPÉDIA: the free encyclopedia. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki>. Acesso em: 10 ago. 2009

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 2. ed. , Porto Alegre: Bookman, 2001.



APÊNDICE A

ESTUDO DAS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE PROJETO



Neste Apêndice serão identificadas as principais tecnologias envolvidas em cada fase do processo de projeto, nas suas principais atividades, classificadas segundo o conceito de tecnologia adotado no capítulo 2, item 2.2.1, como: **um conjunto de conhecimentos, métodos ou equipamentos empregados na realização das atividades de projeto**. As quais serão apresentadas no final de cada sub-tópicos na forma de tabelas resumo

O estudo das tecnologias no processo de projeto se faz necessário para se ter um primeiro mapeamento das principais necessidades tecnológicas do processo de projeto para as quais se buscarão maneiras de melhor orientar o planejamento das mesmas diante de dado problema de projeto.

Planejar as atividades do processo de projeto, em termos gerais, significa definir o escopo, tempo e custo para sua execução. Do ponto de vista das tecnologias, significa definir o que será necessário adquirir, por que, quando, onde, como e quanto custa. Em outras palavras, deve-se fazer uma identificação e avaliação de maturidade do que existe na organização para obter subsídios ao planejamento, que envolve, entre outros aspectos, a transferência de tecnologias na forma de capacitação ou aquisição.

A.1 TECNOLOGIAS NO PROJETO INFORMACIONAL DE PRODUTOS

O objetivo do projeto informacional é transformar o problema de projeto em especificações de projeto hierarquizadas. Existem várias atividades nesse processo, conforme pode ser observado na Figura A.1.

De acordo com a Figura A.1, a atividade 1.1, definir fatores de influência no projeto, consiste no estabelecimento do ciclo de vida do produto e na pesquisa por informações técnicas relevantes ao projeto. As principais tecnologias necessárias para a execução dessa atividade são **os conhecimentos técnicos do objeto de projeto, do mercado e as ferramentas de busca de informações, como internet, intranet e correio eletrônico**. A busca dessas informações pode ser orientada por:

- § Procura de tecnologias e métodos de fabricação disponíveis;
- § Procura de patentes sobre o produto que vai ser projetado;
- § Procura de informação sobre produtos similares;
- § Procura de informação interna.

A atividade 1.2, identificar as necessidades dos usuários, consiste na melhor representação possível das reais necessidades dos usuários e para isso são identificadas e coletadas todas as necessidades dos usuários ao longo do ciclo de vida do produto. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são **as ferramentas de busca de informações, metodologias de entrevistas, questionários estruturados, lista de**

verificação, técnicas de brainstorming, diagrama de Mudge, métodos estatísticos, conhecimentos técnicos dos concorrentes e normas vigentes.

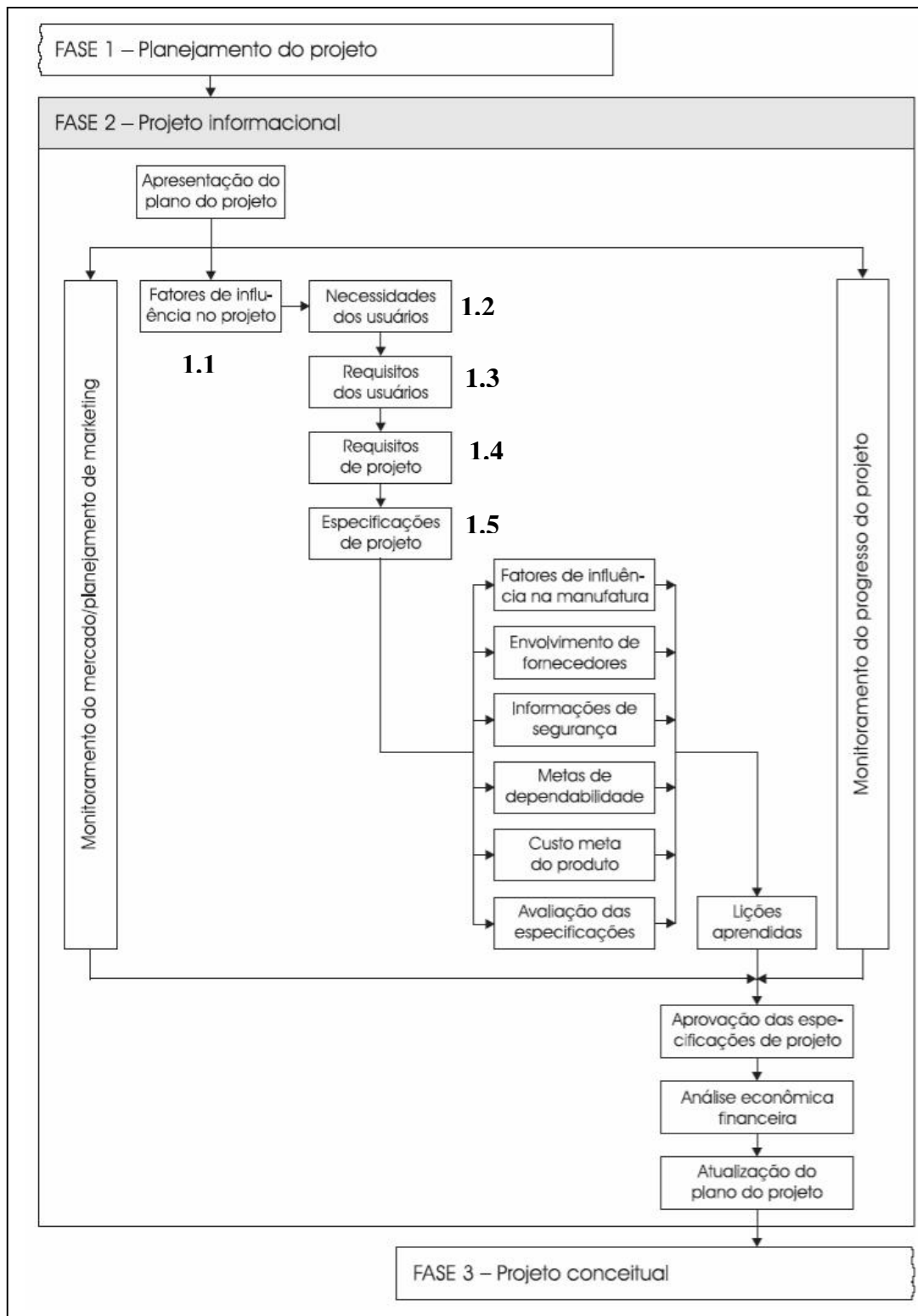
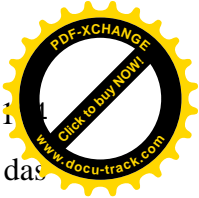


Figura A.1 Fase de projeto informacional (adaptado de BACK *et al.*, 2008)



A atividade 1.3, estabelecer os requisitos dos usuários, consiste na transformação das necessidades dos usuários em requisitos dos usuários. Isso significa transformar uma linguagem sem tratamento, definida diretamente pelo usuário, que pode não ter conhecimento de linguagem técnica, em uma linguagem mais refinada, do ponto de vista da engenharia, de mais fácil entendimento pelos membros da equipe de projeto. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são **técnicas de reunião e conhecimentos técnicos da linguagem do cliente.**

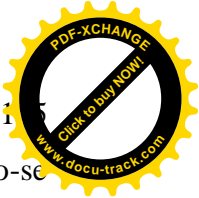
A atividade 1.4, estabelecer os requisitos de projeto consiste em estabelecer os requisitos que possam ser mensuráveis e entendidos pela equipe de projeto, ou seja, é a resposta das necessidades dos usuários. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são **a matriz de obtenção dos requisitos de projetos (HERNANDEZ FONSECA, 2000), o método QFD, ferramentas de Benckmarking comparativo e conhecimentos técnicos dos requisitos de projeto e dos concorrentes.**

A atividade 1.5, estabelecer as especificações de projeto consiste na documentação das especificações de projetos já hierarquizadas e atribuição de valores metas a cada uma delas. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são **quadro de especificações e conhecimentos técnicos dos requisitos de projeto.**

A tabela A.1 mostra, num mapeamento inicial, o resumo das principais tecnologias na fase de projeto informacional, apresentando as tecnologias necessárias, classificadas conforme o conceito de tecnologia do capítulo 2, ou seja, conhecimentos, métodos e equipamentos, nota-se, porém que nesta fase, utilizam-se poucas tecnologias na categoria equipamentos, sendo basicamente o uso de computador, referenciado na tabela. Observa-se ainda, que esta mesma classificação se estenderá para as tecnologias das outras fases do processo de projeto.

Para planejar o uso dessas tecnologias, por exemplo, a utilização do método QFD, faz-se necessário fazer uma identificação e avaliação de sua necessidade, identificando o porquê da utilização do método, quando e onde será necessária a sua utilização, como utilizar o método, quais membros da equipe de projeto precisam ser capacitados, o tempo necessário em função do conhecimento sobre o método e quanto custará sua utilização, ou aquisição e capacitação, se necessário.

Com esse tipo de questionamento para cada tecnologia necessária, em cada atividade do processo de projeto, diante de dado problema de projeto, a equipe contará com suporte adequado para tomar as melhores decisões em termos da execução do projeto. As decisões serão orientadas pela identificação da situação atual e por formas mais adequadas de transferência de tecnologias quando necessário. Isso facilita a programação e orçamentação do projeto, bem como orienta a melhor definição da qualidade dos resultados a serem obtidos.



Esse estudo, assim como para as demais fases, deve ser ampliado pressupondo-se diferentes cenários, servindo de base para a equipe, em particular para as atividades de planejamento, como orientações ao planejamento do processo de projeto.

Tabela A.1 Resumo das principais tecnologias no projeto informacional

TECNOLOGIAS NO PROJETO INFORMACIONAL		
CONHECIMENTOS	MÉTODOS	EQUIPAMENTOS
<ul style="list-style-type: none">• Conhecimentos técnicos do objeto de projeto.• Conhecimentos técnicos do mercado.• Conhecimentos técnicos dos concorrentes.• Conhecimentos técnicos de normas vigentes.• Conhecimentos técnicos da linguagem do Cliente.• Conhecimentos técnicos dos requisitos de projeto.	<ul style="list-style-type: none">• Ferramentas de busca de informações.• Metodologias de entrevistas.• Questionários estruturados.• Técnicas de Braintorming.• Diagrama de Mudge.• Lista de verificação.• Métodos estatísticos.• Técnicas de reunião.• Matriz de obtenção dos requisitos de projetos.• Método QFD.• Benckmarking comparativo.• Quadro de especificações.	<ul style="list-style-type: none">• Computador.

A.2 TECNOLOGIAS NO PROJETO CONCEITUAL DE PRODUTOS

O objetivo do projeto conceitual é desenvolver o conceito do produto a partir das especificações de projeto definido no projeto informacional. As atividades da fase de projeto conceitual são mostradas na Figura A.2.

A atividade 2.1, estabelecer a estrutura funcional, consiste no estabelecimento da função global, que é a principal função do produto, com as interfaces do sistema com o meio ambiente, usuário e sistemas periféricos, determinando as entradas e saídas na forma de sinal, material e energia. Logo a seguir, são geradas estruturas funcionais alternativas. As estruturas funcionais alternativas são avaliadas e selecionadas. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são os **métodos de abstração orientada, modelagem funcional, métodos de seleção da estrutura funcional e conhecimentos técnicos sobre funções do produto.**

A atividade 2.2, estabelecer concepções alternativas, consiste na geração de concepções por meio da combinação dos princípios propostos para cada função elementar. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são: **o uso da matriz morfológica, os métodos utilizados na busca de princípios de solução (intuitivos e sistemáticos) conforme tabela A.2 e conhecimentos técnicos sobre princípios de solução.**

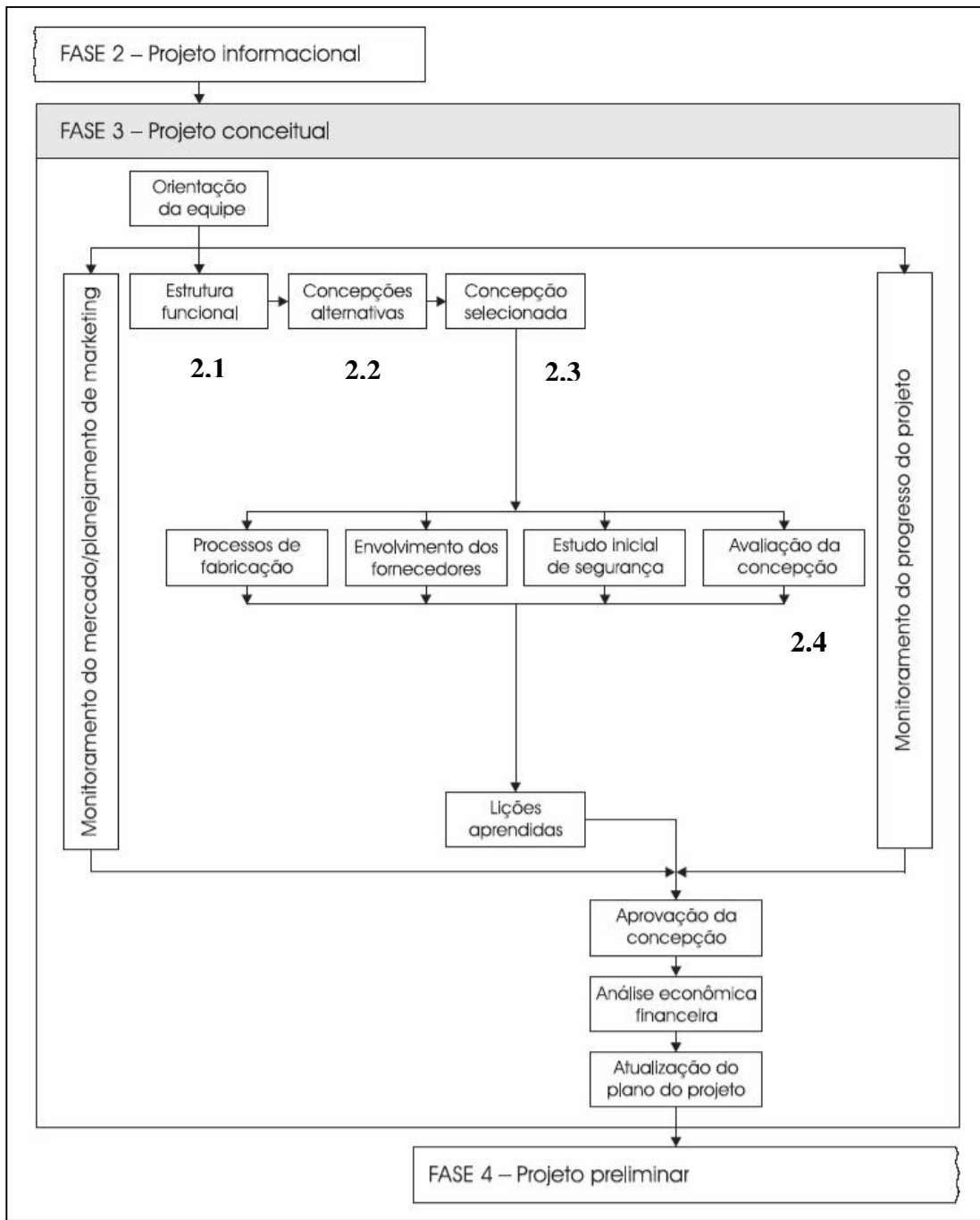


Figura A.2 Fase de projeto conceitual (adaptado de BACK *et al.*, 2008)

Tabela A.2 Métodos utilizados na busca por princípios de solução

CLASSIFICAÇÃO	MÉTODOS
intuitivos	brainstorming; método 635; método Delphi; Sinergia; analogia direta; analogia simbólica; combinação de métodos.
sistemático	pesquisa bibliográfica; análise de sistemas naturais; análise de sistemas técnicos existentes; analogias; medições, testes em modelos, estudo sistemático de sistemas técnicos, estudo sistemático com o uso de esquemas de classificação; uso de catálogo de projeto; TRIZ – teoria da solução de problemas inventivos e método da matriz morfológica.



A atividade 2.3, selecionar concepções, consiste em selecionar os princípios de solução combinados, que atendam as especificações de projeto e tenham viabilidade. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são: **o uso da matriz morfológica, matriz de Pugh e conhecimentos técnicos sobre princípios de solução.**

Na atividade 2.4, avaliar concepções, é realizada a avaliação das concepções para definir qual será levada à fase de projeto preliminar. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são **as técnicas de avaliação conceitual (Julgamento da viabilidade, disponibilidade tecnológica, exame passa/ não passa e matriz de avaliação) e conhecimentos técnicos sobre funções do produto.**

A Tabela A.3 mostra o resumo das principais tecnologias na fase de projeto conceitual.

Tabela A.3 Resumo das principais tecnologias no projeto conceitual

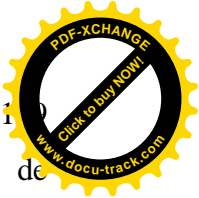
TECNOLOGIAS NO PROJETO CONCEITUAL		
CONHECIMENTOS	MÉTODOS	EQUIPAMENTOS
<ul style="list-style-type: none">• Conhecimentos técnicos sobre funções do produto.• Conhecimentos técnicos sobre princípios de solução.	<ul style="list-style-type: none">• Modelagem funcional.• Métodos de abstração orientada.• Métodos de seleção da estrutura funcional.• Métodos utilizados na busca de princípios de solução (intuitivos e sistemáticos).• Matriz morfológica.• Matriz de pugh.• Técnicas de avaliação.	<ul style="list-style-type: none">• Computador.

Portanto, para planejar o uso das tecnologias de projeto conceitual faz-se necessário fazer uma identificação e avaliação de sua necessidade. Desta forma, devem-se planejar adequadamente o uso dessas tecnologias, caso contrário, poderá ocorrer problemas, tais como, dificuldades na busca de princípios de soluções, tempo excessivo para gerar concepções, concepção do produto de baixa qualidade, entre outros.

A.3 TECNOLOGIAS NO PROJETO PRELIMINAR DE PRODUTOS

O objetivo desta fase (Figura A.3) é estabelecer o leiaute definitivo a partir da concepção definida no projeto conceitual.

A atividade 3.1, desenvolver o leiaute inicial, consiste na elaboração do leiaute inicial e desenho de forma da concepção do produto. Nessa fase há uma decisão inicial dos componentes a serem comprados ou desenvolvidos pelos fornecedores. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são:



A atividade 3.2, desenvolver leiautes alternativos consiste no estabelecimento de variações do leiaute inicial, compatibilizando o produto com componentes desenvolvidos pelos fornecedores. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são:

- § **Utilização de sistemas CAE/CAD/CAM.**
- § **Métodos de criatividade.**
- § **Uso de lista de verificação.**
- § **Uso de fichas técnicas.**
- § **Conhecimentos de componentes padronizados e normas.**
- § **Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais e desenhos.**
- § **Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.**

A atividade 3.3, desenvolver leiaute dimensional do produto, consiste na otimização do leiaute preliminar selecionado. Nessa etapa, já são estabelecidos as principais dimensões dos componentes, tipo de material, processos de fabricação, tolerância e desenhos dos leiautes dimensionais. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são:

- § **Utilização de sistemas CAE/CAD/CAM.**
- § **Uso de lista de verificação.**
- § **Uso de fichas técnicas.**
- § **Conhecimentos de componentes padronizados e normas.**
- § **Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais e desenhos.**
- § **Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.**

A atividade 3.4, desenvolver leiaute final do produto, consiste na finalização do leiaute preliminar selecionado. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são:

- § **Utilização de sistemas CAE/CAD/CAM.**
- § **Uso de lista de verificação.**
- § **Uso de fichas técnicas.**
- § **Conhecimentos de componentes padronizados e normas.**
- § **Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais e desenhos.**
- § **Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.**

A atividade 3.5, desenvolver o plano de fabricação e de teste do protótipo consiste na realização dos planos de fabricação e de testes do protótipo. Nessa etapa, avalia-se a capacidade de manufatura externa e interna dos componentes. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são:

- § **Utilização de sistemas CAE/CAD/CAM.**
- § **Uso de lista de verificação.**
- § **Uso de fichas técnicas.**



- § **Testes do protótipo (prototipagem).**
- § **Ferramentas de busca de informações.**
- § **Conhecimentos de componentes padronizados e normas.**
- § **Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais e desenhos.**
- § **Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.**

A Tabela A.4 mostra o resumo das principais tecnologias na fase de projeto preliminar.

Observa-se que as tecnologias no projeto preliminar são muitas e que precisam ser bem planejadas para que não ocorram eventuais problemas de execução. Isso se deve ao fato de que no projeto preliminar já se tem um conceito do produto definido e assim o entendimento dos métodos, ferramentas e conhecimentos das tecnologias envolvidas no processo de execução do projeto, tornam-se ainda mais importantes para poder aumentar sua eficiência. Assim, devem-se planejar adequadamente o uso dessas tecnologias, caso contrário, poderá ocorrer problemas, tais como, dificuldades de seleção de materiais e processos de fabricação, lentidão no processo de prototipagem e modelagem, entre outras.

Tabela A.4 Resumo das principais tecnologias no projeto preliminar

TECNOLOGIAS NO PROJETO PRELIMINAR		
CONHECIMENTOS	MÉTODOS	EQUIPAMENTOS
<ul style="list-style-type: none">• Conhecimentos de componentes padronizados• Conhecimentos de normas.• Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais.• Conhecimentos técnicos de desenhos.• Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.	<ul style="list-style-type: none">• Ferramentas de busca de informações.• Métodos de análise dos aspectos críticos e definição das principais restrições dimensionais, ergonômicos, capacidades, estilos.• Métodos de pré-dimensionamento.• Métodos de seleção de materiais;• Métodos de análise e modelagem icônicas, analógicas, matemáticas e simulação técnica de comportamento, forma e impacto.• Métodos de seleção de possíveis processos de fabricação.• Método de criatividade.• Uso de lista de verificação.• Uso de fichas técnicas.	<ul style="list-style-type: none">• Testes do protótipo (prototipagem).• Sistema CAE/CAD/CAM.

A.4 TECNOLOGIAS NO PROJETO DETALHADO DE PRODUTOS

O objetivo desta fase é transformar o leiaute definitivo do projeto preliminar em documentação final de projeto para a produção, cujo modelo é mostrado na Figura A.4.

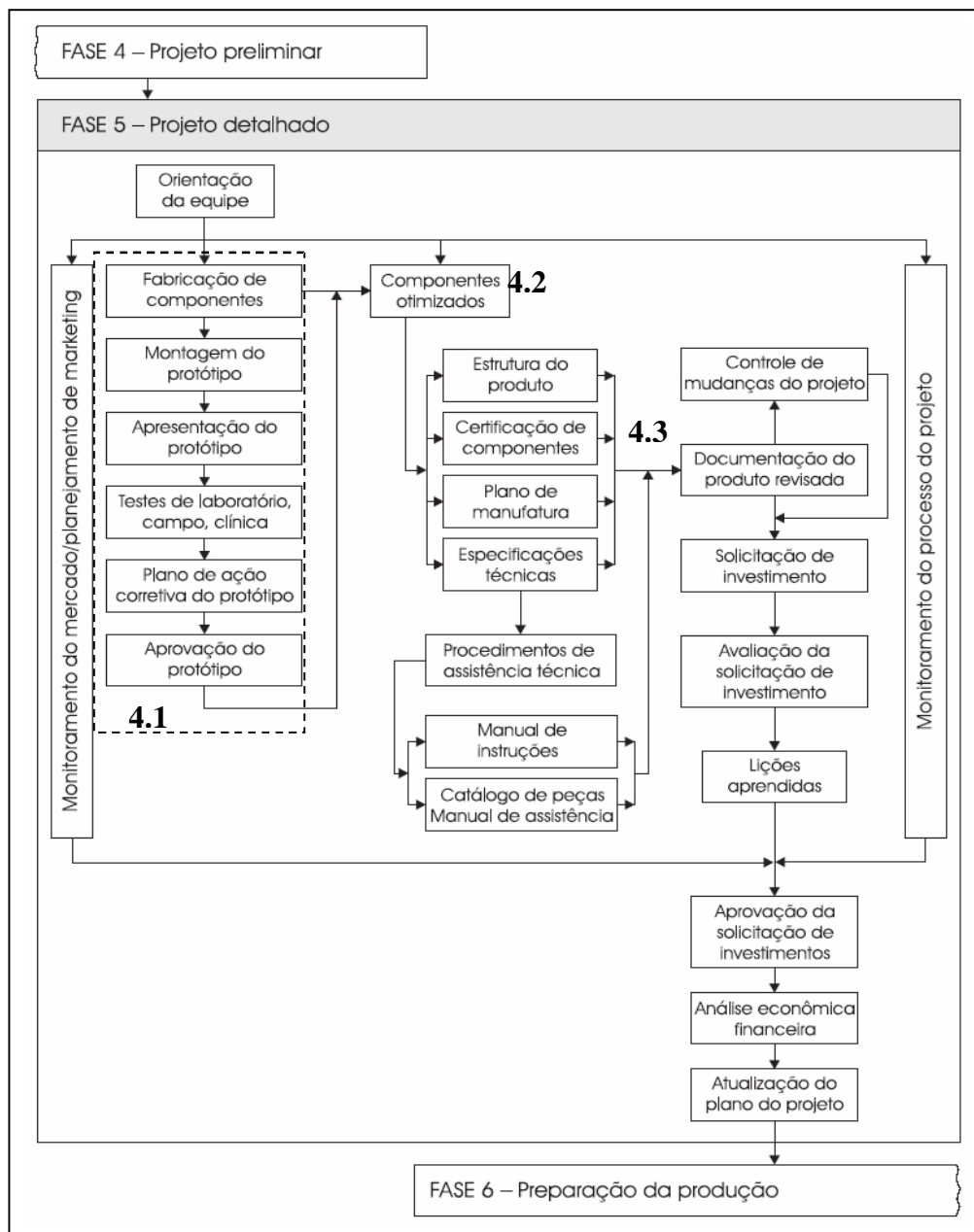
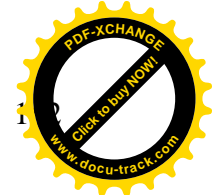


Figura A.4 Fase de projeto detalhado (adaptado de BACK *et al.*, 2008)

A atividade 4.1 (região tracejada na Figura A.4), construir e testar o protótipo do produto, consiste em, além de desenvolver o protótipo, analisar os resultados dos testes, finalizar as especificações dos componentes, detalhar plano de manufatura, entre outras. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são:

§ Testes do protótipo em laboratório.



- § **Teste de campo do protótipo.**
- § **Conhecimentos de normas de teste.**
- § **Ferramentas de busca de informações.**
- § **Utilização de sistemas CAE/CAD/CAM.**
- § **Uso de lista de verificação.**
- § **Uso de fichas técnicas.**
- § **Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais e desenhos.**
- § **Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.**

A atividade 4.2, completar as especificações dos componentes, consiste na finalização e otimização dos desenhos de forma, que incluem revisão do estilo, aparência, segurança, ergonomia, otimização de materiais, superfícies, tolerância e ajustes dos componentes comprados e fabricados. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são:

- § **Utilização de sistemas CAE/CAD/CAM.**
- § **Uso de lista de verificação.**
- § **Uso de fichas técnicas.**
- § **Ferramentas de busca de informações.**
- § **Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais e desenhos.**
- § **Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.**

A atividade 4.3, revisar a documentação do produto. Nesta etapa, as documentações do produto incluem os relatórios produzidos durante o projeto e todos os desenhos de fabricação e montagem do produto. As principais tecnologias necessárias para essa atividade são:

- § **Utilização de sistemas CAE/CAD/CAM.**
- § **Uso de lista de verificação.**
- § **Uso de fichas técnicas.**
- § **Ferramentas de busca de informações.**
- § **Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais e desenhos.**
- § **Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.**

A Tabela A.5 mostra o resumo das principais tecnologias na fase de projeto detalhado.

Da mesma forma do projeto preliminar, no projeto detalhado já se tem um conceito do produto definido, tornando ainda mais importante o entendimento dos métodos, ferramentas e conhecimentos das tecnologias para aumentar a eficiência do processo. Assim, devem-se planejar adequadamente o uso dessas tecnologias, caso contrário, poderá ocorrer problemas, tais como, falta de alguns conhecimentos técnicos do produto, dificuldades de realização de teste de campo e falha na documentação final do projeto, entre outros.

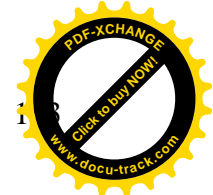
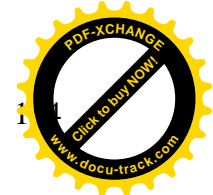


Tabela A.5 Resumo das principais tecnologias no projeto detalhado

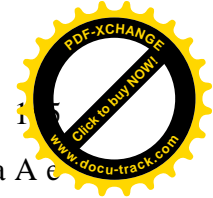
TECNOLOGIAS NO PROJETO DETALHADO		
CONHECIMENTOS	MÉTODOS	EQUIPAMENTOS
<ul style="list-style-type: none">• Conhecimentos técnicos de propriedades dos materiais.• Conhecimentos técnicos de desenhos.• Conhecimentos de normas de teste.• Conhecimentos técnicos de processos de fabricação.	<ul style="list-style-type: none">• Ferramentas de busca de informações.• Uso de lista de verificação.• Uso de fichas técnicas.	<ul style="list-style-type: none">• Testes do protótipo em laboratório.• Teste de campo do protótipo.• Sistema CAE/CAD/CAM.

Finalizando, conclui-se que neste apêndice houve um mapeamento inicial das necessidades tecnológicas para o processo de projeto de produtos, que precisam ser planejadas. Que, dependendo do modelo de desenvolvimento de produto pode ser alterada as necessidades, por exemplo, podem existir organizações que não precisam de todas essas tecnologias, enquanto outras podem precisar de outras tecnologias além dessas. Assim, pretende-se estabelecer uma sistemática contendo mecanismos que se aplicam as deferentes situações, na forma de identificação, avaliação e planejamento para a transferência de tecnologia.



APÊNDICE B

**CONTEXTUALIZAÇÃO DOS
CENTROS DE PESQUISA E
DAS EMPRESAS PARA A
PESQUISA EXPLORATÓRIA
E AVALIAÇÃO**



Este apêndice destina-se a abordagem da contextualização dos centros de pesquisa A e B e das empresas C e D que foram alvos de estudo deste trabalho.

B.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CENTRO DE PESQUISA A ⁽¹⁾

O centro de pesquisa A foi criado a partir do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, que por sua vez teve origem da Escola de Aprendizes Artífices, fundada em 1909, com o intuito de ensinar ofícios elementares aos “garotos” das camadas menos favorecidas da sociedade, herdando uma longa e expressiva trajetória na educação profissional.

Esse centro de pesquisa é considerado uma referência no ensino tecnológico do Sul do país, e tem por objetivo "educar com padrão de excelência", evoluindo permanentemente e adaptando-se às mudanças, às exigências e aos constantes avanços tecnológicos.

O centro de pesquisa A é uma autarquia de regime especial, vinculada ao Ministério da Educação. Tem a missão de promover a educação de excelência por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, interagindo de forma ética e produtiva com a comunidade, para o desenvolvimento social e tecnológico.

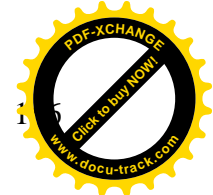
Atualmente, seu principal foco refere-se a graduação, a pós-graduação e a extensão. Oferece 63 cursos superiores de Tecnologia, bacharelados (entre eles Engenharias) e licenciaturas. A consolidação do ensino incentiva o crescimento da pós-graduação, com a oferta de dezenas de cursos de especialização, sete programas de mestrados e dois programas de doutorados, além de grupos de pesquisa.

O referido Centro de pesquisa também oferece cursos de nível médio para atender a demanda de mercado. Na área de relações empresariais e comunitárias, atua fortemente com o segmento empresarial e comunitário, por meio do desenvolvimento de pesquisa aplicada, da cultura empreendedora, de atividades sociais, entre outros.

O Centro de Pesquisa A é constituída por onze campi, distribuídos no Estado do Paraná. Cada Campus mantém cursos planejados de acordo com a necessidade de cada região que está inserido. Boa parte deles oferece curso de Engenharia, de Tecnologia e Técnicos a maioria destes reconhecidos pelo Ministério da Educação com conceito A.

Todos esses Campi tem em comum a finalidade de formar e qualificar profissionais nos vários níveis e modalidades de ensino para os diversos setores da economia, bem como realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico de novos produtos, processos e serviços em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade, fornecendo mecanismos para a educação continuada.

⁽¹⁾ Fonte: www.utfpr.edu.br. Acesso em: 10 jul. 2009.



B.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CENTRO DE PESQUISA B ⁽²⁾

O Centro de pesquisa B é uma entidade civil de caráter educacional e cultural, sem fins lucrativos. Sua visão consiste em “Ser um Centro de Excelência e Referência em Educação e Tecnologia”.

Para fortalecer a sua visão, a missão do Centro de pesquisa B presa em “contribuir para o desenvolvimento humano e da comunidade através da educação e tecnologia”. Para assegurar tais ideais, esse Centro de pesquisa concentra seus esforços na consolidação do papel de suas unidades que a compõe:

- Colégio que oferece ensino fundamental e médio.
- Escola técnica que oferta ensino técnico.
- Instituto de ensino superior que dispõe de cursos de graduação e pós-graduação nas áreas de Tecnologia, Engenharia e Mestrados em Engenharia Mecânica e de Produção reconhecidos pela CAPES. E
- Ensino a distância.

A constante modernização tecnológica da infra-estrutura do Centro de pesquisa em questão e a contínua qualificação de seus recursos humanos possibilitam o aprimoramento das atividades acadêmicas fazendo com que essa organização seja um instrumento cada vez mais eficaz no aperfeiçoamento pessoal e profissional de toda a comunidade.

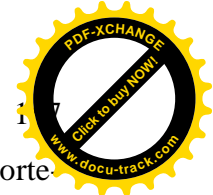
Para atender a essa demanda da Sociedade, atualmente o referido Centro de pesquisa possui unidades em Santa Catarina nas cidades de Joinville, São Bento do Sul, Florianópolis, Blumenau e Itajaí, e no Estado do Paraná na cidade de Curitiba. Esse Centro é considerado referência em educação e tecnologia. Nos seus 48 anos de existência, já formou mais de 30 mil profissionais entre técnicos, graduados e pós-graduados.

Ainda possui certificação ISO 9001 no sistema de gestão da qualidade de todas as suas áreas. Um resultado que pode ser visto em sua contribuição efetiva na transformação da cidade de Joinville num dos maiores pólos industriais do sul do Brasil e na vida dos cidadãos das regiões onde atua. Para esse Centro de pesquisa, a comunidade e o conhecimento são os bens mais valiosos de uma nação.

B.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO COMPLEXO METAL MECÂNICO EM SANTA CATARINA

Como domínio de contextualização das Empresas C e D, ficou definido no setor metal-mecânico, já que representam uma grande quantidade no estado, localizadas,

⁽²⁾ Fonte: www.sociesc.org.br. Acesso em: 10 jul. 2009.



principalmente, na maior das regiões metropolitanas de Santa Catarina, a região norte-nordeste, com uma grande concentração industrial e teoricamente fazendo uso de maior diversidade de tecnologias. E dessa forma, apresentando maiores subsídios para desenvolvimento e avaliação da sistemática SPT.

O setor metal-mecânico nacional é constituído de um complexo, que agrega vários segmentos industriais, dentre os quais se destacam: automotivo, autopeças, eletroeletrônico, eletrodomésticos, bens de capital e fundição. Por meio do fornecimento de produtos para as multinacionais instaladas no país, assim como para clientes internacionais, este setor é constantemente pressionado a se tornar mais competitivo através da redução de seus custos, do aumento da flexibilidade organizacional, da satisfação dos clientes interno e externo e da eliminação de atividades que não agregam valor. Além disso, a manutenção de excelentes níveis de qualidade e a exigência de implementação de sistemas de qualidade internacionais exigem das empresas deste setor o aperfeiçoamento de suas técnicas administrativas (FRANCO, 1998 *apud* FLORIANO, 2001).

O complexo metal-mecânico é assim denominado em função do “encadeamento” econômico importante entre as atividades, tais como o fornecimento de equipamentos, componentes e acessórios de uma atividade para a outra, havendo uma base técnica comum e semelhanças nos processos de fabricação (LAPLANE, 1990).

No Brasil, para classificar o complexo metal-mecânico, utiliza-se principalmente a classificação nacional de atividades econômicas (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), abrangendo as classes da indústria identificada como setor metalúrgico (11), mecânico (12), material elétrico e de comunicações (13) e material de transporte (14). Assim, na Tabela B.1, verifica-se a relação dos principais produtos que são produzidos em cada um dos setores (FIESC, 2005).

De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), o complexo está distribuído por seis regiões em todo o Estado, contudo, verifica-se uma maior concentração no Oeste e Norte Catarinense e na região do Vale do Itajaí (Tabela B.2). Dentre os municípios, os que mais se destacam são Joinville e Jaraguá do Sul (FLORIANO, 2001).

Tabela B.1 Relação dos principais produtos produzidos em cada um dos setores

Setores	Principais Produtos
Metalúrgicos (11)	Siderurgia e elaboração de produtos siderúrgicos
	Produção de laminados, aços especiais e ferro ligas
	Produção de fundidos de ferro e aço
	Fabricação de artefatos treifilados de ferro e aço e de metais não ferrosos
	Serralheiras, fabricação de tanques
	Cutelaria, artefatos para escritório, uso pessoal e doméstico
Mecânicos (12)	Fabricação de máquinas e equipamentos hidráulicos, aerotécnicos e técnicos
	Fabricação de máquinas e aparelhos para agricultura
	Fabricação de máquinas e equipamentos diversos
	Fabricação de máquinas e aparelhos para uso doméstico
	Fabricação e montagem de tratores e máquinas de terraplanagem
	Serviço industrial de usinagem, solda e reparação e manutenção de máquinas
Material Elétrico e de Comunicações (13)	Reparação e manutenção de máquinas
	Maquinaria elétrica: motores, geradores, conversores, transformadores
	Aparelhos de comunicações: centrais telefônicas, transmissores, antenas de TV, parabólicas
	Aparelhos eletrodomésticos: Lavadoras/secadoras
	Eletrônico domésticos: televisores, antenas
Material de Transporte (14)	Autopeças elétricas: bobinas, dinamos e motores de partida
	Fabricação e montagem de veículos automotores, inclusive peças
	Fabricação de peças e acessórios
	Fabricação de cabines e carrocerias, inclusive peças
	Fabricação de bicicletas, motocicletas e motocicletos
	Fabricação, montagem e reparação de aviões

Fonte: FIESC – entre parênteses o código correspondente aos setores.

Na década de 80, constatou-se a ascensão e a consolidação da posição de Joinville e Jaraguá do Sul como importantes pólos industriais e cidades do Estado, isto em função não só de abrigarem a maior parte das atividades do complexo, mas também por se destacarem em um período especialmente difícil para a economia brasileira. Ao longo da última década, o crescimento e a consolidação de importantes empresas do complexo metal-mecânico nesta região, possibilitou a criação de um ambiente industrial e institucional claramente favorável e importante para as empresas metal-mecânicas (FLORIANO, 2001).

Tabela B.2 Distribuição das empresas do complexo metal-mecânico nas mesorregiões de Santa Catarina – segundo número de empresas e número de empregados, 1999

METALURGIA												
Mesorregiões	Tamanho da empresa				Total de empresas		Número de empregados				Total de empregados	
	MI	PQ.	MD.	GR		%	MI	PQ.	MD.	GR		%
1. Oeste	83	23	1	-	107	23,4	504	924	190	-	1.618	7,39
2. Norte	77	28	11	6	122	26,7	577	1.157	1708	8315	11.757	53,71
3. Planalto Serrano	12	2	1	-	15	3,3	79	93	105	-	277	1,27
4. Vale do Itajaí	81	31	8	3	123	26,9	636	1.252	1616	1922	5426	24,79
5. grande Florianópolis	28	3	2	-	33	7,2	236	66	263	-	565	2,58
6. Sul	32	17	8	-	57	12,5	22	778	1247	-	2247	10,26
TOTAL					457	100	2.254	4.270	5.129	10.237	21.890	100

MECÂNICA												
Mesorregiões	Tamanho da empresa				Total de empresas		Número de empregados				Total de empregados	
	MI	PQ.	MD.	GR		%	MI	PQ.	MD.	GR		%
1. Oeste	24	20	1	-	46	18,5	225	898	186	-	1.309	6,3
2. Norte	39	29	7	3	78	31,5	405	1.153	1.227	10.279	13.064	62,9
3. Planalto Serrano	4	7	-	1	12	4,8	28	346	280	-	654	3,1
4. Vale do Itajaí	27	33	14	-	74	29,8	245	1.686	2.997	-	4.828	23,2
5. grande Florianópolis	8	-	-	-	8	3,2	58	-	-	-	58	0,4
6. Sul	16	13	1	-	30	12,2	101	525	235	-	861	4,1
TOTAL	118	102	23	4	248	100	1.062	4.608	4.925	10.279	20.774	100

MATERIAL ELÉTRICO E DE COMUNICAÇÕES												
Mesorregiões	Tamanho da empresa				Total de empresas		Número de empregados				Total de empregados	
	MI	PQ.	MD.	GR		%	MI	PQ.	MD.	GR		%
1. Oeste	4	2	-	-	6	8,7	30	103	-	-	133	1,3
2. Norte	9	4	3	4	20	29	73	206	662	981	8.280	78,25
3. Planalto Serrano	1	-	-	-	1	1,5	5	-	-	-	5	0,05
4. Vale do Itajaí	7	5	5	17	24,6	64	214	932	-	-	1.210	11,4
5. grande Florianópolis	7	8	2	-	17	24,6	64	245	540	-	852	8,0
6. Sul	6	2	-	-	8	11,6	46	62	-	-	108	1,0
TOTAL	34	21	10	4	69	100	285	830	2.134	981	10.588	100

Fonte: CNAE/FIESC (1999).

B.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DA EMPRESA C ⁽³⁾

A Empresa C é considerada a maior fabricante latina americana de motores elétricos e uma das maiores do mundo, atuando nas áreas de comando e proteção, variação de velocidade, automação de processos industriais, geração e distribuição de energia e tintas e vernizes industriais.

Todas as etapas de sua produção, desde a fundição e a estamparia de metal, até a esmaltação e a embalagem se concentram em seus oito parques fabris localizados no Brasil (Guaramirim, Blumenau, São Bernardo, Manaus, Gravataí, Hortolândia e dois em Jaraguá do Sul, sede da empresa), três na Argentina, dois no México, um na China e Portugal. Com a aquisição de fábricas no exterior, a Empresa C assume definitivamente o posto de multinacional brasileira.

⁽³⁾ Fonte: www.weg.net/br. Acesso em: 10 jul. 2009.



De acordo com a Revista Exame Melhores & Maiores (Tabela B.3), que faz pesquisa desde 1995, constatou-se que no ano de 2008, a Empresa C ficou entre as 500 empresas que mais venderam. Esta pesquisa utilizou como critérios de desempenho o crescimento das vendas (peso 10), a liderança de mercado (peso 20), liquidez corrente (peso 25), rentabilidade do patrimônio (peso 30) e a riqueza criada por empregado (peso 15). Neste ano de 2008, mais de 3,5 mil empresas foram avaliadas.

Tabela B.3 Classificação das maiores empresas por receita operacional bruta em 2008

As maiores		
Classificação das empresas por receita operacional bruta — em US\$ milhões		
1	Empresa C	1 095,7
2	Empresa D	590,4
3	Atlas Schindler	401,3
4	Metso Minerals	400,5
5	Voith Paper	330,1
6	Usiminas Mecânica	319,9
7	Romi	263,8
8	Voith Siemens	254,1
9	Otis	182,6
10	Bardella	157,1

Fonte: Revista EXAME

Sendo assim, a Empresa C destacou-se como a melhor do setor de mecânica, somando pontos em quesitos como liderança de mercado, rentabilidade, liquidez e crescimento.

B.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DA EMPRESA D ⁽⁴⁾

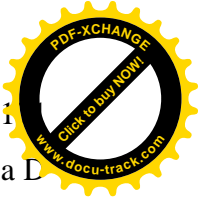
A Empresa D foi fundada em Santa Catarina, na cidade de Joinville em 1971, três anos depois começou a produzir, com o objetivo inicial de suprir a indústria brasileira de refrigeradores, então dependente da importação de compressores. Nesta mesma década tornou-se exportadora e, na década seguinte, seus produtos já eram comercializados em todos os continentes.

⁽⁴⁾ Fonte: www.embraco.com.br/entrada.htm. Acesso em: 10 jul. 2009.

EMBRACO S.A. Manual do processo de qualificação de fornecedores. Joinville, 2000.

_____. Relatórios Administração. Joinville, 2000.

MELHORES & maiores: as 500 maiores empresas do país. **Revista Exame**. São Paulo: Abril, 2008.



Nos primeiros anos de 1990, antecipando-se à globalização da economia, a Empresa D deu início ao processo de abertura de bases produtivas fora do Brasil e a conseqüente ampliação de sua estrutura global de vendas. Logo chegou à liderança mundial.

A Empresa D é uma empresa conceituada em soluções para refrigeração e líder mundial do mercado de compressores herméticos. Com a missão de “oferecer soluções inovadoras para uma melhor qualidade de vida”. Essa Empresa concentra seus esforços em suas fábricas no Brasil, Itália, China e Eslováquia.

A referida Empresa possui capacidade para produzir 27 milhões de compressores ao ano, produz também componentes de ferro fundido, componentes elétricos, condensadores e evaporados, que são utilizados na montagem de unidades condensadoras e seladas, bem como sistemas eletrônicos destinados a tornar “inteligentes” os eletrodomésticos.

A Gestão da Empresa D está alicerçada em princípios de responsabilidade social e na prática dos Valores da Organização, e se fundamenta na melhoria contínua da Qualidade, do Meio Ambiente - incluindo a prevenção da poluição e minimização do uso de recursos naturais e o controle sobre o uso de substâncias nocivas, da Segurança e Saúde Ocupacional - incluindo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, atendendo à legislação vigente e os requisitos aplicáveis.

Além de fornecer compressores herméticos de última geração, a Empresa D também soma esforços aos de seus clientes para desenvolver sistemas de refrigeração cada vez mais econômicos, silenciosos e não prejudiciais ao meio ambiente.

O desenvolvimento de novas tecnologias garante que os produtos fabricados por essa Empresa estejam sempre presentes junto à indústria de refrigeração de maior performance.

A Empresa em questão também conta com um Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de reconhecimento internacional, o qual pode ser atestado pelas 682 cartas-patentes já obtidas pela organização, em âmbito mundial.

Esse Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) conta com uma equipe de cerca de 400 engenheiros e técnicos trabalha de forma integrada, buscando fornecer soluções aos principais fabricantes mundiais de produtos de refrigeração doméstica e comercial.

A Empresa D mantém acordos de cooperação técnica com reconhecidos laboratórios de universidades e centros de pesquisa, formando uma rede cujo objetivo é a inovação e a melhoria contínua de seus produtos.

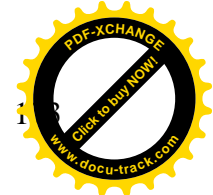
O Centro de P&D da Empresa D também conta com o suporte de 37 laboratórios próprios, localizados nas diferentes plantas, que estão equipados com o que há de mais avançado em tecnologia para pesquisa, medição e diagnóstico, além de softwares para simulações e experimentações.



Como já foi apresentado na contextualização da Empresa C, especificamente na Tabela 4.3, a Empresa D alcançou a segunda posição na classificação das maiores empresas por receita operacional bruta.

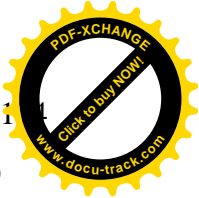
E, por conseguinte, a Empresa D também se destacou no setor de mecânica, no que se refere à liderança de mercado, rentabilidade, liquidez e crescimento, semelhantemente a Empresa C.

Diante do exposto neste Apêndice, o trabalho está contextualizado para a pesquisa, ou seja, far-se-á uso do conhecimento das empresas C e D, bem como dos Centros de pesquisa A e B para a obtenção de subsídios para elaboração e avaliação da sistemática SPT.



APÊNDICE C

PROTOCOLO DE PESQUISA EXPLORATÓRIA (CAPÍTULO 4)



PESQUISA SOBRE NECESSIDADES DE SISTEMATIZAR O PLANEJAMENTO PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS

Washington Luiz da Silva Martins, M. Eng.
Pesquisador – doutorando NeDIP-UFSC
 wlm@emc.ufsc.br

André Ogliari, Dr.Eng.
Orientador – UFSC
 ogliari@emc.ufsc.br

Acires Dias, Dr.Eng.
Coorientador – UFSC
 acires@emc.ufsc.br

1. Objetivo da pesquisa

O objetivo deste questionário é o de levantar necessidades de sistematizar o planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos. Ou seja, consiste basicamente de perguntas relacionadas aos aspectos gerais, transferência de tecnologia, processo de projeto e planejamento das organizações.

Assim, o propósito deste trabalho é a obtenção de demais subsídios, complementando a revisão bibliográfica (capítulos 2 e 3) e almejando a proposição de uma sistemática que auxilie as organizações na identificação, avaliação e planejamento das tecnologias para o desenvolvimento de seus produtos.

A Figura 2.3 apresentada no capítulo 2 (revisão bibliográfica de transferência de tecnologia) demonstra o conceitos de transferência de tecnologia abordados neste estudo.

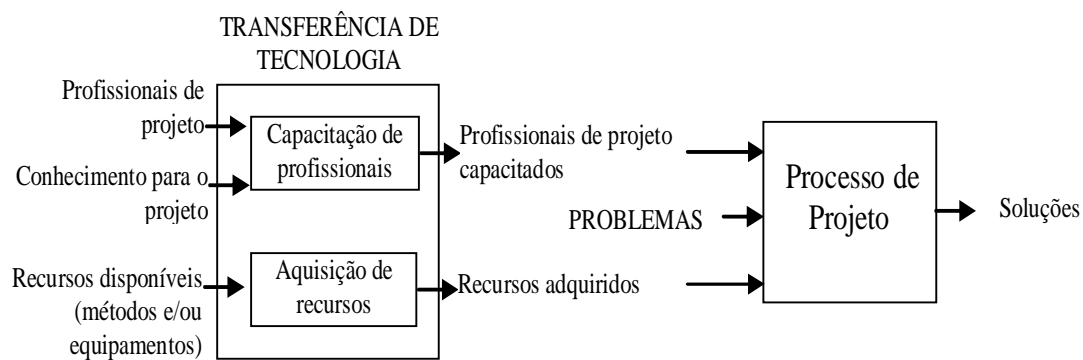


Figura 2.3 Visão conceitual de transferência de tecnologia para o processo de projeto

2. Aspectos gerais

Item 2.1 – Qual cargo e formação do entrevistado?

Item 2.2 – Qual a data aproximada de início das atividades da organização?

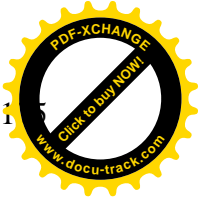
Item 2.3 – Como é a distribuição do capital na organização?

nacional ___%

estrangeiro ___%

estatal ___%

Item 2.4 – Quais as principais linhas de produtos ou serviços na organização?



3. Transferência de tecnologia

Item 3.1.1 – Como a organização conceitua o termo tecnologia?

Item 3.1.2 – Como a organização conceitua o termo ciclo de vida da tecnologia

Item 3.1.3 – Como a organização conceitua o termo transferência de tecnologia?

Item 3.2 – Quais os principais atores no processo de transferência de tecnologia?

Obs.: atores – os que participam do processo de transferência de tecnologia.

- () Universidade
- () Centro de pesquisa
- () Empresas detentoras de tecnologia nova
- () Fornecedores de máquinas e equipamentos
- () Órgãos governamentais
- () Prestadoras de serviços
- () Outros, especifique: _____

Item 3.3 – Quais as principais formas no processo de transferência de tecnologia?

Obs.: formas – maneiras de ocorrer o processo de transferência de tecnologia.

- () Aquisição de tecnologia pronta
- () Capacitação para desenvolvimento da tecnologia
- () Outros, especifique: _____

Item 3.4 – Quais as principais barreiras no processo de transferência de tecnologia?

Obs.: barreiras – as que dificultam a absorção de tecnologias.

- () Barreira pessoal
- () Barreira técnica-regulatória
- () Outros, especifique: _____

Item 3.5 – Quais os principais facilitadores no processo de transferência de tecnologia?

Obs.: facilitadores – os que facilitam a absorção de tecnologias.

- () Facilitador formal
- () Facilitador informal
- () Outros, especifique: _____

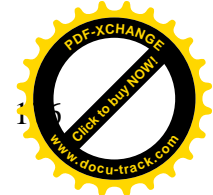
4. Processo de projeto de produtos

Item 4.1 – Como é estruturado o processo de projeto em sua organização?

Item 4.2 – Quais as principais tecnologias usadas no processo de projeto em sua organização?

Item 4.3 – Como é feito o gerenciamento e planejamento do processo de projeto em sua organização?

Item 4.4 – Quais os principais dificuldades no processo de projeto em sua organização?



5. Planejamento

Item 5.1 – Qual a importância do planejamento de tecnologias em sua organização?

Item 5.2 – A organização usa algum método e /ou modelo para auxiliar no planejamento de tecnologias? Como?

Item 5.3 – A organização usa algum banco de tecnologias e/ou plano de ações de transferência? Como?

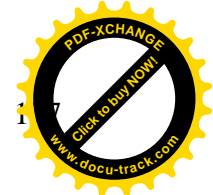
Item 5.4 – O que a sua organização pensa sobre o uso de métrica no planejamento de tecnologias?

6. Disponibilidade para a avaliação da sistemática proposta

A organização teria interesse em participar da avaliação de uma sistemática de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos? (S/N)

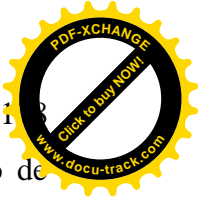
7. Agradecimentos

Agradecemos à atenção da organização nesta entrevista



APÊNDICE D

**BANCO DE TECNOLOGIAS, MATRIZES E
PLANOS DE AÇÕES DE TRANSFERÊNCIA
USADAS EM TODAS AS FASES DO
PROCESSO DE PROJETO DE PRODUTOS
(CAPÍTULO 5)**



Neste Apêndice são representadas as principais vistas e atividades do processo de projeto de produtos em todas as suas fases. Objetivando mostrar uma visão completa de uso da sistemática SPT por meio das Figuras D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 e D9.

FASES DE PROJETO	ATIVIDADE SPT 1.1 - VERIFICAR AS ATIVIDADES DE PROJETO	
	PRINCIPAIS ATIVIDADES DE PROJETO	EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO
PROJETO INFORMACIONAL	Atividade 1.1 - Definir os fatores de influência no projeto	EXECUTA
	Atividade 1.2 - Identificar as necessidades dos usuários	EXECUTA
	Atividade 1.3 - Estabelecer os requisitos dos usuários	EXECUTA
	Atividade 1.4 - Estabelecer os requisitos de projeto	EXECUTA
	Atividade 1.5 - Estabelecer as especificações de projeto	EXECUTA
PROJETO CONCEITUAL	Atividade 2.1 - Estabelecer estrutura funcional	EXECUTA
	Atividade 2.2 - Estabelecer concepções alternativas	EXECUTA
	Atividade 2.3 - Selecionar concepções	EXECUTA
	Atividade 2.4 - Avaliar concepções	EXECUTA
PROJETO PRELIMINAR	Atividade 3.1 - Desenvolver leiaute inicial	EXECUTA
	Atividade 3.2 - Desenvolver leiautes alternativos	EXECUTA
	Atividade 3.3 - Desenvolver leiaute dimensional do produto	EXECUTA
	Atividade 3.4 - Desenvolver leiaute final do produto	EXECUTA
	Atividade 3.5 - Desenvolver o plano de fabricação e de teste do protótipo	EXECUTA
PROJETO DETALHADO	Atividade 4.1 - Construir e testar o protótipo do produto	EXECUTA
	Atividade 4.2 - Completar as especificações dos componentes	EXECUTA
	Atividade 4.3 - Revisar a documentação do produto	EXECUTA

Figura D.1 Visão completa de uso da matriz MAPT parte 1 na atividade SPT 1.1 da fase 1 da sistemática (SPT)

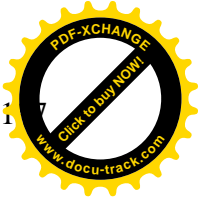
CONSULTA E CONSTRUÇÃO DO BANCO DE TECNOLOGIAS			
ESPECIFICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS	DESCRIÇÃO SUCINTA DA TECNOLOGIA:	IDENTIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS DISPONIBILIDADE E SIMPLICIDADE	
		ESTÁ DISPONÍVEL?	É SIMPLES?
T1C - 12 (concorrentes)	São conhecimentos relacionados as informações das empresas que disputam mercado com a nossa empresa. Esses conhecimentos podem ser obtidos por diversos meio e seu o custo pode variar, dependendo da fonte utilizada para adquiri-la.	SIM	NÃO
T2C -1 (linguagem do usuário)	São conhecimentos relacionados ao entendimento das necessidades dos usuários. Esses conhecimentos precisam ser bem interpretados para desdobrar-se em requisitos de usuários e consequentemente em requisitos de projeto. Essa linguagem ainda "bruta" pode ser obtida por entrevista direta ou outro método de interação com o usuário ou cliente.	NÃO	NÃO SABE
T3C - 1 (mercado)	São conhecimentos relacionados ao público alvo do produto que será desenvolvido. Semelhantemente a tecnologia concorrentes, ou seja, pode ser obtido por diferentes meios e seu custo depende da forma de aquisição da mesma.	SIM	NÃO
T4C - 123 (normas vigentes)	São conhecimentos relacionados as normas e regulamentos em vigor na atual legislação. São conseguidos diretamente nos órgãos responsáveis e muitas vezes precisam ser compradas, sendo que seu preço varia de acordo com cada norma.	NÃO SABE	NÃO SABE
T5C - 1 (objeto de projeto)	São conhecimentos relacionados ao objetivo de projeto que está sendo desenvolvido. Pode ser obtido pelo estudo do mercado, necessidades dos clientes ou outra forma de percepção para definição do objeto de projeto. O custo para isso depende dos meios utilizados.	SIM	SIM
T6C - 12 (requisitos de projeto)	São conhecimentos relacionados as diretrizes do projeto que está sendo desenvolvido. E obtido a partir dos requisitos do usuário. Seu custo depende dos meios usados para sua aquisição.	NÃO SABE	NÃO SABE
T7M - 1 (diagrama de Mudge)	Este método permite hierarquizar as funções do produto, por meio de análise comparativa. Também é conhecido como avaliação numérico funcional. Método de fácil acessibilidade.	NÃO	SIM
T8M - 1234 (ferramenta internet)	Esta ferramenta permite o acesso a informações de diversas localidades por meio de uma rede de computadores interligados. O seu custo está relacionado a necessidade de velocidade e abrangência.	NÃO	NÃO
T9M - 1234 (lista de verificação)	É uma ferramenta usada para o levantamento de dados sobre a qualidade de um produto ou número de ocorrências de um evento qualquer. De fácil acesso.	SIM	SIM
T10M - 1 (matriz de pugh)	É um método que compara os diversos conceitos de produto com uma referência, facilitando a escolha do que se sobressair. Método de fácil acesso.	SIM	NÃO SABE
T11M - 1 (método QFD)	É conhecido como método do desdobramento da função qualidade, propiciando a solução de problemas de projeto pela atividade em grupo. Pode ser usada com preenchimento manual ou em planilha automática. Tecnologia de fácil acessibilidade.	NÃO SABE	SIM
T12M - 1 (metodologia de entrevista)	É uma explicação passo a passo de como fazer uma entrevista para a obtenção de informações necessárias ao projeto. Pode ser encontrado em livros, manuais ou procedimentos e seu custo varia de acordo com o valor destes materiais.	SIM	SIM
T13M - 1 (métodos estatísticos)	São métodos que usam gráficos, planilhas ou tabelas para tratar determinada amostra de informações no projeto. De fácil acesso na literatura.	NÃO	NÃO
T14M - 12 (tabela de especificações)	Consiste em um conjunto de informações completas, que é utilizado com base para o desenvolvimento das etapas posteriores do processo de projeto. Facilmente encontrada na literatura de projeto.	NÃO SABE	SIM
T15M - 1 (questionário estruturado)	É um documento com um conjunto de perguntas para a obtenção de necessidades de projeto ou outras informações relevantes. Pode ser preparado de acordo com cada necessidade sem praticamente investimento financeiro.	SIM	NÃO
T16M - 1 (técnica Benchmarking)	Parâmetro comparativo de análise das melhores técnicas, objetivando um processo de melhoria continua e tendo como referência as empresas líderes. O custo varia de acordo com consultoria realizada.	NÃO SABE	SIM
T17M - 1 (técnica Braintorming)	Conhecido como "tempestade de idéias", portanto é uma técnica usada basicamente para maximizar a geração de idéias provenientes de um grupo de pessoas. Facilmente executado sem investimento financeiro.	SIM	SIM
T18E - 1234 (computador)	Equipamento capaz de tratar diversas informações ou simplesmente processar dados. Seu custo varia em função de sua qualidade. Atualmente, pode-se encontrar no mercado diversas marcas e modelos.	SIM	NÃO SABE
T19E - 1234 (impressora)	Equipamento capaz de imprimir informações. Semelhantemente ao computador, seu custo varia em função de sua qualidade. E também, pode-se encontrar no mercado diversas marcas e modelos.	NÃO	NÃO SABE
T20E - 1234 (scanner)	Equipamento capaz de digitalizar informações. Seu custo varia em função de sua qualidade. Já existem modelos que usam scanner com impressora.	NÃO SABE	SIM
T21C - 2 (função de produtos)	São conhecimentos relacionados a funcionalidade das partes do produto. Estes conhecimentos encontram-se intrinsecamente no projetista que deverá ser compartilhado com os demais membros.	NÃO SABE	SIM
T22C - 2 (princípios de solução)	São conhecimentos relacionados a criação de soluções alternativas com diferentes concepções. Estes conhecimentos encontram-se intrinsecamente no projetista que deverá ser compartilhado com os demais membros.	NÃO SABE	NÃO SABE
T23M - 2 (método da matriz morfológica)	Consiste numa diferente combinação de parâmetros, objetivando nova solução para o problema de projeto. Método de fácil acessibilidade.	NÃO	SIM
T24M - 2 (método da síntese funcional)	É um método de geração de concepções por meio de uma seqüência de passos que vai desde a formulação da função global até estruturas de princípios de solução. Método de fácil acessibilidade.	SIM	SIM
T25M - 2 (metodologia de avaliação e seleção)	Consiste na avaliação e seleção da viabilidade de execução da concepção do projeto. Método de fácil acesso.	SIM	NÃO SABE
T26M - 2 (metodologia TRIZ)	TRIZ é a sigla para as palavras russas que, em português, significam Teoria para a Resolução de Problemas Criativos. Bem difundido na literatura de projeto.	SIM	SIM
T27M - 2 (técnica de análise do valor)	É uma técnica que objetiva atingir o valor ótimo de um produto, sistema ou serviço, promovendo as funções necessárias no menor custo.	SIM	SIM
T28M - 2 (técnica de engenharia reversa)	É o processo de descobrir os princípios tecnológicos de um dispositivo/objeto ou de um sistema com a análise de suas estrutura, função e operação.	NÃO SABE	NÃO
T29C - 3 (componentes padronizados)	São conhecimentos relacionados a elementos padronizados para facilitar montagem e desmontagem do produto desenvolvido. Seu custo está associado ao conhecimento dos tipos de componentes.	NÃO	SIM
T30C - 34 (desenhos)	São conhecimentos relacionados a figuras, cotagem, dimensionamento, tolerâncias e visão espacial. Seu custo depende da quantidade de informações requeridas.	SIM	NÃO SABE
T31C - 34 (materiais)	São conhecimentos relacionados a propriedades físicas e químicas dos componentes do produto que está sendo projetado. Seu custo depende da quantidade de informações requeridas.	SIM	NÃO
T32C - 34 (processos de fabricação)	São conhecimentos relacionados a processos de fundição, usinagem, soldagem, estampagem, entre outros, do produto que está sendo projetado. Seu custo depende da quantidade de informações requeridas.	NÃO SABE	SIM
T33M - 34 (fichas técnicas)	São fichas contendo informações técnicas para o projeto. Tecnologia de fácil acesso.	SIM	NÃO
T34M - 3 (métodos de seleção de materiais)	Consiste em diagramas que relacionam parâmetros importantes para a seleção de materiais. Pode ser encontrado na literatura de projeto.	SIM	SIM
T35M - 3 (métodos de seleção de processos)	Consiste em diagramas que relacionam parâmetros importantes para a seleção de processos. Pode ser encontrado na literatura de projeto.	NÃO SABE	NÃO SABE
T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)	Sistema que significa: (CAD - Projeto Auxiliado por Computador) (CAE - Engenharia Auxiliada por Computador) (CAM - Fabricação Auxiliada por Computador). Seu custo depende da versão utilizada e está evoluindo constantemente, muitas vezes sendo substituído por outros sistemas mais sofisticados.	NÃO	SIM
T37E - 34 (prototipagem)	Equipamento que desenvolve produtos físicos a partir de informações de entrada. Seu custo é alto e está associado a cada tipo de equipamento.	SIM	NÃO SABE
T38E - 34 (simulação)	Equipamento que desenvolve produtos virtuais a partir de informações de entrada. Seu custo é alto e está associado a cada tipo de equipamento.	SIM	SIM
T39C - 34 (normas de teste)	São conhecimentos relacionados as normas para testar o produto e garantir a sua qualidade. São específicas para cada teste, sendo que seu preço varia de acordo com cada norma.	NÃO	NÃO SABE
T40E - 34 (testes de campo)	Equipamento para realização de testes do produto para avaliar sua performance em campo e dependendo do tipo de teste, o custo poderá ser alto.	NÃO SABE	SIM
T41E - 34 (testes de laboratório)	Equipamento para realização de testes do produto para avaliar sua performance no laboratório e dependendo do tipo de teste, o custo poderá ser alto.	SIM	NÃO

Figura D.2 Visão completa de uso do banco de tecnologias usado para auxiliar a atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)



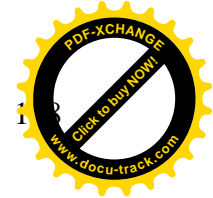
ATIVIDADE SPT 1.2 - LISTAR AS TECNOLOGIAS			
ATIVIDADES DE PROJETO	(CONSULTA AO BANCO DE TECNOLOGIAS)		
	TECNOLOGIAS PRIMÁRIAS	TECNOLOGIAS SECUNDÁRIAS	TECNOLOGIAS Terciárias
	ESPECIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
1.1	T5C - 1 (objeto de projeto)	T3C - 1 (mercado)	
	T8M - 1234 (ferramenta internet)		
	T18E - 1234 (computador)		
1.2	T2C -1 (linguagem do usuário)	T1C - 12 (concorrentes)	T4C - 123 (normas vigentes)
	T8M - 1234 (ferramenta internet)	T15M - 1 (questionário estruturado)	T9M - 1234 (lista de verificação)
	T18E - 1234 (computador)		
1.3	T2C -1 (linguagem do usuário)		
	T11M - 1 (método QFD)		
	T18E - 1234 (computador)		
1.4	T6C - 12 (requisitos de projeto)		
	T11M - 1 (método QFD)		
	T18E - 1234 (computador)		
1.5	T6C - 12 (requisitos de projeto)	T19E - 1234 (impressora)	
	T14M - 12 (tabela de especificações)		
	T18E - 1234 (computador)		
2.1	T6C - 12 (requisitos de projeto)	T4C - 123 (normas vigentes)	T1C - 12 (concorrentes)
	T9M - 1234 (lista de verificação)		
	T18E - 1234 (computador)		
2.2	T21C - 2 (função de produtos)	T24M - 2 (método da síntese funcional)	
	T23M - 2 (método da matriz morfológica)		
	T18E - 1234 (computador)		
2.3	T21C - 2 (função de produtos)	T26M - 2 (metodologia TRIZ)	T27M - 2 (Técnica de análise do valor)
	T23M - 2 (método da matriz morfológica)		
	T18E - 1234 (computador)		
2.4	T22C - 2 (princípios de solução)		
	T23M - 2 (método da matriz morfológica)		
	T18E - 1234 (computador)		
3.1	T21C - 2 (função de produtos)	T19E - 1234 (impressora)	
	T25M - 2 (metodologia de avaliação e seleção)		
	T18E - 1234 (computador)		
3.2	T30C - 34 (desenhos)	T4C - 123 (normas vigentes)	T29C - 3 (componentes padronizados)
	T35M - 3 (métodos de seleção de processos)	T35M - 3 (métodos de seleção de processos)	
	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)		
3.3	T30C - 34 (desenhos)	T31C - 34 (materiais)	T32C - 34 (processos de fabricação)
	T38E - 34 (simulação)	T9M - 1234 (lista de verificação)	T33M - 34 (fichas técnicas)
	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)		
3.4	T30C - 34 (desenhos)	T31C - 34 (materiais)	
	T38E - 34 (simulação)	T9M - 1234 (lista de verificação)	
	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)		
3.5	T30C - 34 (desenhos)	T32C - 34 (processos de fabricação)	
	T37E - 34 (prototipagem)		
	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)		
4.1	T31C - 34 (materiais)	T39C - 34 (normas de teste)	T32C - 34 (processos de fabricação)
	T33M - 34 (fichas técnicas)	T9M - 1234 (lista de verificação)	T40E - 34 (testes de campo)
	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)	T41E - 34 (testes de laboratório)	
4.2	T30C - 34 (desenhos)	T9M - 1234 (lista de verificação)	
	T33M - 34 (fichas técnicas)		
	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)		
4.3	T30C - 34 (desenhos)	T9M - 1234 (lista de verificação)	
	T33M - 34 (fichas técnicas)		
	T36M - 34 (sistema CAE/CAD/CAM)		

Figura D.3 Visão completa de uso da matriz MAPT parte 2 na atividade SPT 1.2 da fase 1 da sistemática (SPT)



APÊNDICE E

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO (CAPÍTULO 6)



AVALIAÇÃO DA SISTEMÁTICA SPT

Solicita-se aos entrevistados o preenchimento da tabela abaixo com notas e comentários conforme especificado a partir de alguns critérios estabelecidos por Fox (1993) *apud* Vernadat (1996) e fases da sistemática.

Cargo:

Formação:

Critérios	Questões (marque com X para cada critério)					
		Atende totalmente (5)	Atende em muitos aspectos (4)	Atende parcialmente (3)	Atende em poucos aspectos (2)	Não atende (1)
Abrangência	Q1 - A sistemática abrange a área de planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos da organização?					
Profundidade	Q2 - O nível de detalhamento das fases e atividades é suficiente ao planejamento para a transferência de tecnologia no processo de projeto de produtos?					
Clareza e compreensão	Q3 - A sistemática é representada de forma clara e é facilmente compreensível pela equipe de projeto?					
Flexibilidade	Q4 - A sistemática permite transformações ou extensões em sua estrutura para atender a diferentes níveis de qualificação pessoal, adaptável a diferentes ambientes organizacionais e diferentes tipos de projetos (por exemplo, marítimos, aeronáuticos, agrícolas, etc.)?					
Consistência	Q5 - A sistemática apresenta lógica e consistência no fluxo de informações?					
Completeness	Q6 - A sistemática contém todas as informações necessárias de forma integrada para identificação, avaliação e planejamento para a transferência de tecnologias no processo de projeto de produtos?					
Aplicabilidade	Q7 - A sistemática poderá ser aplicada as necessidades da organização no planejamento para a transferência de tecnologias no processo de projeto de produtos?					
Identificação de tecnologias	Q8 - A sistemática apresenta mecanismos para a identificação das tecnologias para o processo de projeto de produtos?					
Avaliação de tecnologias	Q9 - A sistemática apresenta mecanismos para a avaliação das tecnologias para o processo de projeto de produtos?					
Avaliação de barreiras de transferência	Q10 - A sistemática apresenta mecanismos para a avaliação das barreiras de transferências para o processo de projeto de produtos?					
Avaliação de facilitadores de transferência	Q11 - A sistemática apresenta mecanismos para a avaliação dos facilitadores de transferências para o processo de projeto de produtos?					
Planejamento de tecnologias	Q12 - A sistemática apresenta mecanismos para o planejamento de tecnologias para o processo de projeto de produtos?					
Comentários:						



APÊNDICE F

**CD-ROM DO PROTÓTIPO
COMPUTACIONAL DA
SISTEMÁTICA SPT**