

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
PROFISSIONALIZANTE EM ADMINISTRAÇÃO

**“INTERVENIENTES DO PROCESSO DE  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: UM  
ESTUDO DE CASO NA EMBRAPA”**

**PAULO SÉRGIO SILVA SANTOS**

**ORIENTADOR: PROF. DR. VALTER ASSIS MORENO JUNIOR**

**Rio de Janeiro, 07 de novembro de 2013.**

**“INTERVENIENTES DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:  
UM ESTUDO DE CASO NA EMBRAPA”**

**PAULO SÉRGIO SILVA SANTOS**

Dissertação apresentada ao curso de  
Mestrado Profissionalizante em  
Administração como requisito parcial  
para obtenção do Grau de Mestre em  
Administração.  
Área de Concentração: Administração  
Geral

**ORIENTADOR: VALTER DE ASSIS MORENO JUNIOR**

Rio de Janeiro, 07 de novembro de 2013.

**“INTERVENIENTES DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:  
UM ESTUDO DE CASO NA EMBRAPA”**

PAULO SÉRGIO SILVA SANTOS

Dissertação apresentada ao curso de  
Mestrado Profissionalizante em  
Administração como requisito parcial  
para obtenção do Grau de Mestre em  
Administração.  
Área de Concentração: Administração  
Geral

Avaliação:

BANCA EXAMINADORA:

---

PROF. DR. VALTER DE ASSIS MORENO JUNIOR (Orientador)  
Instituição: IBMEC/RJ

---

PROF. DR<sup>a</sup>. RENATA PEREGRINO DE BRITO  
Instituição: IBMEC/RJ

---

PROF. DR<sup>a</sup>. BRANCA REGINA CANTISANO DOS SANTOS E SILVA RISCADO  
TERRA  
Instituição: UERJ

Rio de Janeiro, 07 de novembro de 2013.

#### FICHA CATALOGRÁFICA

S237

Santos, Paulo Sérgio Silva.

Intervenientes do processo de transferência de tecnologia: um estudo de caso na EMBRAPA. /Paulo Sérgio Silva Santos. - Rio de Janeiro: [s.n.], 2013.

147 f.

Dissertação de Mestrado em Administração do IBMEC.

1. Transferência de tecnologia. 2. Inovação. 3. Processos de negócio. 4. Maturidade de processos. 1. Título.

CDD 658

## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus pais e aos meus filhos. Aos meus pais dedico como forma de gratidão pelo esforço que eles fizeram, mesmo sendo analfabetos, para me dar as condições mínimas para que eu pudesse aprender a ler e escrever. Aos meus filhos, dedico como forma de incentivo para que eles tenham força e perseverança para alcançarem seus objetivos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder mais uma oportunidade e por me guiar, amparar e fortalecer durante toda essa caminhada;

Aos meus pais (*in memoriam*), que sempre foram para mim, exemplos de luta, fé e perseverança e à minha família pelo incentivo, o apoio e paciência;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Valter de Assis Moreno Junior, por me conduzir e me orientar de forma inteligente e instigante e a todos os professores do curso de mestrado em administração do Ibmec, em especial à professora Renata Brito pela sua colaboração com suas críticas e comentários sempre pertinentes;

À Embrapa, por possibilitar e viabilizar minha participação no curso de mestrado do Ibmec;

A todos os entrevistados que deram uma contribuição vital para consecução deste trabalho.

Aos meus colegas de curso que muito me ajudaram e dividiram vários momentos importantes comigo ao longo desta caminhada, em especial ao José Vicente.

## **RESUMO**

A presente pesquisa identifica os fatores que influenciam o processo de transferência de tecnologia entre uma empresa pública de pesquisa e a indústria. Para alcançar os objetivos deste trabalho foi realizada uma extensa revisão bibliográfica que possibilitou delinear a teoria que circunda o tema transferência de tecnologia e seus assuntos correlatos. A pesquisa foi feita a partir de uma abordagem qualitativa onde o estudo de caso foi o método escolhido para a investigação dos fenômenos estudados, e a unidade de análise foi o processo de transferência de tecnologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Os resultados alcançados nesta pesquisa demonstram que os processos de transferência de tecnologia na Embrapa ainda são incipientes. Foram identificados como principais fatores positivos: a imagem positiva da empresa, sua reconhecida excelência em pesquisa, o alto grau de confiança e o volume de demandas oriundas da sociedade e do setor produtivo. Como principais fatores negativos, foram identificados: a ausência de um modelo de gestão da inovação, a desconexão entre as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e as atividades de transferência de tecnologia (TT), a ausência de redes (internas e externas) de pesquisa e a falta de equipes multidisciplinares para trabalharem com as diversas atividades de transferência de tecnologia. Este trabalho destina-se aos executivos de empresas públicas ou privadas de pesquisa que buscam subsídios para análise, avaliação e melhoria de seus

processos de transferência de tecnologia, além de contribuir com as pesquisas acadêmicas sobre o tema em questão.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia, Inovação, Processos de Negócio e Nível de Maturidade de Processos.

## **ABSTRACT**

This study identifies the factors that influence the process of technology transfer between a public enterprise research and industry. To achieve the objectives of this work was carried out an extensive literature review that enabled us to outline the theory that surrounds the issue of technology transfer and its related subjects. The survey was conducted from a qualitative approach where the case study was the method chosen for the investigation of the phenomenon studied, and the unit of analysis was the process of technology transfer from the Brazilian Agricultural Research Enterprise – Embrapa. The results obtained in this study demonstrate that the process of technology transfer at Embrapa are still incipient. Were identified as major positive factors: a positive image of the enterprise, its recognized excellence in research, the high degree of trust and volume demands from society and the productive sector. Main negative factors were identified: the absence of a model of innovation, the disconnect between research and development and technology transfer activities, the absence of networks (internal and external) research and lack of multidisciplinary teams to work with the various activities of technology transfer. This work is intended for executives of public enterprises or private research seeking subsidies for analysis, evaluation and improvement of its processes in technology transfer, as well as contributing to the academic research on the topic in question.

Key Words: Technology Transfer, Innovation, Business Processes and Process Maturity Level.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Modelo linear do processo de inovação tecnológica (technology-push) ..... | 19 |
| Figura 2 - Modelo linear do processo de inovação tecnológica (Market-pull) .....     | 19 |
| Figura 3 – Modelo misto do processo de inovação tecnológica.....                     | 20 |
| Figura 4 - Modelo Interativo do processo de inovação tecnológica.....                | 23 |
| Figura 5 - Modelo stage-gate.....                                                    | 27 |
| Figura 6 - Modelo funil de inovação .....                                            | 29 |
| Figura 7 - Modelo de inovação fechada .....                                          | 33 |
| Figura 8 – Modelo de inovação aberta .....                                           | 33 |
| Figura 9 – Modelo hélice tripla .....                                                | 36 |
| Figura 10 - Modelo Cliente Fornecedor .....                                          | 42 |
| Figura 11- Spin-in e Spin-off .....                                                  | 43 |
| Figura 12 - Quatro Níveis de Transferência de Conhecimento e Tecnologia. ....        | 46 |
| Figura 13 – Grade de transferência de conhecimento e tecnologia.....                 | 52 |
| Figura 14 - Modelo de do ciclo de vida de BPM de Smith e Fingar.....                 | 62 |
| Figura 15 – PEMM.....                                                                | 66 |
| Figura 16 - Organograma da Embrapa .....                                             | 74 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1 - Responsabilidades dos atores da hélice tripla .....                        | 37  |
| Tabela 2 - Categoria de Indicadores de Processos .....                                | 65  |
| Tabela 3 – Critérios e Subcritérios de Avaliação de Maturidade de Processo .....      | 70  |
| Tabela 4 - Caracterização dos Entrevistados .....                                     | 78  |
| Tabela 5 – Maturidade do processo de TT - Departamento de Transferência de Tecnologia | 96  |
| Tabela 6 - Maturidade do processo de TT - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  | 97  |
| Tabela 7 – Maturidade do processo de TT - Embrapa Amazônia Oriental .....             | 98  |
| Tabela 8 – Maturidade do processo de TT - Embrapa Hortaliças .....                    | 99  |
| Tabela 9 - Maturidade do processo de TT - Embrapa Informação Tecnológica .....        | 100 |
| Tabela 10 – Consolidação da Avaliação de maturidade do processo de TT .....           | 101 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|          |                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------|
| ATER     | Assistência Técnica e Extensão Rural                    |
| BPM      | Business Process Management                             |
| CENARGEN | Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia              |
| CNPH     | Embrapa Hortaliças                                      |
| CPATU    | Embrapa Amazônia Oriental                               |
| DTT      | Departamento de Transferência de Tecnologia             |
| EMATER   | Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural         |
| FINEP    | Financiadora de Estudos e Projetos                      |
| ICT      | Instituição de Ciência e Tecnologia                     |
| MCTI     | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação            |
| NIT      | Núcleo de Inovação Tecnológica                          |
| OCDE     | Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| P&D      | Pesquisa e Desenvolvimento                              |
| PCT      | Patent Cooperation Treaty                               |
| PEMM     | Process and Enterprise Maturity Model                   |
| SCT      | Embrapa Informação Tecnológica                          |
| SNPA     | Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária               |
| TT       | Transferência de Tecnologia                             |

## SUMÁRIO

|            |                                                           |           |
|------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                   | <b>1</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>OBJETIVO GERAL .....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>1.2</b> | <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>1.3</b> | <b>JUSTIFICATIVA.....</b>                                 | <b>9</b>  |
| <b>2</b>   | <b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>                        | <b>12</b> |
| <b>2.1</b> | <b>TECNOLOGIA .....</b>                                   | <b>13</b> |
| <b>2.2</b> | <b>INOVAÇÃO.....</b>                                      | <b>14</b> |
| <b>2.3</b> | <b>INOVAÇÃO TECNOLÓGICA .....</b>                         | <b>16</b> |
| <b>2.4</b> | <b>IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA .....</b>          | <b>17</b> |
| <b>2.5</b> | <b>PROCESSOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA .....</b>            | <b>18</b> |
| <b>2.6</b> | <b>EVOLUÇÃO DA VISÃO DO PROCESSO DE INOVAÇÃO.....</b>     | <b>24</b> |
| 2.6.1      | MODELO STAGE-GATE.....                                    | 26        |
| 2.6.2      | MODELO FUNIL.....                                         | 28        |
| <b>2.7</b> | <b>INOVAÇÃO ABERFTA.....</b>                              | <b>30</b> |
| 2.7.1      | INTERAÇÃO ENTRE OS ATORES DO PROCESSO DE INOVAÇÃO .....   | 34        |
| 2.7.2      | O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA .....    | 37        |
| <b>2.8</b> | <b>TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....</b>                   | <b>39</b> |
| 2.8.1      | MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....               | 41        |
| 2.8.2      | FATORES CRÍTICOS PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA ..... | 47        |
| 2.8.3      | INDICADORES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....           | 53        |
| <b>2.9</b> | <b>GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS .....</b>              | <b>56</b> |
| 2.9.1      | O QUE É BUSINESS MANAGEMENT?.....                         | 56        |
| 2.9.2      | BENEFÍCIOS DO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS..... | 58        |
| 2.9.3      | O CICLO DO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS .....   | 60        |
| 2.9.4      | O PAPEL DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DE PROCESSOS .....  | 63        |
| 2.9.5      | MODELO DE MATURIDADE DE EMPRESAS E PROCESSOS - PEMM.....  | 65        |
| <b>3</b>   | <b>MÉTODO DE PESQUISA .....</b>                           | <b>71</b> |

|     |                                                                                                          |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 | UNIDADE DE ANÁLISE .....                                                                                 | 72  |
| 3.2 | ESTRATÉGIA DE COLETA DE DADOS .....                                                                      | 77  |
| 3.3 | ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DOS DADOS .....                                                                    | 79  |
| 4   | ANÁLISE DOS DADOS .....                                                                                  | 80  |
| 4.1 | VISÃO SOBRE O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....                                               | 80  |
| 4.2 | FATORES QUE TÊM IMPACTOS POSITIVOS NO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. ....                      | 86  |
| 4.3 | FATORES QUE TÊM IMPACTOS NEGATIVOS NO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. ....                      | 89  |
| 4.4 | AValiação DO NÍVEL DE Maturidade DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA BASEADA NO MODELO PEMM ..... | 94  |
| 5   | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....                                                                            | 104 |
| 6   | CONCLUSÕES.....                                                                                          | 108 |
| 6.1 | CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                                                                                | 108 |
| 6.2 | CONTRIBUIÇÕES PARA A EMBRAPA.....                                                                        | 110 |
| 6.3 | CONTRIBUIÇÕES PARA A ACADEMIA.....                                                                       | 111 |
| 6.4 | LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....                                                                             | 112 |
| 6.5 | SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS .....                                                                   | 112 |
|     | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                         | 114 |
|     | APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA (PESQUISADORES E ANALISTAS DE SUPORTE À PESQUISA) .....               | 124 |
|     | APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA (CHEFE DO DEPARTAMENTO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA) .....          | 125 |
|     | APÊNDICE C – ROTEIRO DE PESQUISA BASEADO NO MODELO PEMM (HAMMER, 2007). ....                             | 126 |

## **1 INTRODUÇÃO**

Os processos econômicos atuais dependem sobremaneira do conhecimento. Os países que gerenciam com mais eficiência seus conhecimentos obtêm melhores resultados que os outros. As pessoas que detêm maior conhecimento são as pessoas que conseguem as melhores colocações no mercado de trabalho (OCDE, 2005). Do ponto de vista das empresas, o conhecimento está na base dos processos de inovação e mudanças tecnológicas. Segundo o Manual de Oslo (2005) houve um aumento crescente nas últimas décadas dos investimentos em P&D, educação e treinamento por parte das empresas. Para Schumpeter (1982), a mudança tecnológica gera um rearranjo de recursos, inclusive recursos humanos, entre setores e entre empresas. Como observa o autor, a mudança tecnológica pode significar destruição criativa, pode também envolver vantagem mútua e apoio entre concorrentes, ou entre fornecedores, produtores e clientes.

Santos *et al* (2009) sustentam que, até a Segunda Guerra Mundial, o Brasil ainda não havia percebido esta nova realidade, uma vez que não possuía um ambiente de pesquisa bem estruturado. Ainda segundo os autores, o país começou a reagir às transformações no cenário mundial a partir da década de 1930, quando passou a se preocupar mais com a capacitação técnico-científica. Algumas iniciativas caracterizaram este processo, tais como: a criação da Universidade de São Paulo (USP) em 1934; do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e

Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ambos em 1951; do Fundo Tecnológico (FUNTEC) em 1963, depois institucionalizado em 1967, como empresa pública, sob a denominação de Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, da COPPE, na UFRJ em 1963; da Fundação Instituto Osvaldo Cruz (FIOCRUZ), em 1970; e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), como órgão central do sistema nacional de C&T.

Apesar das inúmeras dificuldades, o Brasil conseguiu construir de maneira relativamente rápida, uma estrutura industrial complexa e diversificada, o que representa importante base para seu futuro desenvolvimento. Em consonância com o crescimento de seu parque industrial, o País desenvolveu nas últimas quatro décadas, um complexo sistema de ciência e tecnologia que conta atualmente com cerca de 85 mil cientistas e engenheiros de alto nível, que têm realizado atividades de pesquisa científica e tecnológica com projeção internacional (MCTI, 2008a).

Com a missão de promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio do fomento público à Ciência, Tecnologia e Inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas, foi criada em 24 de julho de 1967, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) para institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, criado em 1965. Posteriormente, a FINEP substituiu e ampliou o papel até então exercido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e seu Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), constituído em 1964 com a finalidade de financiar a implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras. A longo tempo a FINEP tem financiado iniciativas de C,T&I de empresas em parceria com ICT que tiveram grande

sucesso econômico, como, por exemplo: o desenvolvimento do avião Tucano da Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), que abriu caminho para que os aviões da empresa se tornassem um importante item da pauta de exportações do País; um grande programa de formação de recursos humanos, no País e no exterior, assim como inúmeros projetos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e de universidades, que foram essenciais para o desenvolvimento tecnológico do sistema agropecuário brasileiro, tornando-o um dos mais competitivos do mundo; projetos de pesquisa e de formação de recursos humanos da Petrobras, em parceria com universidades, que contribuíram para o domínio da tecnologia de exploração de petróleo em águas profundas e que estão fazendo o País alcançar a autossuficiência no setor (FINEP, 2012).

Seguindo a linha de apoio e incentivo à pesquisa científica e à inovação, o governo brasileiro, por meio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), criou a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, chamada “Lei da Inovação”, que estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País. A lei está organizada em três grandes linhas: (1) incentivos para interação entre universidades públicas, centros públicos de pesquisa e empresas privadas; (2) incentivos para participação de instituições públicas de pesquisa no processo de inovação; e (3) permissão para subvenção econômica a projetos de inovação em empresas privadas (MCTI, 2004). Uma mudança importante da Lei está em seu Art. 13 que introduziu o termo “criador”, termo que contempla o inventor da propriedade intelectual, além de incluir também outras formas de propriedade, como por exemplo, a definição da participação mínima do criador de 5% e máxima de 1/3 nos ganhos econômicos alcançados pela ICT,

provenientes dos contratos de TT e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação protegida da qual ele tenha sido o inventor, obtentor ou autor.

A Lei da Inovação traz também em seu bojo a obrigatoriedade para todas as ICT, da criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), que têm a missão de gerenciar as políticas de inovação nestas ICT, além de tratar de questões referentes à propriedade intelectual. Dentre as principais funções do NIT, duas merecem destaque: (1) zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia; e (2) acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

O preenchimento do Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas – FORMICT é mais uma obrigação decorrente da Lei da Inovação. As ICT devem preencher anualmente as informações relativas às suas políticas de propriedade intelectual, criações desenvolvidas, proteções requeridas e concedidas e contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados (MCTI, 2004).

Outra Lei importante no contexto brasileiro de inovação é a Lei de proteção de cultivares sancionada em 25 de abril de 1997, com o objetivo de fortalecer e padronizar os direitos de propriedade intelectual sobre cultivares. De acordo com a legislação, cultivar é a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal, que seja claramente distinguível de outras conhecidas por uma margem mínima de características descritas, pela denominação própria, homogeneidade, capacidade de se manter estável em gerações sucessivas, além de ser passível de utilização (MAPA, 1997).

Impulsionadas pela Lei da Inovação, as ICT sentiram a necessidade de criar um grupo para viabilizar ações conjuntas de capacitação e difusão de boas práticas de gestão da inovação, tal iniciativa deu origem em 1º de maio de 2006 ao Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC). O FORTEC tornou-se o principal órgão de representação dos profissionais das universidades e institutos de pesquisa, responsáveis pelo gerenciamento das políticas de inovação e das atividades relacionadas à propriedade intelectual e transferência de tecnologia, incluindo-se, neste conceito, os núcleos, agências, escritórios e congêneres (FORTEC, 2006).

Para atingir os objetivos a que se destina, o FORTEC se baseia em onze objetivos específicos, dentre os quais, quatro se destacam: (1) disseminar a cultura da inovação, da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia; (2) potencializar e difundir o papel das universidades e das instituições de pesquisa nas atividades de cooperação com os setores público e privado; (3) auxiliar na criação e na institucionalização dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT); e (4) estimular a capacitação profissional das pessoas que atuam nos NIT (FORTEC, 2006).

Todavia, se por um lado a produção de tecnologias aumentou de forma significativa nos centros de ensino e pesquisa, por outro, a capacidade das empresas de se apropriarem dessas tecnologias para produzir inovações tecnológicas não avançou na mesma proporção. Não houve desenvolvimento tecnológico compatível com as demandas internas e as necessidades impostas pelo ambiente externo (MCTI, 2008a).

Uma dos indicadores mais utilizados para aferir o nível de inovação de um país é o número de depósitos de patentes. Segundo levantamento da World Intellectual Property Organization – WIPO (2008), no que tange às patentes solicitadas com base no Patent Cooperation Treaty (PCT), houve 164,8 mil depósitos, com uma taxa média de crescimento

de 9,3% desde 2005. Dentre os 139 países integrantes do sistema, destaca-se a China, que recentemente ultrapassou o Reino Unido no número de depósitos pelo PCT. A China, que antagonizou a propriedade intelectual até a metade dos anos 90, hoje ocupa a terceira posição, à frente da Coreia do Sul e do próprio Escritório Europeu de Patentes. Ficou disposto o ranking da seguinte maneira: Estados Unidos na liderança; Japão (28.774 depósitos) em segundo lugar; Alemanha (18.428) em terceiro. Abaixo das dezenas de milhares de pedidos de patentes vêm Coreia do Sul (7.908), França (6.867), China (6.089), Reino Unido (5.517), Holanda (4.349), Suécia (4.114) e Suíça (3.832).

De acordo com os resultados do referido estudo, o Brasil subiu três posições, passando do 27º para o 24º lugar. O número de depósitos brasileiros subiu de 396 para 451. Com isto, colocou-se a frente de países como Irlanda (444 depósitos), África do Sul (382), Turquia (367), Nova Zelândia (314), México (210) e Malásia (177). O crescimento de 13,9%, no entanto, manteve os números brasileiros ainda distantes dos outros BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), mesmo com a queda no número de depósitos da Índia, que solicitou 766 patentes pelo PCT em 2008, contra 901 em 2007; e da Rússia, que requisitou 666 patentes em 2008, contra 738 no ano anterior.

Dados do MCTI (2008b) demonstram que a taxa de crescimento do total de patentes do Brasil entre 2004 e 2006 aproximou-se da taxa de crescimento do número total de artigos científicos brasileiros indexados no Institute for Scientific Information (ISI). Também, de acordo com a Coordenação de Estatística e Indicadores do MCTI (2008a), o governo brasileiro arca com 60,2% do total de gastos com P&D (P&D) no país, contra 39,8% de gastos privados. Essa situação é inversa a apresentada nos países desenvolvidos, membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em que o gasto privado com P&D é superior ao gasto público.

Este cenário demonstra que ainda persiste no Brasil uma significativa desconexão entre a pesquisa e a efetiva utilização das tecnologias geradas. Apesar do sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) brasileiro possuir características que o aproximam dos padrões de países como China, Itália e Espanha, ele também se distancia de outros, como os dos países da OCDE, dos Estados Unidos, do Japão, da Alemanha e da Coreia. Em 2000, o Brasil investiu 1% do seu Produto Interno Bruto (PIB) em atividades de P&D, enquanto que a média dos países da OCDE é de 2,2% do PIB, sendo 1,4% advindo da indústria e 0,6% do governo. Além da distribuição inversa entre gasto público e gasto privado em P&D (P&D), o dispêndio total brasileiro ainda é bem inferior ao observado nos países desenvolvidos. Essas características, que geram uma assimetria em nosso sistema de C,T&I, decorre do processo histórico de desenvolvimento econômico brasileiro, conforme expõem Borher, Ávila, Chamas e Carvalho (2007).

Neste contexto, a transferência de tecnologia surge como um processo de suma importância. De acordo com Mansfield (1975), por exemplo, os economistas têm reconhecido que a transferência de tecnologia é o coração do processo de crescimento econômico, e que o progresso dos países desenvolvidos e em desenvolvimento depende da extensão e da eficiência do processo de transferência de tecnologia.

Para Solo e Rogers (1972), o termo “transferência de tecnologia” sugere o movimento da tecnologia de um lugar para outro, por exemplo, de uma organização para outra, de uma universidade para uma organização, ou de um país para outro. Nesse mesmo sentido, Kumar, Kumar e Persaud (1999) e Walter (2000) argumentam que a transferência de tecnologia pode ser um processo dinâmico, complexo e demorado, e que o seu sucesso é influenciado por vários fatores oriundos de diferentes fontes. Segundo Gibson e Smilor (1991), esse processo é visto muitas vezes como sendo caótico, desordenado, envolvendo grupos e indivíduos que podem ter visões diferentes sobre o valor e o potencial de uso da

tecnologia. O processo de transferência de tecnologia é o responsável por viabilizar a inovação, uma vez que uma tecnologia para gerar um produto ou um serviço novo, deve ser recebida, entendida e apropriada por um receptor (BIN,2008). Alguns autores como Bach, Cohendet e Schenk (2002), igualam a transferência de tecnologia ao próprio processo de inovação.

Face à sua importância, o processo de transferência de tecnologia a exemplo de outros processos de negócio, precisa ser bem definido, documentado, delineado e monitorado, de forma a garantir sua eficiência, eficácia e melhoramento contínuo (ZAIRE, 1997). Nesse sentido, o estudo proposto visa por meio de um estudo de caso, identificar os fatores que influenciam a eficiência e eficácia do processo de transferência de tecnologia na Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa e realizar uma avaliação do nível de maturidade deste processo tendo como referência o Modelo de Maturidade de Empresas e Processos – PEMM, proposto por Hammer (2007). A Embrapa é uma empresa pública de pesquisa que possui centros de pesquisa em quase todo território nacional e tem como missão viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo principal identificar os fatores intervenientes do processo de transferência de tecnologia entre instituições públicas de pesquisa e a indústria. Para tanto, será realizado um estudo de caso sobre o processo de transferência de tecnologia na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Identificar o modelo de transferência de tecnologia utilizado na Embrapa.
- 2) Levantar os processos de transferência de tecnologia utilizados na Embrapa.
- 3) Levantar e avaliar os indicadores que são utilizados para mensurar o nível de transferência de tecnologia na Embrapa.
- 4) Identificar os fatores facilitadores e dificultadores do processo de transferência de tecnologia na Embrapa.
- 5) Aferir o nível de maturidade do processo de transferência de tecnologia na Embrapa;

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Para Ramanathan (2000), as empresas possuem várias formas de explorar seus recursos tecnológicos para a obtenção de renda e crescimento. Embora a exploração interna de ativos tecnológicos, através da concepção, desenvolvimento, fabricação e venda de produtos e processos, continue a ser importante, o interesse na sua exploração externa por meio de transferência de tecnologia tem aumentado nos últimos anos. Ainda segundo o autor, isso pode ser atribuído principalmente à globalização dos negócios e à liberalização de muitas economias em desenvolvimento. Entretanto, as empresas têm enfrentado dificuldades na condução de um processo de transferência de tecnologia eficiente (BRESMAN; BIRKINSHAW; NOBEL, 1999).

Cysne (2003) argumenta que a transferência de conhecimento científico e tecnológico não é uma tarefa fácil. Para a autora o conhecimento oriundo das universidades e laboratórios de pesquisa é codificado em um formato e linguagem difíceis para as empresas decodificarem o que dificulta a absorção e a utilização. A autora afirma ainda que as iniciativas para transferir uma tecnologia de uma instituição de pesquisa ou universidade para o setor industrial é um processo complexo que envolve diversas organizações e diversos profissionais importantes em cada uma delas.

Neste contexto, a investigação dos fatores que influenciam o processo de transferência de tecnologia de uma instituição de pesquisa para a indústria torna-se um tema relevante de pesquisa (MUSCIO, 2010). Nesse universo de pesquisa ainda pequeno, destacam-se estudos realizados por SUNG e GIBSON (2003), e OCDE (2005).

Ao longo de 35 anos, o Brasil desenvolveu um arranjo produtivo altamente eficiente e competitivo no que diz respeito à agricultura. Tal conquista foi incentivada de forma muito significativa pela geração de conhecimento e ações oriundas do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), cuja coordenação inicial coube à Embrapa (EMBRAPA, 2008). Tal arranjo, que contou com as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs), universidades e outras instituições de pesquisa, propiciou a incorporação de inovações que asseguraram saltos significativos de qualidade e produtividade para a agricultura brasileira, além da oferta de alimentos e insumos para a população urbana e a indústria, o que constituiu um fator relevante para o saldo positivo da balança comercial brasileira (EMBRAPA, 2008). Com isso, a agricultura passou a ocupar posição de destaque no processo de desenvolvimento econômico nacional, a partir da década de 1970 (EMBRAPA, 2008).

Não obstante o reconhecido mérito da Embrapa no campo da pesquisa agropecuária nacional e internacional e de sua significativa contribuição para o desenvolvimento científico e inovação da agricultura brasileira, a empresa necessita de mecanismos mais eficazes que propiciem a maximização da transferência das tecnologias oriundas de suas pesquisas para o mercado. Neste sentido, este trabalho pretende por meio do estudo de caso da Embrapa, dar uma colaboração para as instituições públicas de pesquisa que poderão utilizá-lo como referência ou subsídio para análise e avaliação de seus processos de transferência de tecnologia, além de contribuir com as pesquisas acadêmicas sobre o tema em questão.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

A revisão de literatura deste estudo foi realizada a partir de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema central do estudo: transferência de tecnologia. A pesquisa bibliográfica seguiu o seguinte roteiro:

1. Definir as palavras-chave;
2. Realizar pesquisa bibliográfica bruta;
3. Avaliar os documentos encontrados;
4. Filtrar os documentos encontrados conforme as palavras-chaves definidas.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de acessos às bibliotecas eletrônicas de grandes provedores de bases de dados como o Ebsco, Scielo, Anpad, dentre outras. Também foram realizadas consultas a livros e artigos impressos. As consultas foram feitas a partir das palavras-chave: transferência de tecnologia, inovação, processos de negócio e maturidade de processos. Foram consultados mais de cento e sessenta documentos e deles foram extraídas informações que embasaram a criação dos tópicos: (1) tecnologia; (2) inovação tecnológica; (3) processos de inovação tecnológica; (4) transferência de tecnologia; e (5) gestão de processos de negócios. Tais tópicos estão descritos a seguir.

## 2.1 TECNOLOGIA

Tecnologia, de acordo com Aunger (2010), é um conceito bastante complexo de ser definido e bastante difuso. Tigre (2006) define tecnologia como conhecimento sobre técnicas, que por sua vez englobam aplicações desse conhecimento em produtos, processos e métodos. Já Reis (2004) define tecnologia como um conjunto de conhecimentos de uma sociedade, mas que se relaciona com as artes industriais.

Apesar das diversas conceituações, parece haver consenso no que tange à tecnologia envolver não apenas conhecimento, mas também sua aplicação. Eveland, Rogers e Klepper (1977), por exemplo, argumentam que o conceito de tecnologia tem que ser usado no sentido mais amplo possível, para que possa fazer qualquer sentido. Assim, tecnologia não é simplesmente hardware ou objetos físicos, mas sim o conhecimento sobre o mundo físico e como manipulá-lo para fins humanos. Logo, a tecnologia seria em última análise, informação. Os objetos físicos geralmente considerados como tecnologia são importantes apenas na medida em que encarnam e transmitem essa informação. No mínimo, eles devem abranger tanto as ferramentas (por vezes física, às vezes processual) e os usos (os fins a que essa ferramenta é destinada).

Para Cherns (1976), toda tecnologia é essencialmente comportamental; ferramentas não podem ser entendidas além das coisas para as quais são usadas e dos propósitos dos indivíduos e dos grupos que as utilizam. Tanto as ferramentas como sua utilidade são definidas em diferentes níveis de abstração – "martelos", "computadores", "milho híbrido" e "sistemas de manufatura flexíveis": tudo pode se referir a conceitos extremamente genéricos ou a objetos e procedimentos altamente específicos. Escolher um grau apropriado de especificidade é fundamental para o processo de implementação da tecnologia. Com o

tempo, o uso ajuda a definir ferramentas e ferramentas ajudam a definir o uso, interativamente (PELZ, 1982).

O projeto da UNCTAD “Código Internacional sobre Transferência de Tecnologia” descreve *tecnologia* como conhecimento sistemático para a fabricação de um produto, para a aplicação de um processo ou para a prestação de um serviço, que não se estende às operações de venda ou mero arrendamento de bens (UNCTAD, 1985). Esta definição exclui claramente os bens que são vendidos ou alugados do âmbito da tecnologia. Assim, é o conhecimento que é utilizado para a criação e fornecimento do produto ou serviço que constitui a tecnologia, não o produto acabado ou serviço como tal. Tal conhecimento deve ser visto como englobando tanto o conhecimento técnico sobre o qual o produto final é baseado, como a capacidade de organização para converter as entradas produtivas relevantes para o produto acabado ou serviço. Consequentemente, a tecnologia inclui não apenas conhecimento ou métodos que são necessários para continuar ou para melhorar a produção existente e a distribuição de bens e serviços ou mesmo para desenvolver novos produtos ou processos, mas também *expertise* empresarial e conhecimento profissional (SANTIKARN, 1981).

## 2.2 INOVAÇÃO

O termo inovação vem do Latim – *innovare* – que significa fazer algo novo, renovar ou introduzir uma novidade. Para Schumpeter (1982), a inovação pode assumir várias formas, não sendo obrigatoriamente necessário que se invente algo novo – uma ideia pré-existente pode ser submetida a uma forma nova de realizá-la ou uma nova situação.

Dosi (1988) define inovação como um processo de busca e descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e utilização de novos produtos, novos processos e novas formas organizacionais. Segundo Vasconcelos (2004), a inovação atravessa todas as fases de negócios: pode existir inovação no desenho, no produto, nas técnicas de marketing ou no serviço prestado ao cliente. Por outro lado, Jelinek (1997) ressalta a inovação como uma atividade coletiva, que ocorre ao longo do tempo e com a revisão permanente das bases cognitivas e compartilhadas dos participantes.

Para Schumpeter (1998), apesar da diversidade conceitual que cerca o tema, é possível perceber que a ideia de inovação está invariavelmente ligada a mudanças, a novos arranjos que rompem com o equilíbrio existente. Dessa forma, num primeiro momento, a construção conceitual sobre inovação deve ser feita de forma mais abrangente, de modo que o leitor possa se situar em termos das noções fundamentais.

Ainda segundo Schumpeter (1998), as inovações podem ser classificadas em duas categorias quanto às suas formas:

- 1) radicais – quando provocam mudanças de forma pronta e imediata. Podem representar uma ruptura com o padrão anterior, originando novas indústrias, novos setores ou mercados, gerando também novas demandas.
- 2) incrementais – quando produzem mudanças progressivas que incorporam melhoramentos (características técnicas, utilizações, custos) a produtos e processos preexistentes. Estas normalmente acontecem em função das pressões do mercado.

Schumpeter (1988) ainda sugere que também existem dois sentidos de propulsão da inovação:

- 1) a inovação puxada pela demanda (*pull innovation*) – trata-se de uma inovação para satisfazer necessidades do mercado. São produtos ou serviços que se encaixam em mercados existentes e normalmente dão origem às inovações incrementais.
- 2) inovação empurrada pela tecnologia (*push innovation*) – inovação resultante da utilização de novas técnicas ou tecnologias, que normalmente dá origem às inovações radicais. Seus produtos e serviços resultantes geralmente criam novos mercados.

### 2.3 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Rogers (2003) afirma que a maior parte das inovações tecnológicas é criada pela pesquisa científica como fruto da interação frequente entre problemas práticos e método científico. Em concordância com essa visão, Noveli (2006) argumenta que a inovação tecnológica pode ser definida como a inovação que nasce do reconhecimento de uma necessidade ou problema, bem como aquela que parte da pesquisa científica.

Para Monteiro (1994) o desenvolvimento das tecnologias pode ser realizado por meio de duas perspectivas. Por um lado, a inovação pode ser guiada pela ciência (*Science Driven Innovation*). Nesse caso, os resultados de pesquisa mostram-se aplicáveis e promissores, de tal forma que podem gerar negócios com base nas invenções. Por outro lado, a inovação pode ser guiada pelo mercado (*Market Driven Innovation*), quando as demandas das empresas orientam e estimulam o desenvolvimento de interfaces em processos inovativos, como entre a academia e o setor industrial.

A inovação tecnológica pode ser dividida em produtos e processos:

Um produto tecnologicamente novo é um produto cujas características tecnológicas ou usos pretendidos diferem daqueles dos produtos produzidos anteriormente. Tais inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, podem basear-se na combinação de tecnologias existentes.

Inovação tecnológica de processo é a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega dos produtos. Tais métodos podem envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção, ou uma combinação dessas mudanças, e podem derivar do uso de novo conhecimento. Os métodos podem ter por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou pretender aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes (MANUAL DE OSLO, 2005, p.55, 56).

## 2.4 IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

De Toni (2008) argumenta que a atitude inovadora tem sido o fator que diferencia, cada vez mais, as economias mais dinâmicas das menos dinâmicas no mundo globalizado.

Para o Instituto de Pesquisa Aplicada – IPEA, a qualidade de vida dos cidadãos, o sucesso das empresas e o nível de desenvolvimento das nações dependem, em grande parte, da forma como estas produzem, absorvem e utilizam conhecimentos científicos e inovações tecnológicas. As que melhor se apropriam desses avanços são as que mais se desenvolvem.

O fato é que as economias com sistemas nacionais de inovação capazes de gerar um número significativo de novos produtos ou processos para o mercado mundial desfrutam de vantagens competitivas excepcionais. Seus produtos – inéditos ou criados a partir de processos inovadores – não encontram concorrentes diretos. Em geral, novos produtos encontram sempre mercados dispostos a comprá-los em quantidades crescentes e a pagar preços mais elevados por eles. Além disso, produtos que não são inovadores, quando produzidos a partir de novos processos, quase sempre apresentam custos menores do que os predominantes entre os concorrentes. Assim, vantagens tecnológicas constituem a base da competitividade das economias mais avançadas, o que lhes possibilita, além de padrões de vida elevados ou promissores, financiar a continuidade dos esforços de P&D (P&D) necessários à manutenção de sua liderança no processo de inovação. Este não costuma ser o caso das economias em desenvolvimento, cujo processo de mudança técnica em geral se restringe à absorção e ao aperfeiçoamento de inovações geradas em outras economias. Isso condiciona profundamente suas posições competitivas. O mercado para seus produtos é ocupado por concorrentes. As taxas de crescimento dos mercados já não são as mesmas que vigoraram nos anos que se seguiram ao lançamento dos produtos (Brasil: o estado de uma nação, IPEA, 2007, pp. 45, 46).

Seguindo essa linha, Santos *et al* (2009) argumentam que o desenvolvimento tecnológico e a inovação são peças-chave para o crescimento da produtividade e do emprego. Diversos países reconheceram a importância de aumentar, manter ou recuperar a competitividade econômica em nível mundial, desenhando e implantando políticas para incentivar a criatividade e inventividade no setor empresarial. Nos países industrializados, a tríade C,T&I representa a busca de soluções competitivas para superar desafios como o aumento dos custos dos recursos naturais e matérias-primas. Já nos países em desenvolvimento, a política de inovação tem por objetivo primeiro reduzir o atraso social, econômico e tecnológico.

Nos EUA, empresas inovadoras, recém-criadas, foram responsáveis por 90% dos empregos nos últimos 20 anos. Em 2000, as patentes acadêmicas americanas representaram 2% do total de patentes registradas, tendo saído de menos de 0,5% em 1985. O MIT (Massachusetts Institute of Technology) é um exemplo emblemático ocupando, em 2009, a segunda posição das instituições acadêmicas que mais obtiveram patentes no USPTO, o escritório norte-americano de registro de propriedade intelectual (SILVA *et al*, 2011, p. 1852).

## 2.5 PROCESSOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Serrano, Nuchera e Morrote (2002) sustentam que os modelos de inovação são desenhados para facilitar o entendimento das fases existentes em cada tipo de processo, além da compreensão das principais características que os compõem. Segundo os autores, o processo de inovação pode ser descrito por meio de três modelos distintos: o modelo linear, o modelo misto e o modelo interativo.

No modelo linear a transformação técnica é entendida como uma série de estágios, sequencialmente encadeados, que transformam os novos conhecimentos oriundos da pesquisa científica em produtos e processos comercializáveis (CONDE e ARAÚJO, 2003).

De acordo com Roussel *et al* (1991) o modelo linear se aplica a dois processos distintos: 1) o processo de inovação impulsionado pelas novas tecnologias (*technology-push*), no qual a

inovação é desenvolvida partindo da academia para a indústria, onde o conhecimento produzido é comercializado antes mesmo de o mercado perceber sua necessidade (Figura 1); e 2) o processo de inovação motivado pelas demandas do mercado (*market-pull*), no qual a inovação parte da indústria, que busca a solução de um problema já identificado, através de pesquisa realizada por cientistas (Figura 2).



**Figura 1 – Modelo linear do processo de inovação tecnológica (technology-push)**

Fonte: Nuchera, Serrano e Morrote (2002)



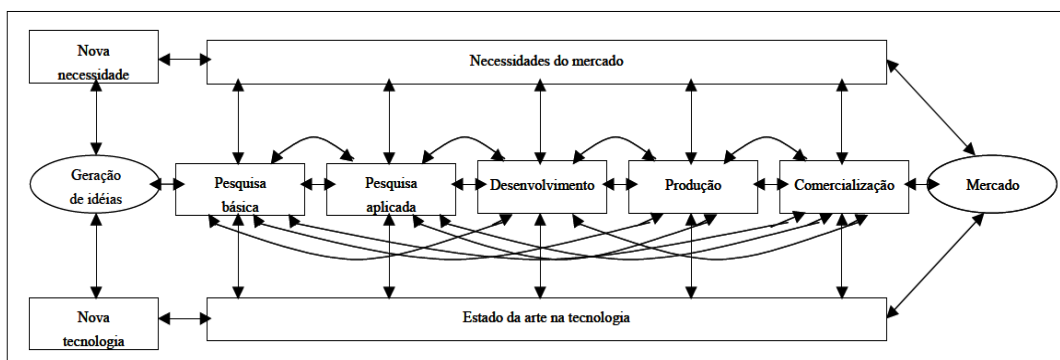
**Figura 2 - Modelo linear do processo de inovação tecnológica (Market-pull)**

Fonte: Nuchera, Serrano e Morrote (2002)

Entretanto, mesmo quando a inovação parte de uma demanda do mercado, no modelo linear o mercado se mantém externo ao processo de inovação (ALEMANO e BOMTEMPO, 1998). Para suprir essa deficiência, foram propostos outros modelos que juntos deram origem ao modelo misto (NUCHERA, SERRANO e MORROTE, 2002).

Rothwell e Zegveld (1985 *apud* NUCHERA; SERRANO; MORROTE, 2002), foram os criadores do modelo misto, que perdurou até o final dos anos 80. Este modelo preconiza que as ideias propulsoras da inovação tecnológica são decorrentes da interação entre as partes envolvidas no processo de inovação. Neste modelo, os autores tratam a inovação como um processo capaz de resolver problemas já identificados e não só como algo que gere o novo.

Os autores também destacam que embora o modelo apresente uma sequência lógica, suas etapas são interdependentes e interativas, conforme descrito na Figura 3.



**Figura 3 – Modelo misto do processo de inovação tecnológica**

Fonte: Nuchera, Serrano e Morote (2002)

Contrapondo-se à visão do modelo linear, Kline e Rosenberg (1986) fazem uma crítica onde alegam que o modelo linear não considera os processos retroalimentadores (*feedbacks*) com a área de vendas e com os usuários finais, segundo eles, fundamentais para a avaliação do desempenho da inovação, das próximas etapas a serem desenvolvidas, e do posicionamento competitivo alcançado. Kline e Rosenberg (1986) defendem que a inovação não tem seu início na ciência, mas sim no projeto (*design*). Para os autores, as inovações evoluem por meio de projetos e reprojeto, que acontecem com a contribuição de diversas fontes de *feedback*. Nesse sentido, a ideia de que “tecnologia é ciência aplicada” é limitada e restringe os processos de desenvolvimento das inovações. Os projetos se iniciam a partir do conhecimento que já está incorporado nas pessoas das organizações. Recorre-se à pesquisa para buscar uma solução para determinado problema, com o objetivo de completar uma inovação. Ancorados a essa visão, Kline e Rosenberg (1986) afirmam que, na maioria das vezes, é um equívoco achar que a inovação se inicia com a pesquisa. Quando isso acontece, geralmente, são criadas inovações revolucionárias, radicais (como na genética e nos semicondutores) e, mesmo nesses casos, estas precisam passar pela etapa de projeto e atender às necessidades de mercado para serem consideradas completas.

Coerente com suas críticas, Kline e Rosenberg (1986) propuseram o modelo interativo. Nesse modelo, o centro da inovação está na empresa e a interação ocorre entre seus departamentos, com outras empresas e também com a infraestrutura de ciência e tecnologia no seu ambiente. A iniciativa da inovação parte da empresa que identifica necessidades de mercado e apoia-se no conhecimento que já tem para desenvolver o projeto ou, caso necessário, busca um novo conhecimento por meio das diferentes estratégias possíveis (P&D, parcerias etc.).

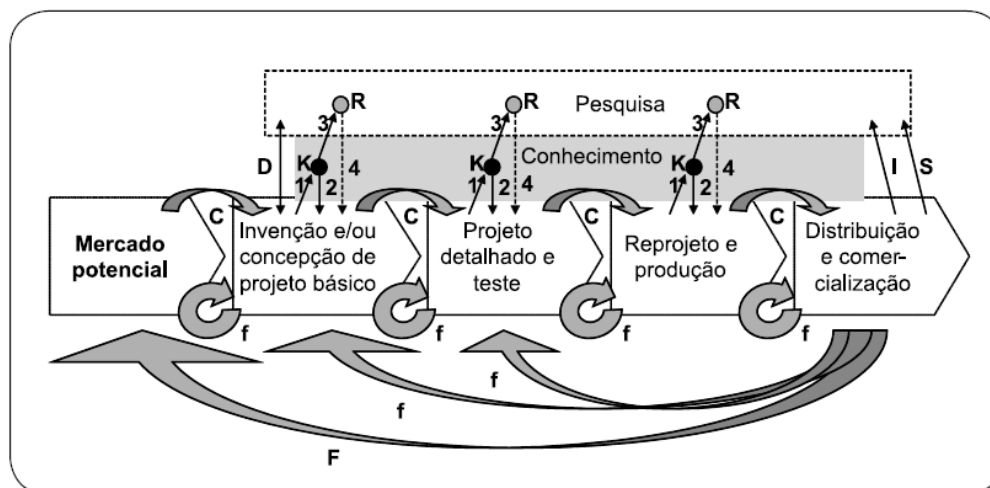
No modelo interativo, são identificados cinco caminhos principais para os processos inovativos:

- 1) Caminho central de inovação – segue o fluxo natural do processo, ou seja, inicia-se a partir do mercado potencial, redundando em um projeto que será detalhado na fase de desenvolvimento, produzido, distribuído e comercializado;
- 2) Caminho dos *feedbacks* recebidos no processo – permite a interação dos usuários e das necessidades percebidas no mercado com as etapas de desenvolvimento e produção, indicando qual o potencial de aprimoramento do produto ou serviço na próxima rodada de projeto;
- 3) Caminho de interação com o conhecimento e com a pesquisa – caracteriza-se pela busca por soluções para os problemas, uma vez que as inovações precisam do conhecimento já existente para serem desenvolvidas, assim como a pesquisa por novo conhecimento é, em geral, necessária para responder a novas demandas. O relacionamento com a pesquisa não ocorre apenas no início do projeto de inovação, como descreve o modelo linear, mas durante todo o processo;

- 4) Caminho de possibilidade de inovação a partir da ciência – embora esses eventos sejam mais raros, eles costumam produzir mudanças significativas e marcar geralmente, o surgimento de novas indústrias a partir de inovações radicais, como por exemplo, o caso dos *lasers*, semicondutores, energia atômica e engenharia genética;
- 5) Caminho de retroalimentação (*feedback*) dos produtos inovadores para a ciência – ocorre quando a indústria contribui para o avanço da ciência. Muitas das descobertas científicas só foram possíveis com os avanços de instrumentos e aparelhos especializados, como microscópios e telescópios.

A Figura 4 descreve os fluxos do processo de inovação e os caminhos

possíveis do modelo interativo. Como os caminhos não são excludentes é possível percorrer caminhos alternativos. Diante de alguma dificuldade no caminho I, por exemplo, na fase de projeto detalhado e teste, pode-se acionar o caminho II ou III em busca de soluções.



**Figura 4 - Modelo Interativo do processo de inovação tecnológica**

Fonte: Adaptado de Kline e Rosenberg (1986)

Legenda dos fluxos:

**C:** Caminho central de inovação (relacionado ao caminho 1).

**F e f:** Caminho dos *feedbacks*, sendo F um *feedback* particularmente importante (relacionado ao caminho 2).

**Fluxo K-R:** Interação com o conhecimento (*knowledge*) e com a pesquisa (*research*). Se um problema é resolvido no nó K, a ligação 3 não é ativada. O retorno da pesquisa (ligação 4) é problemático e, por isso, tem linha pontilhada (relacionado ao caminho 3).

**D:** ligação direta de e para a pesquisa nos problemas de invenção e projeto (*design*), relacionando-se aos caminhos 3 e 4).

**I:** Suporte à pesquisa científica pelos instrumentos, máquinas, ferramentas e procedimentos de tecnologia (relacionado ao caminho 5).

S: Suporte à pesquisa nas ciências relacionadas à área de um produto para obter informações diretamente e pelo monitoramento dos trabalhos externos. As informações obtidas podem ser aplicadas em qualquer ponto ao longo da cadeia (relacionado ao caminho 3).

## 2.6 EVOLUÇÃO DA VISÃO DO PROCESSO DE INOVAÇÃO

Ao analisar a evolução do processo de inovação ao longo do tempo, Nieto (2003) o dividiu em três estágios, tendo por base a Abordagem Operacional, o SCP (*Structure Conduct Performance*) e a VBR (Visão Baseada em Recursos).

O primeiro estágio, baseado na Abordagem Operacional, coincide com as duas gerações iniciais do processo de inovação tecnológica. A primeira, denominada de *technology push*, surgiu no início dos anos 1950 e tinha como força motriz a oferta da indústria e não as necessidades do mercado. O processo de inovação era baseado no Modelo Linear, caracterizado pela pesquisa como atividade principal e pela falta de retroalimentação entre as fases para correção ou melhoria das atividades. Esta abordagem prevaleceu até o início dos anos 1970, quando houve o aumento da competição entre as empresas e a necessidade de uma maior atenção ao mercado, dando início à segunda geração, também linear, denominada de *market pull*. Esta tinha o foco no atendimento às demandas do mercado e na solução de problemas já existentes, ou seja, a indústria é que buscava a solução de um problema através de pesquisa realizada por cientistas.

O segundo estágio, ocorrido nos anos 1980, está baseado na abordagem SCP e é marcado pela busca do aumento de desempenho da firma em relação à indústria da qual fazia parte. A inovação é caracterizada pelas interações entre oportunidades de mercado e os conhecimentos internos da firma. As empresas trabalham de forma matricial,

compartilhando a autoridade e tornando as comunicações mais complexas. Todos os setores da firma ganham importância no processo, contribuindo com ideias e também sugerindo soluções. Verifica-se uma melhor integração de competências, onde a construção e incorporação de novos conhecimentos são reconhecidas como essenciais para o processo.

No terceiro estágio, que é baseado na abordagem VBR, há a combinação de recursos tecnológicos de forma a gerar novas capacidades como ponto central do processo de inovação. A estratégia tecnológica passa ser importante e é incorporada à estratégia de negócios. A capacidade de geração de conhecimento passa ser vista como recurso diferencial, em torno da qual gira a vantagem competitiva. A gestão de P&D é caracterizada pela forte integração com as outras áreas da empresa, pela decisão compartilhada e pelo aumento do trabalho matricial. É também inserida no contexto dos negócios, sendo a carteira de projetos mais balanceada. Os recursos são alocados em atividades internas ou externas à empresa, dependendo das habilidades necessárias. Nesta geração, verifica-se o estabelecimento de um contato inicial com os clientes e uma maior frequência na avaliação dos projetos, que é feita de acordo com a exigência dos eventos tecnológicos ou de mercado.

Para Cheng (2000), as empresas com as melhores práticas em inovação têm lançado mão do processo formal como guia da inovação. Elas têm utilizado principalmente dois modelos: a estrutura genérica de *stage-gate*, com suas etapas e processos de decisão (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002), e a estrutura do funil, com as suas variantes, inspirada e focada nas indústrias e mercados de bens de consumo (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993). Os referidos modelos são explanados nas subseções a seguir.

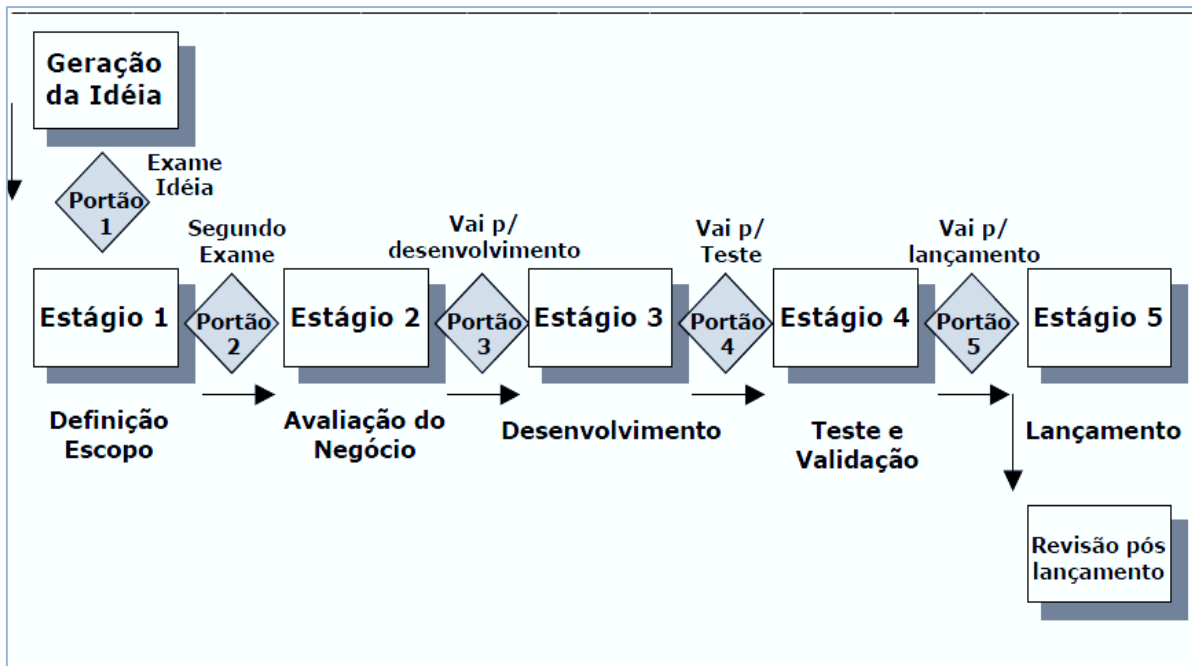
### 2.6.1 MODELO STAGE-GATE

O modelo *stage-gate* foi criado por Cooper & Associates Consultants Inc., uma empresa que se dedica a ajudar outras empresas a melhorarem a sua abordagem para o desenvolvimento de novos produtos e gestão de carteiras. O *stage-gate* é composto de vários estágios para o desenvolvimento de um novo produto, sendo largamente utilizado em indústrias de alta complexidade tecnológica, como a indústria farmacêutica, a automobilística e a de máquinas (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002).

O modelo *stage-gate* reconhece que a inovação de produto é um processo. E, assim como outros processos, a inovação pode ser gerenciada. O modelo *stage-gate* simplesmente aplica metodologias de gerenciamento de processo para o processo de inovação (COOPER, 1990).

Segundo a descrição de Cooper; Edgett; Kleinschmidt (2002) o *stage-gate* possui cinco estágios que contemplam todo processo de desenvolvimento de um novo produto, desde a avaliação da oportunidade até o lançamento do produto no mercado. Ainda segundo os autores, em cada estágio existe um ponto de decisão chamado *gate*. Esses pontos servem para avaliar o desenvolvimento do produto e tomar a decisão quanto à continuidade do projeto. Caso haja algum problema o processo pode ser interrompido imediatamente.

Kotler (2000) considera o *stage-gate*, o qual ele chama de “sistema de portão”, a forma mais sofisticada para gerenciar o processo de inovação. Segundo Kotler (2000), no “sistema de portão”, o trabalho é realizado por uma equipe interdepartamental que leva um conjunto de produtos para cada portão para serem avaliados, antes que o projeto avance para o estágio seguinte. O modelo *stage-gate* está descrito na Figura 5. Seus estágios são apresentados em seguida.



**Figura 5 - Modelo stage-gate**

Fonte: Adaptado de COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT (2002)

1) Definição do Escopo: este estágio tem como objetivo determinar os méritos técnicos e de mercado do projeto. É realizada uma investigação preliminar de mercado envolvendo contatos com usuários chaves, e testes rápidos da concepção com usuários potenciais. O propósito é detalhar informações quanto ao tamanho e ao potencial do mercado, bem como sua possível aceitação.

2) Avaliação do negócio: trata-se de um estudo mais robusto do projeto a ser desenvolvido. Esse Estágio já deve envolver algumas funções organizacionais com o objetivo de criar um plano que descreva como o projeto será desenvolvido e implantado. Já é esperada uma estimativa inicial dos custos e receitas associados a todo o ciclo de vida do projeto (do início do projeto até a retirada de operação do produto, processo ou serviço desenvolvido).

3) Desenvolvimento: nesse estágio o projeto é desenvolvido até que se obtenha um primeiro protótipo do produto, processo ou serviço a ser lançado.

4) Teste e validação: o protótipo desenvolvido no Estágio anterior é então alvo de uma bateria de testes. Testes técnicos irão aperfeiçoar o projeto e eliminar as suas inadequações, enquanto testes de mercado irão verificar a aceitabilidade e a disposição a pagar dos consumidores alvo pelo novo produto ou serviço. Os resultados deste estágio devem ser um projeto técnico aperfeiçoado e um plano de lançamento.

5) Lançamento: O projeto está pronto para ser lançado. Se os Estágios anteriores foram realizados de forma adequada, muito provavelmente, o resultado desse estágio será o sucesso do novo processo, produto ou serviço.

#### 2.6.2 MODELO FUNIL

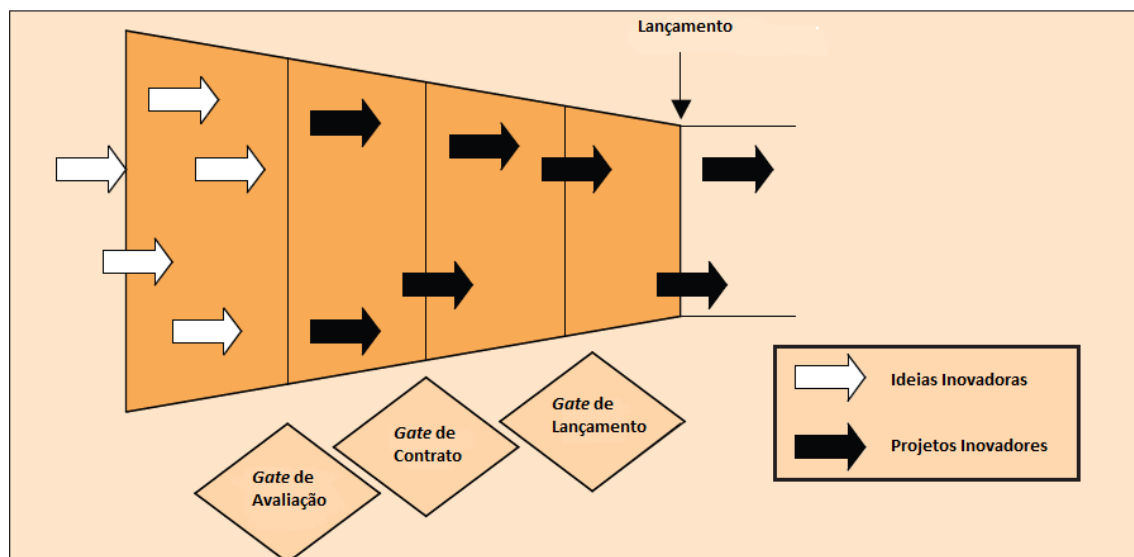
O modelo funil de inovação é uma proposta para o desenvolvimento de produtos, criada por Clark e Wheelwright (1993). Nessa proposta, os projetos passam por um “filtro” com fases e avaliações, de forma que somente os que possuem maior possibilidade de sucesso são escolhidos e submetidos ao processo de desenvolvimento de novos produtos que serão lançados no mercado, garantindo eficácia e alinhamento com as metas estratégicas da empresa. Segundo Ganguly (1999) o funil de inovação pode ser uma ótima ferramenta para representar, monitorar e gerenciar a inovação em um negócio, além de ser uma representação gráfica de pensamento sobre a criação e avaliação de alternativas de desenvolvimento de um novo produto.

Clark e Wheelwright (1993) destacam que o funil apresenta as seguintes características: geração e revisão de alternativas, sequência de decisões críticas, e natureza da decisão. Possui cinco elementos: dois externos – boca (entrada) e cauda (saída) –; e três setores-chave internos, cada um separado por um ponto de decisão no qual se decide prosseguir ou

não (*go, no-go*), também chamados de *gates* (portões). Os projetos submetidos ao funil podem, independentemente do estágio de desenvolvimento em que se encontram, ser reprovados e interrompidos em qualquer um dos *gates*.

No início ou na boca do funil, as novas ideias são acumuladas para testar a viabilidade e a conformidade com as estratégias de negócios da empresa. Também é analisada a atratividade de novos negócios e são definidas as prioridades da organização para novos projetos. Geralmente as novas ideias são derivadas de um amplo conhecimento do mercado, bem como da tecnologia necessária para o processo de transformação de bens e serviços (GANGULY, 1999).

O processo do funil de inovação está descrito na Figura 6. Suas cinco fases são apresentadas em seguida.



**Figura 6 - Modelo funil de inovação**

Fonte: Clark e Wheelwright (1993)

1) Geração de ideias – nesta fase as ideias são avaliadas e são definidos os conceitos técnicos e de mercado preliminares. São identificadas as necessidades do consumidor, e as ideias passam por uma avaliação de *portfolio*. Neste momento acontece o primeiro *gate*,

denominado *charter gate*, em que os gestores, a partir das informações coletadas, decidem quanto à continuidade do projeto.

2) Viabilidade – o conjunto de produtos a ser desenvolvido é refinado. Há uma revisão da tecnologia e análise quanto à estratégia atual. Além disso, é avaliado o desempenho potencial do produto. Também ocorre a avaliação da viabilidade técnica e financeira do projeto como um todo. Após essas avaliações, é elaborada a proposta de capital para aprovação. Neste momento acontece o segundo *gate*, denominado *contract gate*, em que os gestores decidem quanto à continuidade do projeto.

3) Capacidade – nesta fase o capital é disponibilizado mediante a implementação da proposta de capital, o plano comercial é preparado, define-se o plano de marketing e de produto, e as áreas funcionais aprovam o plano de lançamento. Após o levantamento desses dados, acontece o terceiro *gate*, denominado *launch gate*, em que, pela última vez, se decide pela continuidade ou interrupção do projeto.

4) Implementação – neste momento é preparada a proposta de operação e ocorre a consolidação dos documentos.

5) Lançamento – os produtos que passaram pelo funil são lançados no mercado. Após o lançamento, há o monitoramento do desempenho do produto, a análise da resposta competitiva, e dos consumidores.

## 2.7 INOVAÇÃO ABERFTA

Chesbrough (2003) argumenta que os modelos verticalizados de gestão de P&D, com base no segredo industrial, foram colocados em xeque pelo cenário econômico contemporâneo,

uma vez que suas estratégias competitivas forçam a firma a fazer tudo sozinha, limitando sua capacidade de inovar rapidamente e fazer frente aos desafios da competição em escala global.

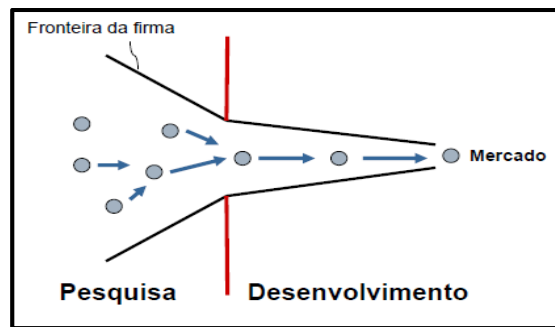
Tidd, Bessant e Pavitt (2001) defendem que, ao explorar recursos de outras organizações, uma empresa consegue reduzir seus custos de P&D, os riscos de lançamento de novos produtos no mercado, e o tempo de desenvolvimento de um novo produto. Essa perspectiva, denominada por Chesbrough (2003) de modelo de inovação aberta (IA), sustenta que o processo de inovação deve ser mais colaborativo, buscando acessar conhecimento a partir de diversos atores externos. Da mesma forma, o conhecimento pode ser disseminado para fora da organização por meio de mecanismos de transferência de tecnologia, tais como licenciamentos e *spin-offs* (transferência de tecnologia para criação de novas tecnologias ou novos negócios). O resultado pode ser um novo produto desenvolvido para o mercado atual da empresa, um novo produto para um novo mercado, ou ainda um produto para ser integrado ao portfólio de outra empresa por meio do licenciamento de patentes. Assim, o modelo de inovação aberta, que vem ganhando destaque na literatura voltada aos gestores, é caracterizado pela utilização de fluxos de entrada de conhecimentos que aceleram o processo interno de inovação e fluxos de saída de conhecimentos que ampliam os mercados para o uso externo de inovação (CHESBROUGH e VANHAVERBEKE, 2006).

Para Chesbrough (2006), a capacidade da firma em desenvolver modelos de negócios alternativos é de crucial importância para que ela faça melhor uso das tecnologias à sua disposição. O caráter distribuído e fragmentado da produção de conhecimento, enfatizado na IA, fez brotar fontes não convencionais que podem ser usadas no processo de inovação, sejam elas oriundas de fornecedores de ideias incipientes para aprofundamento na fase de

pesquisa aplicada, de conceitos prontos para o desenvolvimento, ou mesmo da oferta à firma de produtos prontos para entrar no mercado.

Consonante com Chesbrough, Clemente e Caulliraux (2007) argumentam que as empresas cada vez mais buscam no ambiente externo ideias, tecnologias e conhecimentos que possam auxiliar na solução de problemas internos ou impulsionar o desempenho de seus negócios. Segundo Clemente e Caulliraux (2007), a percepção de que as empresas não conseguem mais desenvolver em seu próprio sistema de P&D as tecnologias necessárias para disponibilizar novos produtos com a frequência exigida pelo mercado deu origem ao modelo de inovação aberta. Ainda de acordo com os autores, a exemplo do significativo aumento da adoção de modelos de organizações em redes, os processos de inovação cada vez mais se baseiam em atuações em redes de inovação com atividades de desenvolvimentos em parceria, licenciamento de propriedade intelectual e cooperação com as instituições de pesquisa.

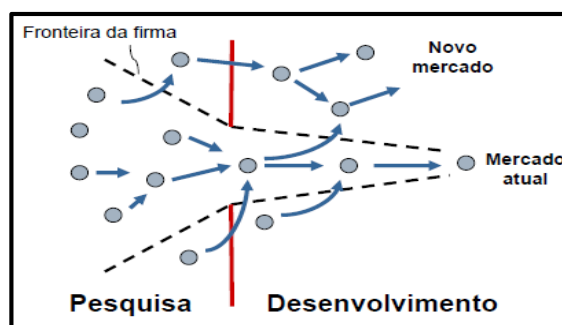
Com a intenção de mostrar as vantagens que o modelo de inovação aberta pode trazer para as empresas, Chesbrough (2006) o compara com o modelo de inovação fechada, o qual pressupõe que a inovação para ser efetiva precisava de controle por parte da empresa dona do processo de inovação, desde a geração da ideia, até a sua comercialização (Figura 7). Tal proposta tem por base um ciclo virtuoso que entendia que maiores investimentos em P&D levava ao descobrimento de um maior número de ideias, que por sua vez habilitava uma organização a chegar primeiro ao mercado com inovações fortemente protegidas por propriedade intelectual; dessa forma, alcançava maiores lucros que a permitiam investir um maior montante na atividade de P&D, reforçando o efeito positivo do ciclo.



**Figura 7 - Modelo de inovação fechada**

Fonte: Chesbrough (2006)

Entretanto, com crescente aumento da complexidade dos produtos, dependentes de conhecimentos cada vez mais diversos, especializados e próximos das ciências de base, os custos para manter o desenvolvimento internalizado mostraram-se impeditivos, o que colocou em xeque o modelo de inovação fechada, propiciando o surgimento do modelo de inovação aberta conforme descrito na Figura 8 (CHESBROUGH, 2006).



**Figura 8 – Modelo de inovação aberta**

Fonte: Chesbrough (2006)

Cardoso (2004) elenca os fatores que colaboraram para o surgimento da inovação aberta: (1) os crescentes custos para desenvolvimento interno, resultantes da crescente complexidade dos produtos, com necessidades de conhecimentos cada vez mais específicos e diferenciados; (2) os avanços cada vez mais dependentes de pesquisas de base, como biotecnologia, materiais, nanotecnologia e energia, nos quais as incertezas e os tempos para retorno são ainda maiores; (3) o crescente dinamismo dos mercados, com produtos com

ciclos de vida cada vez menores; e (4) o alto número de profissionais especializados que saem da empresa e levam consigo os conhecimentos adquiridos.

### 2.7.1 INTERAÇÃO ENTRE OS ATORES DO PROCESSO DE INOVAÇÃO

Plonski, (1999) e Noveli (2006) sustentam que o processo inovativo é decorrente de um processo de aprendizagem, sendo esse caracterizado pela interação dinâmica entre diversos atores, cujas competências, em conjunto, levam a avanços nos padrões e caminhos tecnológicos existentes, ou mesmo à consecução de novos padrões e caminhos. Em consonância com o esse pensamento, Malerba (1992) afirma que o aprendizado organizacional é fruto do acúmulo de ideias, conhecimentos e tecnologias que a firma adquire ao se relacionar com atores internos e externos e que esse processo é capaz de diferenciar a firma frente a seus concorrentes e fomentar o processo de inovação. Laursen e Salter (2006) juntam-se à corrente ao destacarem que o tamanho do estoque de ideias, conhecimentos e tecnologias disponíveis para a empresa é fortemente influenciado pela variedade de atores externos com os quais interage, assim como pela escolha dos atores que mais se alinham aos objetivos da firma.

Entre os principais atores externos e suas contribuições para os processos de inovação, destacam-se:

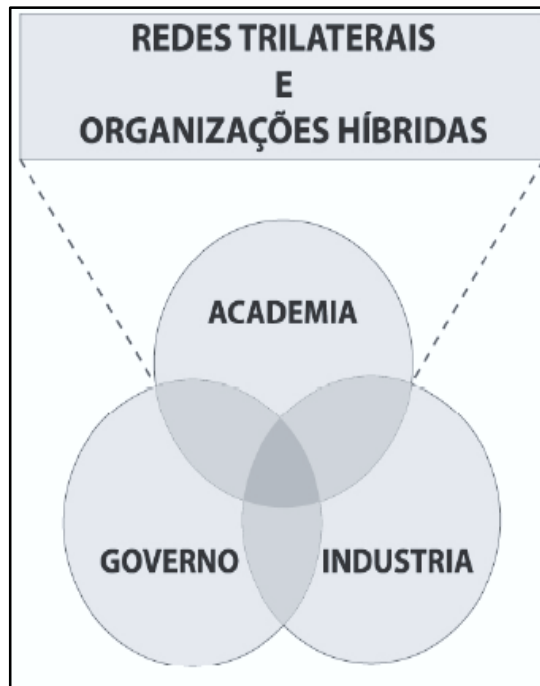
- 1) Fornecedores – auxiliam na criação de novos produtos que demandam tecnologias complexas, apresentando um forte impacto nos resultados de inovação (ASAKAWA, 2010);

- 2) Consumidores – contribuem para a redução de riscos de fracasso de um novo produto no mercado (GASSMANN e ENKEL, 2004), constituindo-se em uma das principais fontes de novas ideias para o processo de P&D (POETZ e SCHREIER, 2012);
- 3) Instituições de ciência e tecnologia (ICT) – facilitam o acesso a novas pesquisas e a pesquisadores, fontes valiosas para auxiliar na solução de problemas e na geração de inovações (COHEN; LEVINTHAL, 1990);
- 4) Competidores – promovem ganhos de escala em pesquisas básicas conjuntas, com a diminuição de custos de P&D e a combinação de competências únicas de cada empresa (BENGTSSON e KOCK, 1999);
- 5) Intermediários – identificam e conectam atores com interesses comuns, para troca ou comercialização de ideias ou tecnologias desenvolvidas (HOWELLS, 2006; HAMEL e BILL, 2008).

Atores internos, como os funcionários, são também fundamentais. Contudo, Levitt e March (1988) salientam que os atores internos auxiliam as empresas a aprender mais nas linhas de suas competências atuais, o que pode limitar as oportunidades para que a mesma se reinvente e, por conseguinte, inove.

Estudos realizados por Leydesdorff & Etzkowitz (1998) e Etzkowitz (2004) e Lundvall (1992) acerca dos padrões de interação predominantes entre os diferentes atores existentes no processo de inovação evidenciaram a interação entre três setores institucionais: governamental, acadêmico e empresarial, além de identificar sobreposições entre estes setores. Na figura 9, os três atores são representados como círculos interseccionados, dando

a ideia de que suas fronteiras são flexíveis, ou seja, a ação de um dos atores influencia a ação dos outros, e que, simultaneamente, a sua própria atividade também se altera ao longo do tempo.



**Figura 9 – Modelo hélice tripla**

Fonte: Etzkowitz (2004)

Partindo desta visão, Leydesdorff e Etzkowitz (1998) criaram um modelo de interação denominado hélice tripla, o qual une a indústria, a academia e o governo, configurando três pás distintas de uma mesma hélice. Os estudos também concluíram que atores de cada um destes setores exercem funções em esferas distintas e influenciam os demais atores do processo de inovação. A Tabela 1 resume as responsabilidades de cada ator participante do modelo.

| <b>Ator</b>        | <b>Responsabilidades</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Governo            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover o desenvolvimento econômico e social através de novas estruturas organizacionais;</li> <li>▪ Possuir planos políticos com metas governamentais claras voltadas para inovação e conhecimento;</li> <li>▪ Interagir entre as diversas esferas políticas;</li> <li>▪ Promover benefícios à população.</li> </ul> |
| Iniciativa Privada | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenvolver produtos e serviços inovadores;</li> <li>▪ Promover a interação com os centros de transferência de tecnologia da comunidade científica.</li> <li>▪ Liderar os processos de mudança</li> </ul>                                                                                                              |
| Universidade       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Criar fontes de novos conhecimentos e tecnologias;</li> <li>▪ Estabelecer relações com as empresas e os governos;</li> <li>▪ Criar novas áreas de atuação;</li> <li>▪ Liderar os processos de mudança</li> </ul>                                                                                                       |

**Tabela 1 - Responsabilidades dos atores da hélice tripla**

Fonte: GOUVEIA *et al* (2009)

## 2.7.2 O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Etzkowitz (2001) considera que as universidades se tornaram os motores do desenvolvimento econômico regional, desenvolvendo novos mecanismos organizacionais para este fim, bem como para a conservação, ampliação e difusão do conhecimento. Neste novo ambiente de inovação, as ICT desempenham um papel fundamental, incorporando como parte de sua função acadêmica o desenvolvimento econômico, que se adiciona ao ensino e pesquisa (SANTOS *et al*, 2009).

Para Scholze e Chamas (1998) “a universidade passou a exercer um papel relevante na promoção da inovação tecnológica, procurando ampliar sua contribuição efetiva à sociedade,

deixando de ser somente um espaço de qualificação profissional e de realização da pesquisa básica”.

No entanto, para que as pesquisas desenvolvidas pelas ICT contribuam de forma efetiva para o processo inovativo, faz-se necessário o alinhamento com as demandas dos usuários para a solução de problemas e para o aproveitamento de oportunidades de interesse econômico de médio e longo prazo (BIN, 2008).

De acordo com Mello (2004), as empresas têm cada vez mais destinado seus investimentos em ciência e tecnologia para a busca da inovação, o que redefine critérios de alocação de recursos financeiros da pesquisa, impactando os modos de se fazer ciência e tecnologia. Nesse contexto, as ICT buscam novos arranjos organizacionais e trocam o modelo baseado quase que exclusivamente em critério de excelência científica para a metodologia de resultados com retorno social.

Segundo Scholze e Chamas (1998) a inovação aparece como uma forma natural de inserção das ICT nas novas bases de produção e apropriação do conhecimento, sem alterar a justificativa para sua existência. Como consequência deste novo compromisso, novas funções são assumidas pelas ICT: projetos tecnológicos em cooperação com empresas; comercialização de resultados de pesquisa; patenteamento de produtos e processos; e licenciamento de tecnologias. Ainda segundo os autores, neste contexto, a cooperação deixa de ser uma atividade informal e ocasional, como ocorria no passado, para adquirir um caráter formal, frequente e planejado, com relações regidas por contratos, que incluem a regulação dos possíveis direitos de propriedade intelectual gerados no âmbito dos projetos cooperativos de pesquisa.

Mello (2004) argumenta que existem dois perfis de atuação em pesquisa que contribuem para a transferência do conhecimento. O primeiro perfil é referente às unidades acadêmicas que colaboram com pesquisa de ponta, realizam projetos de formação de recursos humanos qualificados e atividades de consultoria, e possuem uma forte capacidade de geração de novas tecnologias, que podem ser canalizadas ao mercado através da geração de *spin-offs* (transferência de tecnologia para criação de novas tecnologias ou novos negócios). O segundo perfil diz respeito às unidades de pesquisa não sistematizada, que têm como característica a utilização de grande parte do conhecimento gerado externamente por grupos de pesquisa de alto grau de excelência. Estas unidades apresentam relevante participação no processo de inovação, sobretudo em projetos de formação de recursos humanos qualificados e de geração de soluções tecnológicas a partir da recombinação de conhecimentos pré-existentes.

## 2.8 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

As definições e conceitos de transferência de tecnologia (TT) têm sido discutidos de muitas formas diferentes, de acordo com as disciplinas de investigação e de acordo com os fins da pesquisa (BOZEMAN, 2000). Para Gibson e Smilor (1991), a transferência de tecnologia é vista muitas vezes como um processo caótico, desordenado, envolvendo grupos e indivíduos que podem ter visões diferentes sobre o valor e o potencial de uso da tecnologia. Segundo eles, a tecnologia muitas vezes, não tem sentido ou valor definitivo. Pesquisadores, desenvolvedores e usuários são passíveis de ter diferentes percepções sobre a tecnologia. Agmon e Von Glinow (1981) concordam com essa visão.

Por outro lado, para Blakeney (1989), a TT é o processo comercial pelo qual a tecnologia é disseminada. Este toma a forma de uma operação de TT, que pode ou não ser coberto por

um contrato legal, mas que envolve a comunicação pelo cedente dos conhecimentos relevantes para o destinatário. Corroborando este pensamento, Mc Hugh (1968) e Blumer (1969) argumentam que a TT é em grande medida um exercício no uso da linguagem para se comunicar, e valorizam o papel que a língua desempenha na liderança individual, organizacional e social.

Olhar para funções de elementos como a linguagem na TT requer investigar como pessoas, indivíduos ou grupos, entendem as coisas novas. Tal entendimento é substancialmente um processo de formação de metáfora – ou seja, a compreensão de como a coisa nova é em contraponto às coisas já conhecidas (BANDLER e GRINDER, 1975; LAKOFF e JOHNSON, 1980). Cada metáfora traz consigo um conjunto de associações afetivas e materiais que, para o bem ou para o mal, influenciam a coisa nova (MEYER, 1982).

Para Zhao e Reisman (1992) a TT tem sido uma área de interesse não só para as empresas, economistas e tecnólogos, mas também para estudiosos de outras disciplinas, como Antropologia e Sociologia os autores argumentam que enquanto os antropólogos enfatizam o impacto da transferência de tecnologia em mudanças nos padrões de cultura e sociedade, sociólogos estão mais preocupados com o seu papel enquanto um veículo para desenvolver a capacidade dos indivíduos e das sociedades de lidarem com a modernização e acompanhar as alterações relacionadas. Para os economistas, como argumentado por Mansfield (1975), o foco é na economia, no crescimento e alcance de metas econômicas. Segundo a perspectiva dos negócios tecnológicos, o foco principal da transferência de tecnologia é o de melhorar a vantagem competitiva das empresas através da geração de valor para o cliente (RAMANATHAN, 2001). Prevê-se que, através da vantagem competitiva, uma empresa e seus parceiros que colaboram com a transferência de tecnologia vão ganhar benefícios financeiros e outros benefícios estratégicos.

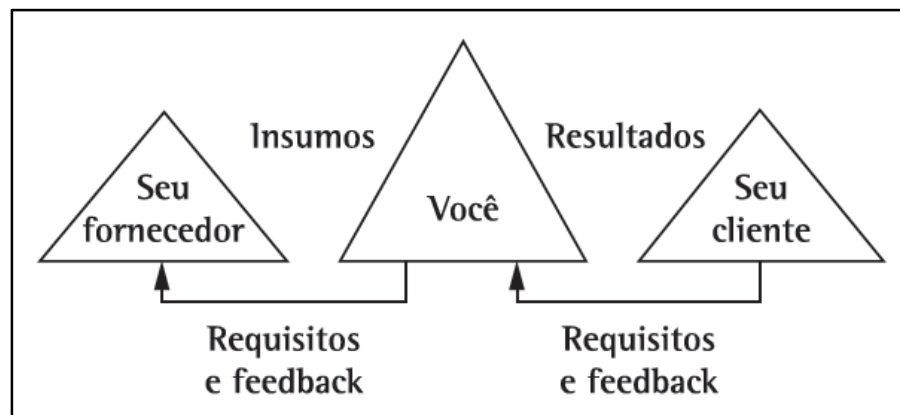
Mayer e Blaas (2002) apontam que, nas últimas décadas, as pequenas e médias empresas (PMEs) têm começado a utilizar a TT como um meio estratégico de enfrentar os desafios colocados pela globalização dos negócios, ou seja, elas têm absorvido tecnologias oriundas de outras empresas, uma vez que em função das restrições de recursos e habilidades, elas não podem realizar atividades internas de P&D para gerar as suas próprias tecnologias, mas ainda assim, precisam de um fluxo de novas tecnologias para serem capazes de competir. Essa necessidade criou um novo nicho de mercado para TT (MORRISSEY e ALMONACID, 2005).

A importância da TT a partir de uma perspectiva econômica e da competitividade também estimulou a parceria universidade-indústria na transferência de tecnologia. Entre empresas e instituições de pesquisa, a transferência de tecnologia tem sido impulsionada pela crescente importância do conhecimento para o avanço tecnológico e para a competitividade. Quando o foco é em tecnologias geradas no âmbito acadêmico, a transferência de tecnologia pode ser vista como “um processo que consiste de várias etapas, que inclui a revelação da invenção, o patenteamento, o licenciamento, o uso comercial da tecnologia pelo licenciado e a percepção dos *royalties* pela universidade” (RITTER; SOLLEIRO, 2004).

### 2.8.1 MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Solo e Rogers (1972) citaram que a TT sugere o movimento da tecnologia de um lugar para outro, por exemplo, de uma organização para outra, de uma universidade para uma organização, ou de um país para outro. Nesse mesmo sentido, Kumar, Kumar e Persaud (1999) e Walter (2000) enfocam que a TT pode ser um processo dinâmico, complexo e demorado, e o seu sucesso é influenciado por vários fatores oriundos de diferentes fontes. Já Whitney e Leshner (2004), destacam que facilitar a TT é promover o movimento de ideias,

ferramentas e experiência do gerador para um novo usuário, ou de um usuário para outro. Num sentido mais amplo, segundo os autores, a TT é a transferência de conhecimentos. Esta afirmação é explicitada pelo modelo cliente-fornecedor, citado por Juran (1992), conforme a Figura 10.



**Figura 10 - Modelo Cliente Fornecedor**

Fonte: Juran (1992)

Conforme esse modelo, o processo de movimentação de bens e serviços entre gerador e usuário é realizado num contínuo de transferências de requisitos, insumos, resultados e retroalimentação. Outros autores, como Bach, Cohendet e Schenk (2002), afirmam que a TT é um processo de inovação e que pode ser classificada em TT interna, quando ocorre dentro da mesma organização, e TT externa, quando ocorre entre duas organizações. Caso a tecnologia transferida seja utilizada para um setor diferente daquele inicialmente desejado, o processo de TT externa pode ser classificado em *spin-off* ou *spin-in* (infusão tecnológica). Assim, por exemplo, se o setor considerado gerador da tecnologia é o espacial e há a TT para o setor de saúde, o processo de TT chama-se *spin-off*; por outro lado, se a TT ocorre de um setor não espacial, como o automobilístico para o setor espacial, neste o processo é chamado de *spin-in* (INTERNATIONAL SPACE UNIVERSITY, 1997). O processo *spin-in* e *spin-off* estão descritos representado na Figura 11.



**Figura 11- Spin-in e Spin-off**

Fonte: Adaptado da INTERNATIONAL SPACE UNIVERSITY (1997)

Já os autores Rogers, Takegami e Yin (2005) consideram cinco meios pelos quais a TT pode ser realizada:

- 1) O licenciamento é a concessão de permissão, geralmente mediante pagamento de *royalties*, para uso, venda ou construção de um determinado produto ou processo;
- 2) A publicação se constitui na forma mais utilizada para a TT. Entretanto, não é considerada uma forma eficiente, pois a grande maioria do público alcançado é formada por acadêmicos e não pelos potenciais usuários das tecnologias;
- 3) O *spin-off* cria uma nova empresa a partir da reunião de pessoas egressas da organização responsável pela tecnologia transferida. Ou seja, essa nova empresa é fruto da inovação tecnológica. Essa é considerada uma forma eficiente de TT, pois gera trabalho e riqueza;
- 4) Os encontros promovem a interação entre as pessoas envolvidas no processo de TT, propiciando a troca de informações técnicas;
- 5) Os acordos cooperativos de P&D estabelecem parcerias entre instituições de pesquisa, governo e a indústria com o objetivo de compartilhar recursos humanos, equipamentos e propriedades intelectuais.

Nuchera, Serrano e Morote (2002) criaram um modelo de TT que faz a abordagem do processo de TT sob a ótica da empresa. Este modelo é composto por seis atividades descritas a seguir: (1) as tecnologias e seus provedores são selecionados; (2) são executados pequenos testes-piloto para avaliar as potencialidades da tecnologia; (3) é feita a revisão das rotinas internas da empresa com o intuito de otimizar a utilização da tecnologia; (4) é feita a formação dos usuários da tecnologia e difusão de conhecimento para todo o público-alvo da nova tecnologia; (5) aquisição da tecnologia, que geralmente acontece por meio de acordos com os provedores selecionados na primeira atividade; e (6) é feita a incorporação da tecnologia aos projetos da empresa.

Segundo Devine *et al* (1987), dentre os vários modelos que buscam descrever o processo de TT, cinco se destacam:

- **Modelo da Apropriabilidade:** este modelo, que foi desenvolvido entre 1945 e 1950, sugere que as tecnologias boas ou de qualidade se vendem, ou seja, tecnologias que possuem aplicabilidade e valor de mercado são naturalmente apropriadas pela indústria (Gibson e Slimor, 1991). O modelo ressalta a importância da qualidade da pesquisa, a pressão do mercado competitivo em alcançar a transferência das tecnologias geradas pesquisas e promover o uso efetivo dessas tecnologias (Devine *et al*, 1987;. Gibson e Slimor, 1991; Tenkasi e Mohrman, 1995). De acordo com este modelo, o processo de TT somente ocorre quando a tecnologia encontra utilizadores ou é descoberta pelo mercado; um mecanismo de TT intencional ou deliberado é visto como desnecessário. Este modelo parte do princípio que, após os pesquisadores desenvolverem a tecnologia e torna-las disponíveis através de várias formas de comunicações, como relatórios técnicos e publicações profissionais, os usuários vão "bater automaticamente na porta do pesquisador" (DEVINE *et al.*, 1987);

- **Modelo de Divulgação:** este modelo popularizado por Rogers (1983) e Rogers e Kincaid (1982), foi desenvolvido entre 1960 e 1970 (GIBSON e SLIMOR, 1991). A abordagem sugere a importância da tecnologia e inovação a serem difundidas ou divulgadas aos usuários potenciais pelos peritos (Williams e Gibson, 1990). Este modelo assume que um especialista vai transferir conhecimento especializado para o usuário que estiver disposto a recebê-lo. Sua presunção subjacente é que uma vez que as ligações são estabelecidas, a nova tecnologia passa do especialista para o não especialista "como a água através de um tubo uma vez que o canal está aberto" (WILLIAMS e GIBSON, 1990; GIBSON e SLIMOR, 1991);
- **Modelo de Utilização do Conhecimento:** este modelo, que foi desenvolvido no final de 1980 (GIBSON e SLIMOR, 1991), tem uma influência significativa na literatura de TT (SZAKONYI, 1990). A abordagem adotada por este modelo se assemelha a do Modelo de Divulgação. Ele tem sua ênfase no papel importante da comunicação interpessoal entre os desenvolvedores, pesquisadores e usuários de tecnologia, e na importância de barreiras organizacionais ou facilitadores de TT. A subjacente presunção deste modelo é que a tecnologia se move unilateralmente, "de mão em mão", dos especialistas para os usuários, para se tornar uma ideia desenvolvida e, eventualmente, um produto (GIBSON e SLIMOR, 1991);
- **Modelo de Comunicação:** partindo dos três modelos anteriores, vários investigadores propuseram o modelo de comunicação como um substituto dos modelos anteriores de TT (WILLIAMS e GIBSON, 1990; GIBSON *et al*, 1990; DOHENY-FARINA, 1992). Este modelo de TT é percebido como "um processo de fluxo de comunicação e informação dedicada à troca completa e a partilha de significados". Este modelo sugere tecnologia como "um processo contínuo interativo de duas vias (não-linear) pela troca contínua e simultânea entre os indivíduos

envolvidos" (Williams e Gibson, 1990). Consistente com esta abordagem, outros pesquisadores consideram que o modelo de comunicação segue o paradigma de comunicação de rede, onde o *feedback* é dominante e os participantes do processo de TT são transceptores, em vez de fontes e receptores (Gibson e Slimor, 1991; Irwin e Moore, 1991);

- **Modelo de Sung e Gibson (2000):** este modelo possui objetivos semelhantes ao modelo de Gibson e Slimor (1991), com foco nas limitações nos modelos tradicionais de TT. Como uma expansão e melhoria do modelo de três níveis de TT de Gibson e Slimor (1991), este modelo fornece explicações plausíveis quanto aos níveis e fatores que afetam o conhecimento e TT, por descrever conhecimento e TT em quatro níveis de envolvimento: Nível I (Criação), Nível II (Compartilhamento), Nível III (Implementação) e Nível IV (Comercialização), conforme descrito na Figura 12.



**Figura 12 - Quatro Níveis de Transferência de Conhecimento e Tecnologia.**

Fonte: Sung e Gibson (2000)

No Nível I, ocorre criação de conhecimento e tecnologia. Os indivíduos conduzem a pesquisa sobre o estado-da-arte em seus campos ou desenvolvem as melhores práticas em

produção de conhecimento, e anunciam estes resultados por meios variados como publicações, fitas de vídeo, teleconferências, notícias e periódicos. Conhecimento e Transferência de Tecnologia nesse nível é um processo em grande parte passivo, que requer pouco comportamento colaborativo entre os transceptores, embora os pesquisadores possam trabalhar em equipe, cruzando fronteiras organizacionais ou nacionais.

No Nível II, compartilhamento, a ênfase é na responsabilidade compartilhada entre desenvolvedores e usuários de conhecimento e tecnologia. O sucesso ocorre quando o conhecimento e tecnologia são transferidos através das fronteiras pessoais, funcionais e organizacionais, e são aceitos e compreendidos pelos seus usuários designados.

No Nível III, o sucesso é marcado pela implementação oportuna e eficiente de conhecimento e tecnologia. A implementação de conhecimento e tecnologia pode ocorrer dentro da organização do usuário, na fabricação ou outros processos, ou pode ocorrer em serviços ou melhores práticas.

No Nível IV, a transferência de conhecimento e tecnologia se constrói cumulativamente sobre os sucessos alcançados na consecução dos objetivos das três etapas anteriores, mas com atenção às forças de mercado. O sucesso é medido em termos de retorno do investimento (ROI) ou participação de mercado.

## 2.8.2 FATORES CRÍTICOS PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Jain e Triandis (1997) argumentam que a transferência de tecnologia depende da aceitação da inovação tanto no nível individual quanto no nível organizacional, tornando, desta forma, um fator crítico a participação das pessoas envolvidas no processo de transferência de tecnologia. Seguindo esta linha, Rouach (2003) defende que a comunicação efetiva, o nível

de confiança entre os atores e a otimização do uso dos recursos humanos entre os parceiros, são fatores críticos para o sucesso da transferência de tecnologia. O autor ainda argumenta que após o momento em que se adquire a tecnologia, as pessoas envolvidas devem ser treinadas em marketing, finanças e investimentos para que seja alcançado o resultado esperado.

O Manual de Oslo (OCDE, 2005) define em linhas gerais, os seguintes fatores relevantes para a transferência de tecnologia:

- 1) Elos entre empresas, formais ou informais, incluindo redes de pequenas firmas, relações entre usuários e fornecedores, relações entre empresas, agências reguladoras e instituições de pesquisa e estímulos dentro dos “conglomerados” de concorrentes, podem produzir fluxos de informações que propiciem inovações, ou que levem as empresas a serem mais receptivas a elas;
- 2) Presença de “sentinelas” ou receptores com know-how tecnológico — indivíduos que, através de diversos meios, mantenham-se a par dos novos desenvolvimentos (incluindo novas tecnologias e conhecimento codificado em patentes, imprensa especializada e jornais científicos) e que mantenham redes próprias que facilitem o fluxo de informações — podem ser cruciais para a inovação dentro de uma empresa;
- 3) Elos internacionais são visto como um componente chave das redes através das quais são canalizadas as informações — as redes (“colégios invisíveis”) de especialistas são meios-chave de transmissão de conhecimento científico atualizado e desenvolvimentos tecnológicos de ponta;

4) O grau de mobilidade dos tecnólogos ou cientistas especializados afetará a velocidade de difusão dos novos desenvolvimentos;

5) A facilidade que a indústria tenha de acesso à P&D pública;

6) A formação de novas empresas por divisão — envolvendo geralmente a transferência de indivíduos particularmente capacitados — é frequentemente um meio valioso de se chegar à comercialização de novos desenvolvimentos originados nas pesquisas do setor público;

7) Ética, sistemas de valores da comunidade, confiança e abertura que influenciam

o ponto até onde as redes, os elos e os outros canais de comunicação possam ser eficazes, afetando as negociações informais entre indivíduos — que são o sustentáculo de muitos esquemas comerciais — e estabelecendo os parâmetros e regras aceitáveis de comportamento dentro dos quais podem ocorrer a comunicação e a troca de informações;

8) O conhecimento codificado em patentes, na imprensa especializada e nos jornais científicos.

Sung e Gibson (2000) por sua vez, realizaram uma pesquisa sobre os fatores-chave na transferência de conhecimento e tecnologia, baseada no modelo de quatro níveis, descrito na subseção 4.2. Para categorizar as 16 variáveis da pesquisa em um pequeno número de fatores-chave, foi utilizada a análise fatorial. A análise fatorial sugeriu quatro fatores-chave, que são descritos a seguir:

- **Comunicação** - Refere-se ao grau em que um meio é capaz, de forma eficiente e precisa, de transmitir informação relevante para uma tarefa (DAFT e LENGEL,

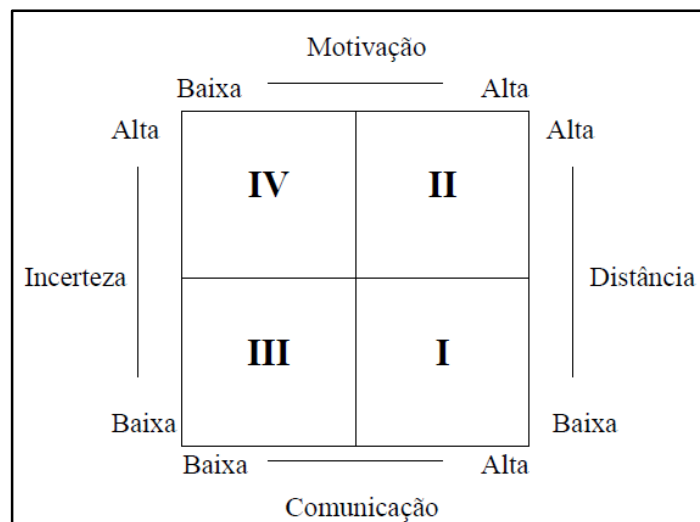
1984; HUBER e DAFT, 1987). Gibson e Smilor (1991) argumentam que as comunicações passivas são baseadas em mídia e têm a capacidade de atingir muitos receptores, enquanto as comunicações interativas incentivam a comunicação interpessoal e proporcionam rápida realimentação. Assim, tais ligações passivas estão relacionadas ao Nível I do modelo de transferência de tecnologia (Figura 1). Links de transferência interativos são definidos como sendo do tipo pessoa-a-pessoa, mídia rica em interações. Este modo de transferência se relaciona com os níveis III e IV (Implementação e Comercialização) onde ocorre um alto nível de envolvimento entre desenvolvedores e usuários finais da tecnologia.

- **Distância** - Diz respeito à proximidade ou distanciamento físico e cultural (Rogers e Kincaid, 1982; Hatcher, 1987). Com o desenvolvimento explosivo da TI, as diferenças culturais apareceram como uma dimensão mais importante do que a distância da separação geográfica (ALBRECHT e ROPP, 1984; PINKSTON, 1989). A pesquisa sugere que a similaridade/diferença cultural é um importante indicativo de se a comunicação será facilitada ou desencorajada. Quanto mais desenvolvedores e usuários entenderem os valores, atitudes e maneiras de como fazer as coisas uns com os outros, maior será a chance de sucesso da transferência de conhecimento e tecnologia.
- **Incerteza** - Refere-se ao grau de concretude do conhecimento e da tecnologia a ser transferida (Weick, 1990; Pinkston, 1989; Avery, 1989). Conhecimento e tecnologia altamente ambíguos são mais difíceis de entender, mais difíceis de demonstrar, e mais dúbios em suas aplicações potenciais (Gibson e Smilor, 1991). Enquanto tal ambiguidade pode ajudar usuários diferentes perceber a mesma tecnologia como adequada para as necessidades únicas, ela dificulta a transferência de conhecimento e

tecnologia a partir de uma perspectiva de Nível III, ou seja, aplicar o conhecimento e tecnologia de forma eficiente e em tempo hábil.

- **Motivação** - Envolve incentivo e reconhecimento da importância das atividades de transferência de conhecimento e tecnologia. A atitude de um indivíduo em relação a participar ativamente e apoiar os processos de transferência de conhecimento e tecnologia, como um desenvolvedor ou usuário, pode variar de positiva para hostil. A motivação pessoal para a transferência de conhecimento e tecnologia varia de acordo com fatores como a importância das atividades de transferência para os indivíduos envolvidos no processo, e os mecanismos da organização para recompensar aqueles que se envolvem em atividades de transferência (Badaway, 1988; Dornbush e Scott, 1975). Este fator se torna crítico conforme subimos nos modos de transferência de conhecimento e tecnologia (do nível I para o nível IV), pois quanto mais o processo se aproxima do final (comercialização), maior deve ser o engajamento das pessoas para que a tecnologia seja efetivamente transferida e apropriada pelo mercado.

Baseados nestes quatro fatores, GIBSON & SUNG (2003) propuseram uma grade de transferência de tecnologia com quatro possíveis combinações desses fatores. Tal grade está ilustrada na Figura 13 e explicada a seguir.



**Figura 13 – Grade de transferência de conhecimento e tecnologia**

Fonte: adaptado de GIBSON & SUNG (2003)

Na célula I, ocorre a combinação favorável à transferência de tecnologia de todos os fatores: alta comunicação e motivação, baixa distância e incerteza. Esta situação é caracterizada por uma comunicação intensa e interativa, incentivos variados, bem como o perfeito reconhecimento da importância do processo de transferência, grande proximidade física e cultural entre desenvolvedores e usuários da tecnologia, além de uma tecnologia de fácil entendimento e sem aplicações ambíguas. Esta combinação de fatores constitui-se no melhor cenário possível, no qual a transferência acontecerá com maior facilidade comparada com qualquer outro cenário possível.

Na célula IV, ao contrário da célula I, todos os fatores estão combinados de maneira desfavorável à transferência de tecnologia: baixa comunicação e motivação e alta distância e incerteza. Nessa situação a transferência de tecnologia tem grandes chances de não ocorrer, pois transmissores e receptores não interagem uns com os outros, porque não há motivações ou reconhecimento da importância do processo de transferência; existem muitas diferenças culturais além de uma tecnologia ambígua. A tecnologia pode ser desenvolvida, mas

difícilmente vai ser adotada efetivamente ou comercializada em parceria. Esta é a pior situação para a transferência de conhecimento e tecnologia.

A célula II descreve uma situação na qual alta motivação e comunicação interativa são combinadas com alta incerteza e distância cultural. Ou seja, as principais barreiras a serem vencidas para a transferência são as diferenças culturais e as incertezas nas aplicações do conhecimento e tecnologia.

A célula III é exatamente o oposto da célula II, apresenta baixa distância cultural e ambiguidade na aplicação do conhecimento e tecnologia, combinadas com baixa motivação e comunicação entre os agentes. Ou seja, as principais barreiras a serem vencidas são as dificuldades de comunicação e a falta de motivação dos agentes envolvidos no processo.

Apesar da simplificação inerente a qualquer modelo, a grade de transferência de conhecimento e tecnologia serve como referencial para o gerenciamento desse processo nas diferentes organizações e estágios de desenvolvimento.

### 2.8.3 INDICADORES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Segundo Viotti (2003) indicadores de transferência de tecnologia são instrumentos essenciais que permitem melhor compreender e monitorar os processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnologias e inovações. Devem permitir avaliar, comparar e acompanhar a evolução e o desempenho das diversas atividades, países e regiões (FRIETSCH & SCHMOCH, 2006). Podem ser definidos como um conjunto de dados para mensurar e refletir o esforço em C&T de um país, explicitando seus potenciais e fraquezas. (OCDE, 2002).

Segundo Ramos (2008) os indicadores podem ser:

- compostos: medidas que agregam diversas variáveis associadas a um fenômeno observável multidimensional, entendido sob um determinado quadro teórico, em um único índice. Têm incorporado a relação com quatro principais dimensões nos indicadores, ou seja, têm embutido em si, valores que fazem referência a medidas de: (a) condições estruturais e de infraestrutura; (b) capacitação em CT&I; (c) desenvolvimento de recursos humanos; e (d) fatores sociais e culturais.
- Identificação e mensuração das redes: é o mapeamento de competências científicas, tecnológicas e decisões acerca da alocação de recursos financeiros, físicos e humanos. O que se espera para essa família de indicadores é que forneça subsídios mais realistas para a formulação e monitoramento de políticas públicas em inovação, informando, por exemplo, a eficácia dos incentivos e critérios de avaliação estabelecidos pelos governos para a promoção de novas tecnologias, visando aumentar a eficácia das estruturas e formação de redes público-privadas em setores ou tecnologias específicas.
- Indicadores de posicionamento: voltados à caracterização dos elementos dos sistemas de inovação, buscando-se conhecer o posicionamento e a trajetória dos agentes no sistema de inovação. O foco recai não apenas sobre os agentes individuais, mas também nas relações que estabelecem entre si (competição, cooperação dentre outras), bem como em suas complementaridades, buscando obter um panorama mais acurado dos diferentes tipos e categorias a que pertencem.

Um indicador que mensura atividades de CT&I pode ser obtido, portanto, de diversas formas, podendo ser um dado direto, o grau de importância de uma variável com base em

uma escala, um índice número, um índice composto obtido pela relação entre duas ou mais variáveis, dentre outros.

Em seu relatório de novembro de 2008, o Grupo de Especialistas sobre Transferência de Tecnologia (EGTT) da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) definiu os principais indicadores de desempenho recomendados para os profissionais atendidos pelos Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT):

- 1) Quantidade de Acordos de Pesquisa – número de acordos de pesquisa firmado entre ICT e empresas;
- 2) Quantidade de Divulgações de Invenções – número de publicações, seminários, congressos, etc. que divulgam as invenções;
- 3) Quantidade de Pedidos de patentes – número de solicitações de patente junto aos órgãos competentes;
- 4) Quantidade de Direitos de Patentes – número de direitos de patentes registrados junto aos órgãos competentes;
- 5) Quantidade Licenças executadas – número de licenças concedidas por meio de contratos formais;
- 6) Lucro com Licença – volume financeiro adquirido com a concessão de licenças;

- 7) Quantidade de *Spin-offs* estabelecidos – número de negócios que são criados a partir da geração de novas tecnologias.

## 2.9 GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

### 2.9.1 O QUE É BUSINESS MANAGEMENT?

Para entender o BPM faz-se necessário definir antes o conceito de negócio e de processo. Segundo o Guia ABPMP BPM CBOK® (2009) o termo negócio se refere a pessoas que interagem para executar um conjunto de atividades de entrega de valor a clientes e gerar retorno de investimento a partes interessadas. E o termo processo se refere a um conjunto definido de atividades ou comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar uma ou mais metas.

A partir da virada do século surgiu uma nova onda da visão de processos denominada Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management – BPM*), a qual busca combinar as vantagens de abordagens radicais e incrementais, modelando processos, mas mantendo a capacidade de mudança da organização (MELAO & PIDDA, 2000).

BPM é uma forma organizada de realizar a identificação, o desenho, a execução, a medição, o monitoramento, o controle e a melhoria dos processos de negócios, para a consecução das metas organizacionais (ABPMP BPM CBOK®, 2009).

Segundo o Guia ABPMP BPM CBOK® (2009), processos são compostos por várias tarefas ou atividades inter-relacionadas que solucionam uma questão específica. No contexto do gerenciamento de processos de negócio, um ‘processo de negócio’ é definido como um trabalho ponta-a-ponta que entrega valor aos clientes.

O gerenciamento de processos de negócio compreende a definição, o aperfeiçoamento e a administração dos processos de negócio de uma organização, desde o seu início até o seu final, envolvendo todos os departamentos e fases, até mesmo parceiros e terceiros, com apoio colaborativo e deliberado da tecnologia, a fim de alcançar três pontos de importância crucial para uma empresa dirigida ao cliente e baseada no desempenho: clareza na direção estratégica, alinhamento dos recursos da organização; e a crescente disciplina nas operações diárias (SPANYI, 2003).

Para Smith e Fingar (2003), viveu-se nesta primeira década do terceiro milênio a terceira onda de BPM. A primeira se deu com o movimento taylorista dos anos 1920. Então, os processos estavam implícitos nos trabalhos, mas não eram automatizados. A segunda onda se refere ao movimento da reengenharia, complementado pelos sistemas integrados de gestão empresarial, quando os processos foram automatizados, mas se ressentiam de flexibilidade e de agilidade para atender as mudanças internas e externas. A terceira onda, em fase de consolidação, é fundamentalmente voltada ao gerenciamento dos processos, dividida em fases determinadas e dirigidas à satisfação dos clientes. Para os autores, este modelo considera a habilidade para mudar mais fundamental do que a habilidade para criar processos. Os autores acreditam ainda que o BPM seja uma espécie de síntese entre a representação de processos e as tecnologias de colaboração que promove a remoção dos obstáculos que bloqueiam a execução dos objetivos organizacionais. Em suma: BPM é para os autores uma espécie de convergência de teorias e movimentos da Administração (Gestão da Qualidade Total, Reengenharia, Six Sigma, Gerenciamento de Projetos) com tecnologias da informação modernas (desenvolvimento de aplicativos, integração de Sistemas de Informação, arquitetura orientada ao serviço, workflow, XML e web services).

Spanyi (2003) afirma que o gerenciamento de processos de negócio (BPM) deve ser implantado nas organizações do topo do organograma para baixo (*top-down*), o que facilita a atuação interdepartamental e melhora o desempenho dos processos na organização como um todo. Adicionalmente, afirma que toda a atividade de implantação de BPM é centrada em “pensar” o processo de negócio. A crença central é de que os processos de negócio são complexos, interdepartamentais, viabilizados pela tecnologia e que, fundamentalmente, devem criar valor para os clientes e para os acionistas. O BPM essencialmente se inicia com a observação da organização e dos seus processos de negócio pela perspectiva do cliente, ou seja, de fora para dentro, na mesma proporção em que se visualizam os processos de dentro para fora. Por fim, conclui que é virtualmente impossível administrar atividades que não são documentadas nem medidas.

### 2.9.2 BENEFÍCIOS DO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

Forster (2005) salienta que, quando uma organização consegue coordenar o ciclo completo dos processos de seu negócio, ela também consegue visualizar as ligações entre pessoas, tecnologia e processos propriamente ditos, aumentando e melhorando o compartilhamento de dados, informações e recursos, além de facilitar a relação entre funcionários, parceiros, fornecedores e clientes.

Para Zairi (1997), o BPM está fortemente ligado aos principais aspectos da operação do negócio e apresenta um potencial significativo para agregação de valor e desenvolvimento do negócio. Segundo o autor, isso acontece devido às seguintes regras implementadas pelo BPM:

- requer que as atividades principais sejam mapeadas e documentadas;
- cria foco nos clientes por intermédio de conexões horizontais entre atividades-chave;

- emprega Sistemas de Informação e documenta procedimentos para assegurar disciplina, consistência e continuidade de resultados com qualidade;
- utiliza mensuração de atividades para avaliar o desempenho de cada processo individualmente, bem como estabelece objetivos e níveis de entrega que podem incorporar metas corporativas;
- emprega o método de melhoria contínua para a resolução de problemas e a geração de benefícios adicionais;
- utiliza as melhores práticas para assegurar o atingimento de altos níveis de competitividade;
- incentiva a mudança cultural, não se atendo apenas aos melhores Sistemas de Informação e à estrutura organizacional mais adequada.

Seguindo essa linha, De Sordi (2008) argumenta que o BPM preserva os investimentos em softwares já realizados pelas empresas e propicia a integração e a conexão dos Sistemas de Informação.

O BPM ganha força com o uso de ferramentas que permitem não somente expressar um processo de negócio através de seus componentes (pessoas, tarefas, máquinas, softwares), como também expressar custos, tempo e consumo de recursos para cada um destes componentes. Um analista de negócio pode criar um simulado do mundo real, e literalmente simular os diversos cenários possíveis gerando métricas de eficiência temporal ou monetária para o processo. Cenários podem ser comparados, e o melhor cenário pode ser passado para o pessoal de TI para ser automatizado como um Sistema de Informação (SMITH; FINGAR, 2007).

### 2.9.3 O CICLO DO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

A literatura especializada propõe vários modelos para orientar a gestão de processos de negócio, sendo que a maioria deles assume a forma cíclica, isto é, parte das atividades se repetem a cada fase, por esta razão fala-se em ciclos de BPM (BALDAM *et al.*, 2007).

O Guia ABPMP BPM CBOK® (2009) define a prática de gerenciamento de processos de negócios, como um conjunto de ações encadeadas e integradas que formam um ciclo de vida. Este ciclo pode ser representado e descrito pela sequência das atividades a seguir:

- 1) Planejamento e estratégia: a atividade de planejamento parte do entendimento dos objetivos estratégicos da organização que visam entregar valor aos clientes. Tem como objetivo central, fornecer uma orientação para o gerenciamento permanente dos processos de negócios focados no cliente. Garante uma base para uma abordagem BPM sistêmica, de forma a permitir o alinhamento com as estratégias organizacionais e a integração entre os diversos atores da organização. É responsável por definir a estratégia e o direcionamento do processo de BPM, além de identificar papéis e responsabilidades organizacionais próprias de gerenciamento de processos de negócios.
- 2) Análise de processos de negócio: agrega várias metodologias com o objetivo de levantar e analisar os processos organizacionais atuais para confrontá-los com as metas e objetivos estratégicos definidos pela organização. É executado um levantamento detalhado de toda organização no que diz respeito a planos estratégicos, modelos de processos, medições de desempenho, mudanças no ambiente externo e outros fatores, de forma a permitir a compreensão dos processos da organização como um todo.
- 3) Desenho e modelagem de processos de negócio: tem o foco na descrição minuciosa de como os processos que entregam valor ao cliente acontecem. As atividades são documentadas de forma gráfica e textual, com o objetivo de registrar o tempo, o local, os

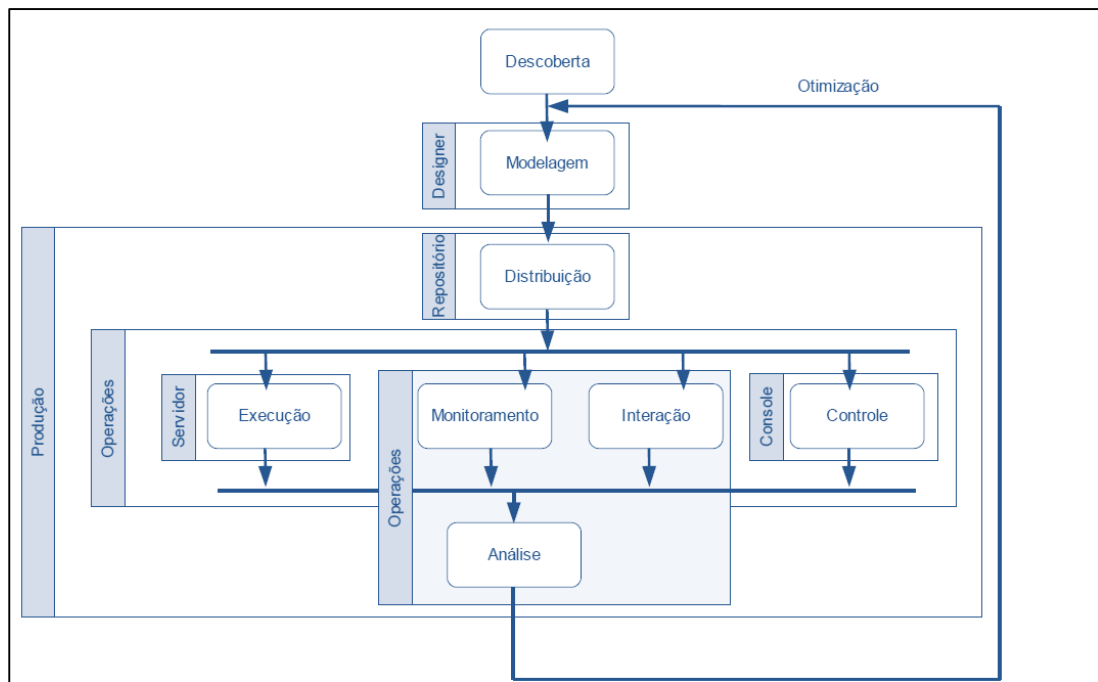
atores, bem como a metodologia que é utilizada para realização do trabalho. O Desenho descreve o que a organização espera do processo e responde a perguntas do tipo: o quê, onde, quando, quem e como o trabalho é realizado. É também objetivo do Desenho, garantir a definição de métricas e controles gerenciais para a mensuração de desempenho e conformidade.

4) Implementação: visa à execução do desenho do processo de negócio aprovado após a atividade de Desenho e modelagem por meio de rotinas e fluxos de trabalho devidamente documentados, testados e funcionais. Durante a Implementação podem ocorrer inclusões de políticas ou procedimentos novos ou revisados.

5) Monitoramento e controle: o monitoramento e controle fornecem informações importantes acerca do desempenho do processo de negócio por meio de medições que utilizam indicadores alinhados aos objetivos estratégicos da organização e à geração de valor. As informações oriundas do monitoramento podem subsidiar as atividades de melhorias de processos de negócios.

6) Refinamento de processos: atividade responsável pela análise das informações provenientes do Monitoramento e controle, a fim de se verificar a necessidade de alterações, adequações ou melhorias nos processos de negócio de forma a garantir que eles cumpram os objetivos esperados.

Smith e Fingar (2003) apontam o gerenciamento de processos de negócio compreendendo oito grandes fases: pesquisa, projeto, preparação, execução, interação, controle e monitoramento, melhoria e análise de processos. Essas etapas formam o ciclo de vida do BPM e estão descritas na Figura 14.



**Figura 14 - Modelo de do ciclo de vida de BPM de Smith e Fingar**

Fonte: Adaptado de Smith e Fingar (2007)

Descoberta – visa levantar, documentar e tornar explícitos os processos já existentes na organização.

Modelagem – esta etapa cuida da modelagem, manipulação e reestruturação dos projetos que foram levantados durante a etapa de descoberta.

Distribuição – significa apresentar e explicar todos os projetos que foram levantados e modelados nas etapas anteriores para todas as pessoas envolvidas no projeto.

Execução – visa garantir a execução e o armazenamento adequado dos processos, de forma a garantir que todos os participantes irão desempenhar seu papel no processo, além de tornar transparente para os usuários, os detalhes técnicos envolvidos na solução.

Monitoramento – possibilita que intervenções humanas ou tecnológicas ocorram para manter o bom andamento do processo.

Interação – compreende o uso de portais de processos ou de sistemas aplicativos que auxiliem as pessoas a interagirem plenamente com os processos de negócio. Isso inclui o gerenciamento da interface entre o trabalho manual e a automação.

Controle - estabelece pontos de controle e indicadores que possibilitam o acompanhamento e a medição do desempenho do processo.

Análise – compreende a análise de desempenho do processo com o objetivo de garantir métricas e inteligência de negócios, necessárias à melhoria das estratégias organizacionais para descobrir oportunidades relacionadas à inovação.

#### 2.9.4 O PAPEL DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DE PROCESSOS

Para Chang (2006) a abordagem de processos nas empresas sugere uma coordenação e padronização das atividades. A padronização propicia elementos para que os processos colaborem na maximização de valor e na minimização dos custos, ao passo que implicam também na possibilidade de mensuração, uma vez que sem mensuração, não é possível calcular o valor que os processos agregam à empresa.

Hronec (1994) sustenta que a maneira como as atividades ou saídas de um processo atingem suas metas são descritas por meio das medidas de desempenho que se caracterizam como sinais vitais da organização. Dessa forma, medidas de desempenho respondem à pergunta: “como você sabe?”.

Para Moreira (1996), um sistema de mensuração de desempenho é um conjunto de medidas referentes à organização como um todo, às suas divisões, departamentos, seção, etc., à suas operações, às suas atividades organizadas em blocos bem definidos, de forma a refletir certas características do desempenho para cada nível gerencial interessado.

Segundo Rummmler e Brache (1994) o gerenciamento eficaz da organização somente ocorrerá quando ela possuir um sistema de medição de desempenho apoiado em indicadores associados aos objetivos relacionados e quando esses indicadores produzirem informações em consonância com a realidade, capazes de prover informações que possam contribuir para melhorar a qualidade de futuras decisões e balizar a tomada de decisão.

Leite (2004), por sua vez, argumenta que a mensuração do desempenho é importante, pois melhora a comunicação na empresa, fazendo com que os gestores adotem medidas estratégicas e operacionais para maximizar o desempenho dos processos e auxiliar na identificação das causas dos problemas.

Já para Fernandes (2004) os indicadores são imprescindíveis para o planejamento e para o monitoramento dos processos, pois definem medidas verificadoras do cumprimento de metas e objetivos e explicita o rumo que a empresa está seguindo, contribuindo desta forma para o processo decisório.

Oliveira (1997) destaca que os indicadores de processos são classificados em duas categorias: indicadores de eficiência e indicadores de eficácia. Os indicadores de eficiência dizem respeito à relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados (“fazer da melhor maneira possível”). Medem o desempenho (interno) do processo. Já os indicadores de eficácia, dizem respeito à relação entre os resultados obtidos e os resultados pretendidos (“fazer a coisa certa, da melhor maneira”). Medem o desempenho dos produtos/serviços entregues ou gerados pelo processo. A Tabela 2 auxilia na compreensão dos tipos de

indicadores descritos pelo autor.

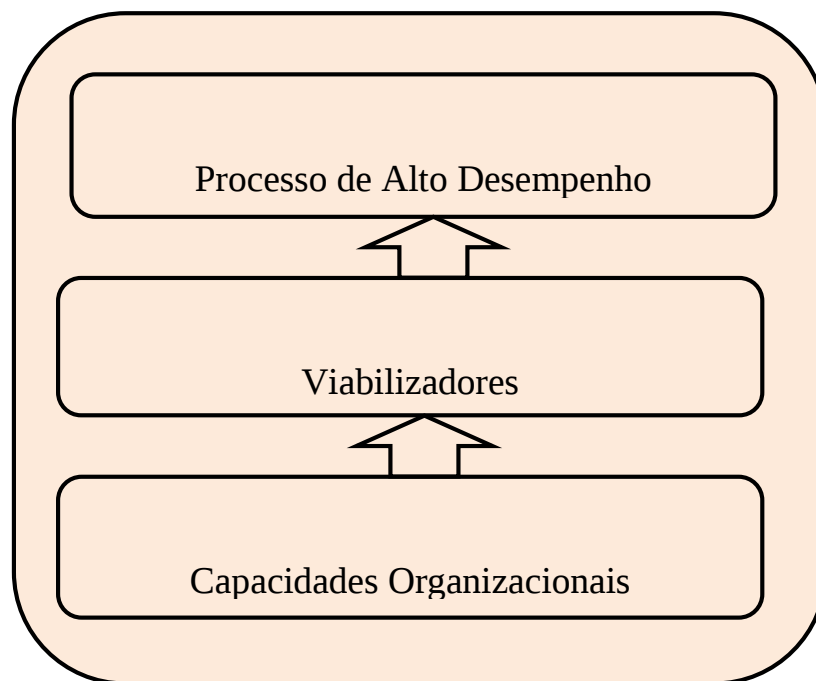
| INDICADORES      | EFICIÊNCIA                               | EFICÁCIA                |
|------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| Dizem respeito a | Modo de utilizar os recursos disponíveis | Satisfação dos clientes |
| Medem            | Produtividade                            | Qualidade               |
| Têm o foco       | No esforço                               | Nos resultados          |
| Indicam          | Como fazer                               | O que fazer             |
| Ensinam a        | Fazer certo as coisas                    | Fazer as coisas certas  |

**Tabela 2 - Categoria de Indicadores de Processos**

Fonte: adaptado de OLIVEIRA, 1997

#### 2.9.5 MODELO DE MATURIDADE DE EMPRESAS E PROCESSOS - PEMM

O modelo PEMM (Process and Enterprise Maturity Model) foi publicado na Harvard Business Review de abril de 2007 e é uma proposta de Michael Hammer, um dos principais autores do conceito de reengenharia. O PEMM é um framework que estrutura a avaliação da maturidade das organizações e processos através do posicionamento das suas características chave em níveis de maturidade. Segundo Hammer toda empresa precisa assegurar que seus processos amadureçam e que sejam capazes de atingir um desempenho superior com o passar do tempo. Para que isto ocorra, a empresa precisa desenvolver dois tipos de atributos: viabilizadores de processos e capacidades organizacionais. A figura 15 ilustra o modelo PEMM.



**Figura 15 – PEMM**

Fonte: Hammer (2007)

- **Viabilizadores de Processo**

Desenho - Abrangência da especificação de como o processo deve ser executado.

Envolve finalidade, contexto e documentação.

Executores - Quem executa o processo, sobretudo no tocante à sua capacitação e conhecimento. Envolve conhecimento, capacitação e conduta.

Responsável - Alto executivo com responsabilidade pelo processo e seus resultados.

Envolve identidade, atividade e autoridade.

Infraestrutura - Envolve Sistemas de Informação e sistemas de recursos humanos que dão apoio ao processo.

Indicadores - Indicadores usados para empresa monitorar o desempenho do processo.

Envolve definição e uso.

- **Capacidades Organizacionais**

Liderança - Altos executivos que apoiam a criação de processos. Envolve conscientização, alinhamento, conduta e estilo.

Cultura - Envolve valores como foco no cliente, trabalho em equipe, responsabilidade e postura em relação à mudança.

Conhecimento - Envolve capacitação de pessoal e metodologia para a reengenharia de processos.

Governança - Mecanismos para gestão de processos complexos e iniciativas de mudança. Envolve modelo de processo, imputabilidade e integração.

Para cada capacidade organizacional e viabilizador de processo existem quatro níveis possíveis de maturidade: E1, E2, E3 e E4; P1, P2, P3 e P4 respectivamente. Para se enquadrar em cada nível é necessário analisar a pertinência da característica correspondente.

Segundo o modelo PEMM, os quatro níveis de maturidade de processo são:

**P 1** – O processo é confiável e previsível;

**P 2** – O processo gera resultados superiores, pois foi projetado e implementado de forma sistêmica (*cross functional*);

**P 3** – O processo tem desempenho otimizado, pois possibilita a integração com outros processos para maximizar o desempenho da empresa;

**P 4** – O processo possui o que há de melhor em termos de melhores práticas, indo além das fronteiras da empresa, envolvendo fornecedores e clientes.

A avaliação da maturidade dos processos da organização é feita por meio dos critérios e seus respectivos subcritérios, conforme ilustrado na Tabela 3 a seguir.

| SUBCRITÉRIOS             | PRÁTICAS DE GESTÃO DE PROCESSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CRITÉRIO: DESENHO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Finalidade</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O processo não foi desenhado do início ao fim. Gerentes de áreas específicas usam o desenho vigente como referência para melhoria de desempenho em sua área.</li> <li>- O processo foi redesenhado do início ao fim para otimização de seu desempenho.</li> <li>- O processo foi desenhado para se integrar a outros processos, com os Sistemas de Informação e, com isso, otimizar o desempenho da Embrapa.</li> <li>- O processo foi desenhado para se integrar aos processos de clientes e fornecedores e, com isso, otimizar o desempenho entre empresas.</li> </ul> |
| <b>Contexto</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entradas e saídas do processo, fornecedores e clientes foram previamente identificados.</li> <li>- As necessidades dos clientes do processo foram identificadas e negociadas.</li> <li>- Responsável pelo processo e responsáveis por outros processos, com os quais o processo interage, estabeleceram expectativas mútuas de desempenho.</li> <li>- Responsável pelo processo e responsáveis por processos de clientes e fornecedores, com os quais o processo interage, estabeleceram expectativas mútuas de desempenho.</li> </ul>                                   |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Documentação</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A documentação do processo é essencialmente funcional, mas identifica interconexões entre as organizações envolvidas na execução do processo.</li> <li>- O desenho do processo foi documentado do início ao fim.</li> <li>- A documentação do processo descreve sua interação com outros processos, suas expectativas em relação a estes, e o conecta aos Sistemas de Informação e à arquitetura de dados da Embrapa.</li> <li>- Uma representação eletrônica do desenho do processo suporta seu desempenho, sua gestão e permite a análise de mudanças no ambiente e a reconfiguração do processo.</li> </ul>                                                                                                                     |
| <b>CRITÉRIO: EXECUTORES</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Autoridade</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O responsável pelo processo sai em defesa do processo, mas só consegue estimular gerentes de áreas específicas a realizarem mudanças.</li> <li>- O responsável pelo processo pode montar uma equipe para redesenho do processo e implementar o novo desenho; tem um certo controle sobre o orçamento de tecnologia para o processo.</li> <li>- O responsável pelo processo controla os Sistemas de Informação que suportam o processo e todos projetos que alterem o processo; e exerce alguma influência sobre a alocação e avaliação de pessoal, assim como a verba do processo.</li> <li>- O responsável pelo processo controla a verba do processo e exerce forte influência sobre alocação e avaliação de pessoal.</li> </ul> |
| <b>CRITÉRIO: INFRAESTRUTURA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sistemas de Informação</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de Informação legados e sem integração suportam o processo.</li> <li>- Um Sistema de Informação construído a partir de componentes funcionais de áreas específicas suporta o processo.</li> <li>- Um Sistema de Informação integrado, projetado com base no processo e aderente aos padrões da Embrapa, suporta o processo.</li> <li>- Sistema de Informação de arquitetura modular aderente aos padrões da indústria para comunicação entre empresas suporta o processo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sistemas de Recursos Humanos</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerentes de áreas específicas premiam o desempenho superior e a resolução de problemas em suas áreas do processo.</li> <li>- O desenho do processo determina a definição de papéis, descrição de cargos e perfis de competência. A capacitação profissional é baseada na documentação do processo.</li> <li>- Contratação, desenvolvimento, premiação e sistema de recompensa reforçam as necessidades e resultados do processo e promovem seu equilíbrio à luz das necessidades da Embrapa.</li> <li>- Contratação, desenvolvimento, premiação e sistema de recompensa reforçam a importância de colaboração na Embrapa e entre empresas, além do aprendizado pessoal e mudança organizacional.</li> </ul> |
| <b>CRITÉRIO: INDICADORES</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Definição</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O processo tem alguns indicadores básicos de custo e qualidade.</li> <li>- O processo possui indicadores que abrangem todo processo e são derivados das necessidades dos clientes.</li> <li>- Os indicadores do processo, bem como indicadores que abrangem vários processos, são derivados de metas estratégicas da Embrapa.</li> <li>- Os indicadores do processo são derivados de metas entre empresas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Uso</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os gerentes usam indicadores do processo para monitorar seu desempenho, identificar causas de baixo desempenho e promover melhorias em sua área específica.</li> <li>- Os gerentes usam indicadores do processo para comparar seu desempenho com referenciais de desempenho dos melhores processos de sua categoria e para definir metas de desempenho.</li> <li>- Os gerentes apresentam os indicadores aos executores do processo para seu conhecimento e motivação. Montam painéis a partir dos indicadores para gestão diária do processo.</li> <li>- Os gerentes revisam e atualizam regularmente os indicadores e metas do processo e os utilizam no planejamento estratégico.</li> </ul>             |

**Tabela 3 – Critérios e Subcritérios de Avaliação de Maturidade de Processo**

Fonte: Adaptado de HAMMER (2007)

### **3 MÉTODO DE PESQUISA**

Quando a intenção é entender os fenômenos em profundidade a partir da visão de quem o vivencia e do contexto em que ele ocorre, a pesquisa qualitativa se apresenta como a forma mais apropriada. A pesquisa qualitativa contribui para a compreensão do fenômeno estudado como um todo, pois possibilita a análise do contexto em que ele ocorre e dos fatores que o influenciam (GODOY, 1995; YIN, 2005). Além disso, é capaz de produzir resultados descritivos que auxiliam na compreensão de fenômenos relativamente novos, com pouca teoria, ou que apresentam variáveis interdependentes que dificultam sua análise isoladamente (GODOY, 1995).

Considerando os objetivos do estudo proposto e de sua questão de pesquisa, o método adotado será o estudo de caso.

Como esforço de pesquisa, o estudo de caso contribui, de forma inigualável, para a compreensão que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos. Não surpreendentemente, o estudo de caso vem sendo uma estratégia comum de pesquisa na psicologia, na sociologia, na ciência política, na administração, no trabalho social e no planejamento (YIN, 2001, p. 21).

Para Yin (2001) o estudo de caso é a estratégia escolhida para se examinar acontecimentos contemporâneos, quando não se podem manipular comportamentos relevantes, ou ainda quando se elabora uma questão do tipo "como?" ou "por quê?".

O estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real – tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em

regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores (YIN, 2001, p. 21).

### 3.1 UNIDADE DE ANÁLISE

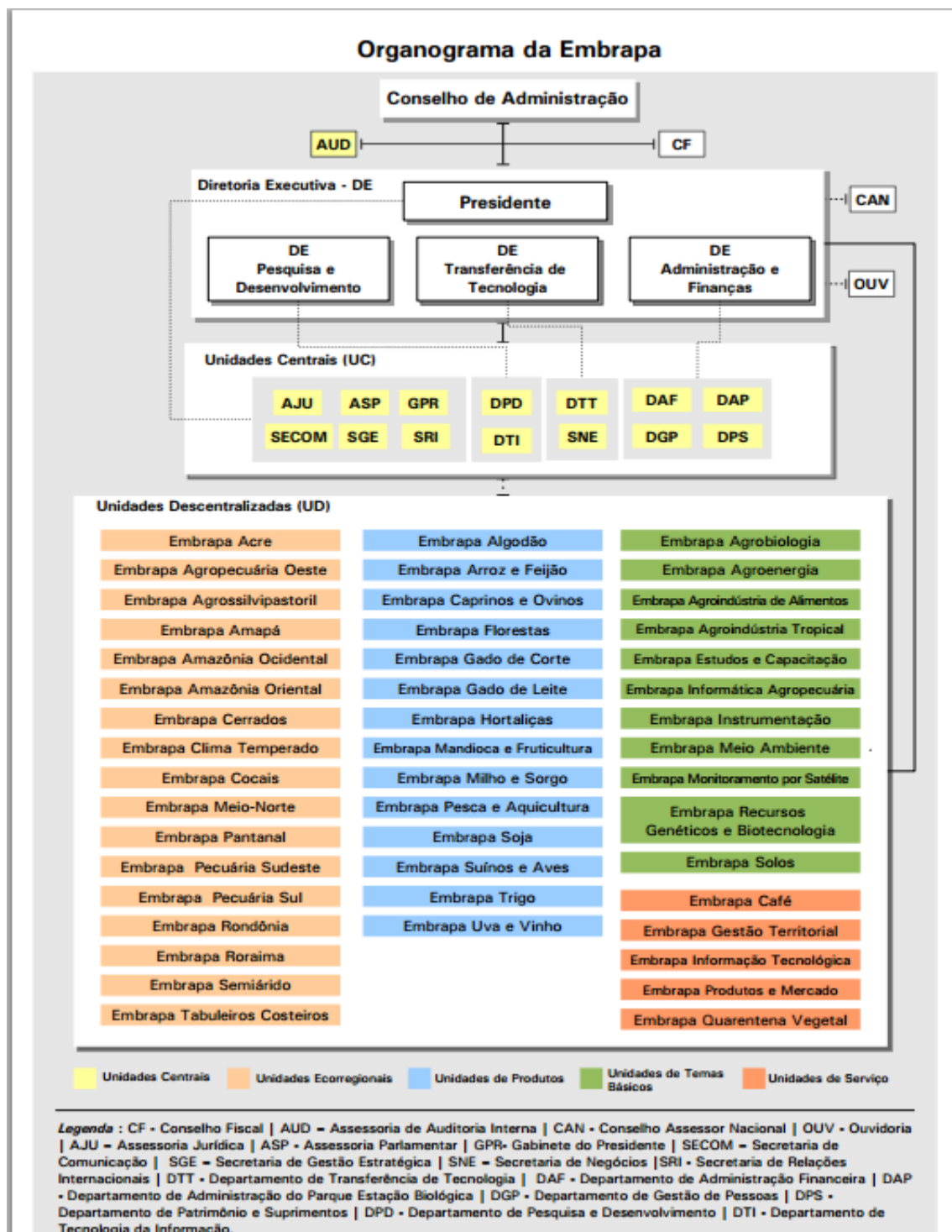
A escolha do caso e, conseqüentemente, da unidade de análise é uma decisão de extrema importância, pois impacta diretamente na relevância da pesquisa e em seus resultados. Assim, essa escolha deve ser intencional, com o objetivo de auxiliar no estudo do fenômeno em questão (YIN, 2005).

Yin (2001) define dois tipos de projetos de estudo de caso que refletem situações de projeto diferentes: o estudo de caso único, e o estudo de casos múltiplos. Em cada um deles, também pode haver unidades unitárias de análise (holísticos) ou unidades múltiplas de análise (incorporados). Desta forma, a estratégia de estudo de caso pode apresentar quatro tipos de projetos: a) projetos de estudo de caso único com unidade de análise única (holísticos); b) projetos de estudo de caso único com unidades de análise múltiplas (incorporados); c) projetos de estudo de casos múltiplos com unidade de análise única (holísticos); d) projetos de estudo de casos múltiplos com unidades de análise múltiplas (incorporados).

O estudo proposto foi realizado em uma unidade de análise única: o processo de transferência de tecnologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Todavia o estudo aconteceu em cinco unidades distintas da Embrapa, o que segundo Yin (2001), caracteriza um estudo de casos múltiplos holístico.

A Embrapa é uma empresa pública de pesquisa de renome nacional e internacional que atua no ramo da agricultura, está presente em praticamente todo território brasileiro e tem como

missão, viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira. A Embrapa está vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, foi criada em 26 de abril de 1973 e atua por intermédio de unidades de pesquisas, de serviços e unidades administrativas conforme descrito na Figura 16, e está presente em quase todos os estados da Federação, nos mais diferentes biomas brasileiros. Essas características tornam a Embrapa uma unidade de análise bastante aderente ao fenômeno a ser estudado neste trabalho.



**Figura 16 - Organograma da Embrapa**

Fonte: Embrapa (2012a)

Para ajudar a construir a liderança do Brasil em agricultura tropical, a Empresa investiu bastante no treinamento de recursos humanos. Possui 9.783 empregados, dos quais 2.389 são pesquisadores - 18% com mestrado, 74% com doutorado e 7% com pós-doutorado,

dados de 31 de dezembro de 2011 (EMBRAPA, 2012a). Está sob a sua coordenação o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA, constituído por instituições públicas federais, estaduais, universidades, empresas privadas e fundações, que, de forma cooperada, executam pesquisas nas diferentes áreas geográficas e campos do conhecimento científico (EMBRAPA, 2012a).

Foram escolhidos cinco unidades da Embrapa como unidades empíricas para este estudo. As unidades foram escolhidas por possuírem estruturas organizacionais e processos de transferência de tecnologia formais, e por representarem, respectivamente, os cinco tipos de unidades dentro da divisão organizacional da Embrapa: temas básicos, ecorregionais, produtos, administrativo e serviços. As cinco unidades estão descritas abaixo.

- 1) Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – CENARGEN, foi criada em 22 de novembro de 1974, é uma unidade de temas básicos, ou seja, realiza pesquisas sobre temas que são base para o desenvolvimento das pesquisas agropecuárias, tais como: genoma, proteoma, metaboloma e bioinformática. Tem como missão viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação em recursos genéticos para a sustentabilidade da agricultura brasileira (EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 2008);
- 2) Embrapa Amazônia Oriental – CPATU, é uma unidade eco regional, ou seja, realiza pesquisas sobre o ecossistema amazônico. Teve sua origem em 1939, com a criação do Instituto Agrônomo do Norte (IAN). É um dos mais antigos centros de pesquisa da região amazônica e tem como missão viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agropecuária, agroindústria e floresta e contribuir

para a conservação do capital natural da Amazônia Oriental em benefício da sociedade (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2008).

- 3) Embrapa Hortaliças – CNPH, criada em maio de 1981, é uma unidade de produtos, ou seja realiza pesquisas sobre produtos, especificamente hortaliças. Tem como missão viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio hortaliças, por meio de geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício dos diversos segmentos da sociedade brasileira (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2008).
- 4) Departamento de Transferência de Tecnologia – DTT, criado em 4 de abril de 2012, o Departamento de Transferência de Tecnologia - DTT, é uma unidade administrativa subordinada ao presidente da Embrapa, que tem por missão institucional coordenar, articular, orientar e avaliar as diretrizes e estratégias da Embrapa relativas à transferência de tecnologia, bem como planejar e promover a implementação de ações nessa área, visando à sustentabilidade da agricultura brasileira (DEPARTAMENTO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, 2012).
- 5) Embrapa Informação Tecnológica – SCT, é uma unidade de serviços que provê trabalhos de apoio à divulgação e ao acesso das pesquisas realizadas na Embrapa. Foi criada em 1991, com a missão de propor, coordenar e executar, em benefício da sociedade, soluções para a gestão e a difusão de informações geradas pela Embrapa (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2001).

### 3.2 ESTRATÉGIA DE COLETA DE DADOS

Para Yin (2001) atividade de coleta de dados deve ser realizada com muito cuidado, atenção e correção, pois dela depende todo o trabalho de investigação.

Preparar-se para a coleta de dados pode ser uma atividade complexa e difícil. Se não for realizada corretamente, todo o trabalho de investigação do estudo de caso poderá ser posto em risco, e tudo o que foi feito anteriormente - ao definir o problema e projetar o estudo de caso - terá sido em vão (YIN, 2001, p. 80).

Para o autor, as evidências para um estudo de caso podem vir de seis fontes distintas: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos.

O estudo proposto lançou mão das entrevistas como forma de coleta de dados, para tanto, utilizou-se três roteiros de entrevistas: dois semiestruturados com questões abertas (Apêndices A e B) e outro estruturado com questões fechadas (Apêndice C). O roteiro estruturado foi adaptado do Modelo de Maturidade de Empresa e Processo, proposto por Hammer (2007). Os roteiros contemplaram os seguintes pontos: (1) visão sobre o processo de TT; (2) visão externa sobre o processo de TT; (3) avaliação do desempenho do processo de TT; (4) fatores intervenientes do processo de TT; e (5) maturidade do processo de TT. As entrevistas foram realizadas no período compreendido entre julho e setembro de 2013 e contou com a participação de onze pessoas (Tabela 4). As entrevistas foram realizadas de forma presencial e gravadas. O grupo de entrevistados foi formado por chefes de unidades, responsáveis pelo processo de transferência de tecnologia nas unidades, pesquisadores e analistas de suporte à pesquisa, lotados no setor de transferência de tecnologia de cada unidade.

| ENTREVISTADO | CARGO        | FUNÇÃO                      | UNIDADE  |
|--------------|--------------|-----------------------------|----------|
| E1           | Pesquisador  | Chefe Substituto de Unidade | DTT      |
| E2           | Analista     | Chefe de Unidade            | SCT      |
| E3           | Analista     | Suporte ao Processo de TT   | CENARGEN |
| E4           | Pesquisadora | Supervisora de Laboratório  | CENARGEN |
| E5           | Pesquisador  | Chefe Adjunto de TT         | CENARGEN |
| E6           | Pesquisador  | Chefe de Unidade            | CNPH     |
| E7           | Pesquisador  | Chefe de Unidade            | CENARGEN |
| E8           | Analista     | Chefe Adjunto de TT         | CPATU    |
| E9           | Analista     | Suporte ao Processo de TT   | CPATU    |
| E10          | Pesquisador  | Ex-chefe de Unidade         | CPATU    |
| E11          | Pesquisador  | Chefe Adjunto de TT         | CNPH     |

**Tabela 4 - Caracterização dos Entrevistados**

Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.3 ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Segundo Yin (2001, p. 131), a análise de dados consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas ou, do contrário, recombina as evidências tendo em vista proposições iniciais de um estudo. Ainda segundo o autor, fazer análise de dados de um estudo de caso não é uma atividade simples, uma vez que as estratégias e as técnicas não foram muito bem definidas no passado.

A análise de conteúdo, que é um método bastante utilizado para a análise de dados de estudos de casos, consiste em um conjunto de técnicas de sistematização, interpretação e descrição do conteúdo das informações. Se bem empregada, ela pode contribuir para desvendar os aspectos implícitos e subtendidos do dado registrado (GODOY, 1995).

Os dados do estudo em questão foram analisados a partir de uma estratégia analítica geral, onde foram definidas as prioridades do que seria analisado e por que. Para definir tais prioridades, levou-se em consideração a aderência dos dados às palavras-chave e aos objetivos específicos da pesquisa. Uma vez estabelecida a estratégia, foi utilizado o software para análise de dados qualitativos QDA Miner, para categorizar, classificar e dispor em tabelas as evidências encontradas. Inicialmente foram criadas tabelas individuais para cada entrevistado e posteriormente as tabelas foram comparadas entre si, o que permitiu a consolidação dos dados já categorizados em uma única tabela. Os dados coletados por meio do modelo PEMM, além de serem analisados qualitativamente, também receberam um tratamento quantitativo, onde cada resposta recebeu um valor dentro de uma escala de 1 a 4, ou seja, para facilitar a explicação e a apresentação dos resultados, foram atribuídos os valores 1, 2, 3 e 4 aos níveis de maturidade P1, P2, P3 e P4, respectivamente. Desta forma, cada subcritério recebeu um único valor (nota) dentro dessa escala.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 VISÃO SOBRE O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.

De uma forma geral, os entrevistados relataram que o processo de TT na Embrapa ainda não está consolidado, ou seja, existem algumas iniciativas para a definição dos processos nas unidades de pesquisa, mas que ainda não foram efetivamente implementadas e assimiladas. Na opinião do chefe substituto do Departamento de Transferência de Tecnologia, a Embrapa ainda enfrenta grandes dificuldades para estabelecer uma orientação clara e institucional para a questão da transferência de tecnologia:

*“A gente sabe que tem o caminho da prospecção, geração, até o uso e reuso pelos agricultores, ou seja, há um conhecimento mais ou menos comum do que deve ser esse processo, no entanto cada unidade está em um estágio diferenciado da sua relação com esse processo, então a gente tem alguns gargalos, que eu acho que vão desde a questão de pessoal, de equipe, até a questão de sistemas integrados. É um processo que ainda está fragmentado do ponto de vista da sua operacionalização efetiva; então eu acho que tem uma visão mais geral do conceito de onde chegar, mas acho que estamos ainda em um processo de construção disso, algumas coisas mais, outras menos avançadas”.*

Em consonância com essa visão, a chefe da Embrapa Informação Tecnológica emitiu a seguinte opinião:

*“Não existe uma orientação no sentido de dizer: é assim que a gente tem que trabalhar. Tem sido discutido isso porque a Embrapa tem 48 unidades, dessas 48, nós sabemos que algumas já trabalham assim, mas não são todas. Então é por isso que muitas vezes algumas tecnologias são geradas e elas não chegam sequer lá na ponta, e quando chegam, não têm o resultado esperado, porque não houve essa orientação. Então, esse é um caminho que ainda está sendo discutido; existe todo um processo do marco referencial de transferência de tecnologia dentro da empresa, que venha subsidiar a política de atuação da empresa com relação à transferência de tecnologia, mas ainda está no seu início; não é algo que está consolidado dentro da empresa”.*

O chefe de TT da unidade de pesquisa da Amazônia Oriental, por sua vez, relatou que em sua unidade o processo está definido e se constitui na orientação para as atividades de TT:

*“O processo está baseado no atendimento das demandas do segmento produtivo que vai desde os ribeirinhos, os agricultores familiares, os quilombolas, até os grandes produtores. Essas demandas são tratadas e qualificadas com o intuito de se verificar se já existem soluções para atendê-las, ou se será preciso desenvolver algo novo. Após a qualificação da demanda, é feita uma discussão entre os pesquisadores, o demandante e os extensionistas para que seja criado um plano de trabalho que pode resultar em um projeto de transferência de tecnologia”.* Este relato ilustra a heterogeneidade com que é tratado o processo de TT na Embrapa.

Conforme os relatos abaixo, outra questão que ficou clara, é que as unidades de pesquisa mesmo quando atuam na mesma área, possuem processos de TT distintos, não seguindo um modelo padrão.

*“Não existe processo único, esse é outro problema. Vou te dar um exemplo: o centro de soja, que também é um centro de produto, trabalha de um jeito, nós trabalhamos de outro” [E7].*

*“Basicamente, em nosso caso, a gente tem duas formas de fazer. Por exemplo, nós desenvolvemos produtos. Se o processo de desenvolvimento de produto está acabado, o correto é fazer uma licitação ao final quando a tecnologia está pronta, para que empresas se candidatem a produzir essa tecnologia. Na verdade, isso nunca ocorreu. E a outra forma é você atender a uma demanda e desenvolver todo o produto a partir dessa demanda em parceria com a empresa que demandou. Então, nesse caso, a gente faz o projeto em parceria desde o começo, e, ao final, quando o produto está pronto, essa empresa tem o direito de comercializar, produzir e pagar royalties sobre o lucro desses produtos, da venda desses produtos. Temos também um processo de prestação de serviços; então existem empresas que nos demandam alguns serviços. A nossa chefia de TT, ela ajuda a fazer os processos e acompanha os laudos” [E4].*

Quanto à avaliação do processo de TT, ficou bastante evidente que a Embrapa não utiliza indicadores formais para mensurar a eficiência ou eficácia do processo. Na realidade, o que ocorre é uma avaliação da aceitação das tecnologias repassadas aos receptores, ou seja, existem algumas iniciativas no sentido de avaliar os resultados e os impactos gerados pelas

tecnologias disponibilizadas para seus usuários, conforme podemos observar nos depoimentos abaixo.

*“Para eu te dar um exemplo prático, nós desenvolvemos dois bioinseticidas junto a uma empresa aqui do Distrito Federal, então o grupo de TT fez uma avaliação do impacto dessa tecnologia no mercado e também a gente faz uma pesquisa de satisfação quando a gente presta serviço. Então, basicamente são essas duas formas de avaliação” [E4].*

*“A gente tem uma avaliação do cliente, um questionário, que o nosso setor de comunicação faz aquela avaliação do cliente, onde a gente pergunta se ele foi bem atendido, se o que ele solicitou no serviço aconteceu se foi satisfatório ou não [...] Os indicadores não existem. A gente, inclusive no mapeamento de processos, que é o que a gente está agora fechando o detalhamento, tem que definir esses indicadores. Dois grandes indicadores pelo menos para esse setor de implementação que a gente considera, seria o número de contratos de parcerias efetuados [...] o segundo seria o tempo de formalização que é uma coisa que, como há reclamação, é um indicador que a gente poderia considerar” [E3].*

*“Nós temos um canal aberto, um 0800, para que os nossos ouvintes e telespectadores possam nos dar retorno. E quem são esses ouvintes? Pode ser a rádio que é parceira e que veicula o programa [Prosa Rural - programa de rádio da Embrapa, sob a coordenação da Embrapa Informação Tecnológica (Brasília – DF), com conteúdo dos centros de pesquisa da Embrapa], e que houve ou traz algum questionamento, alguma dúvida de algum ouvinte, de um agricultor, de uma dona de casa. Pode ser a emissora de TV, assim como pode ser diretamente aquele ouvinte*

*ou telespectador. Também temos um canal que funciona muito nesse sentido de receber o retorno, no caso das nossas publicações, das impressas, que é o SAC, que em algumas unidades pode não funcionar muito bem, mas no nosso caso, a gente tem um retorno muito bom. É o Serviço de Atendimento ao Cidadão [...] E muitas das ações que são executadas no processo de transferência de tecnologia, elas não tem indicadores definidos. Então acaba que eles estão vinculados às metas gerais da Embrapa e isso tem que estar vinculado à estratégia da empresa obviamente. Mas para quem está dentro do processo, às vezes é complicado e um pouco prejudicial, porque a gente não consegue mensurar muito, nem avaliar” [E2].*

Embora todos os entrevistados tenham afirmado que o processo de TT da Embrapa funciona, eles também fizeram ressalvas quanto ao seu desempenho. Ao mesmo tempo em que consideraram que, de alguma forma, o processo consegue atingir alguns resultados importantes, os participantes foram unânimes em dizer que o processo carece de muitas melhorias. Os seguintes relatos sintetizam a visão dos entrevistados.

*“Eu diria que o processo funciona, mas nessa forma onde um papel de relevância tem sido dado nos últimos três anos, a gente ainda carece de muito aprimoramento. Porque isso é uma mudança cultural, é uma mudança de paradigma. A nossa história mostra que a transferência sempre foi vista como uma mera área de apoio para P&D. Então, a ela não eram delegadas as grandes responsabilidades no sentido de torna-la tão importante quanto P&D para o sucesso da Embrapa” [E1].*

*“Funciona, mas ainda é um processo que exige muita melhoria e investimento, principalmente no que diz respeito à avaliação de resultados e às metodologias para a aplicação efetiva de transferência de tecnologia. Não é que não existam*

*metodologias; existem, porque algumas unidades estão fazendo, trabalhando com metodologias diferenciadas. Mas não existe ainda um norte, uma diretriz, uma orientação clara dentro da empresa, de quais são as alternativas que as unidades podem adotar nesse processo” [E2].*

*“Ele [o processo de TT] funciona, mas eu diria que nós precisamos melhorar muito. Primeiro, a gente precisa desenvolver uma cultura junto aos pesquisadores no sentido de entender essa dinâmica de interação entre a pesquisa e o setor produtivo; entender isso melhor, sobretudo no nosso centro, que é um centro diferente de um centro de soja, de milho, etc. [...] existe uma ênfase muito grande para a publicação e o valor de um artigo [...] a tecnologia publicada é importante, mas precisa ser também acoplada, apropriada, o que constitui uma inovação” [E5].*

Apesar das deficiências percebidas no processo de TT, os entrevistados acreditam que os receptores externos de tecnologia têm uma visão bastante positiva da Embrapa, em função do renome e do reconhecimento nacional e internacional da empresa: *“se fosse para resumir, eu diria que nós temos uma tradição, temos um renome, uma reputação muito boa. Isso facilita o abrir portas. Mas nós precisamos lidar bem com isso aí, principalmente olhando alguns desafios, principalmente de inclusão produtiva de uma grande quantidade de agricultores” [E1].* Na mesma linha, outro entrevistado ressalta que a credibilidade da Embrapa é um fator que sugere e reforça a percepção positiva dos receptores: *“a percepção do usuário como produtor, agricultor, é positiva em relação à Embrapa, principalmente do ponto de vista da credibilidade daquilo que a Embrapa está ofertando, ou seja, da tecnologia ou da prática que ela está oferecendo, disponibilizando” [E2].*

Tal percepção não impede que os próprios receptores apontem falhas no processo. Por exemplo, na sua visão, trata-se de um processo lento, burocrático e que carece de maior interação com o setor privado:

*“olha, eu vou ser muito sincera com você, a gente tem parceria com as empresas que fazem questão da nossa parceria, porque eles reclamam que o processo é lento, é demorado, complicado, e às vezes empaca por uma coisa banal, que poderia ser resolvida facilmente. A opinião do público externo é que a Embrapa é pura burocracia; Então, eles nos procuram porque nós fazemos serviços que não se consegue fazer fora e as pesquisas interessam para eles. Mas na verdade, se eles tivessem outra opção, eles procurariam a outra opção, por conta da burocracia da Embrapa” [E4].*

Em concordância com essa opinião, outro entrevistado salienta que, de uma forma geral, *“eles [os receptores] entendem como um processo muito burocrático, essa é a maior reclamação que se têm [...] Nós temos legislação própria, que nos exige alguns documentos, alguns processos, etc., e isso acaba causando uma certa morosidade. Eles, cada vez mais, reforçam a necessidade da gente interagir mais, da gente transferir mais, da gente cooperar mais para ajudar” [E3].*

#### 4.2 FATORES QUE TÊM IMPACTOS POSITIVOS NO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.

Segundo relatos dos entrevistados, ficou claro que a atenção dada ao processo de transferência de tecnologia por meio da criação de uma estrutura organizacional voltada

exclusivamente para tratar das questões pertinentes às atividades de TT, é um dos fatores mais importantes para o aprimoramento do processo de TT:

*“Essa nova estruturação que eu mencionei no início, de você ter uma diretoria, você ter um departamento, que ainda está buscando a sua melhor atuação, faz parte do aprendizado; é um período relativamente curto na história da Embrapa, mas que é um local em que as áreas de transferência podem dialogar. Nós não tínhamos isso antes, ficava muito pulverizado... Então eu acho que essa questão da nova estruturação, eu acho que ela ajuda” [E1].*

A postura da diretoria da empresa de incentivar as atividades de TT a partir de ações gerencias também mereceu destaque: *“Eu estou falando da diretoria como um todo, não só do diretor de TT, e até principalmente do nosso presidente, que tem falado muito que nós precisamos olhar cada vez mais resultados efetivos na sociedade, no setor produtivo. Nós não vamos fazer isso, se não envolver melhor a área de transferência de tecnologia” [E1].* De fato, a estrutura administrativa central voltada para a condução do processo de TT foi replicada para as unidades de pesquisa de toda Embrapa: *“a Embrapa hoje, tem uma diretoria executiva específica para transferência de tecnologia, e depois isso foi replicado para todas as unidades de pesquisa na forma de chefias adjuntas de transferência de tecnologia” [E1].*

As demandas oriundas da sociedade, e do setor produtivo foram destacadas como ponto positivo, uma vez que:

*“Há sempre uma expectativa positiva e crescente, seja por parte dos produtores, seja por parte do próprio estado, dos órgãos públicos, etc., com relação às respostas*

*que a Embrapa possa dar para os problemas da agricultura brasileira. Então, é um fator positivo, porque isso pressiona a empresa a dar respostas, a agir, a ser ágil, na verdade, a buscar alternativas e dar as respostas necessárias dentro do tempo certo” [E2].*

Na visão dos entrevistados, a demanda por novas tecnologias desenvolvidas na empresa é alta, incentivando o aprimoramento do processo de TT, sobretudo quando este envolve parcerias:

*“Os parceiros enxergam na Embrapa uma grande mina de ouro. É impressionante como eles acreditam que deve ser cada vez mais estimulado esse processo de transferência de tecnologia. Eles acreditam na pesquisa – não só acadêmica, porque Embrapa não é só isso, é muito além que isso – então, eles percebem como um processo necessário para a indústria, necessário para efetivamente proporcionar à sociedade um bem maior, vamos dizer assim, Isso é quase que unânime em todas as parcerias” [E3].*

O reconhecido rigor científico empregado pela Embrapa, na medida em que aumenta a qualidade e efetividade das tecnologias geradas e facilita a obtenção de certificados e licenças do governo, contribui para o aumento da demanda pela transferência de tecnologia:

*“Nós trabalhamos em projetos de ponta que poucas empresas fazem. Então, isso faz com que as empresas venham nos procurar. Isso é um ponto muito positivo. Ao mesmo tempo a gente tem algumas facilidades para conseguir licenças – por exemplo, você precisa da autorização do CGEN, Centro de Patrimônio Genético,*

*para poder trabalhar com micro-organismos brasileiros, por exemplo. A Embrapa tem facilidade de conseguir essas autorizações” [E4].*

O nível de treinamento e capacitação dos pesquisadores da Embrapa também mereceram destaque dentre os pontos positivos relatados:

*“E também há o grau de treinamento, de experiência, de conhecimento, até mesmo de inteligência dos pesquisadores. Porque essa é uma coisa que parece óbvio, parece redundante, mas a pesquisa é feita por pesquisadores. Se você vai a qualquer centro de pesquisa, é muito difícil você pegar um pesquisador e digamos dar uma surra nele, uma surra em termos de conhecimento. Ele vai acabar te surpreendendo positivamente. Se você pega alguém que conhece sobre cabras, alguém que conhece sobre hortaliça, alguém que conhece sobre ovelha, alguém que conhece a cultura do pêssego, a cultura da maçã, o semiárido, enfim, a biotecnologia, você vai ver que são pesquisadores, uma massa científica, altamente capacitada” [E5].*

#### 4.3 FATORES QUE TÊM IMPACTOS NEGATIVOS NO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.

Para o chefe substituto do Departamento de Transferência de Tecnologia, a Embrapa sofre com a ausência de uma visão holística, sistêmica que possa orientar a empresa rumo à integração de seus processos: *“nós precisamos avançar mais em uma visão integrada de processos, totalmente compartilhada nas áreas. Nós melhoramos isso, mas precisamos avançar. Eu acho que ainda tem um longo caminho pela frente para a empresa percorrer, para que a gente esteja todo mundo falando a mesma coisa”*. Essa questão parece ser

evidenciada pela heterogeneidade das equipes que trabalham no processo de TT nas diferentes unidades:

*“Tem uma dificuldade de equipes, eu acho que esse ainda é um problema, e é um problema que eu diria que é quantitativo e qualitativo. Nós temos unidades que têm 40 pessoas trabalhando com TT, que é quase um departamento inteiro. Por outro lado, nós temos unidades que têm duas, três pessoas. Unidades onde as equipes estão bem treinadas, e outras em que as equipes não receberam nenhum treinamento” [E1].*

Nessa mesma linha, destacou-se também a ausência de diretrizes claras e institucionais acerca do processo de TT, que orientem as atividades na empresa e estabeleçam parâmetros, regras e modelos para a transferência de tecnologia na Embrapa como um todo:

*“Um ponto negativo é a ausência de diretrizes claras dentro da empresa com relação ao processo de transferência de tecnologia. Não é que a gente precisa ter uma receita de como fazer transferência de tecnologia, mas a gente precisa ter orientações. O que a Embrapa, por exemplo, não entende como transferência de tecnologia, que, portanto, não pode [...] que as unidades não deveriam fazer. O que não estiver dentro desse bojo, não é possível fazer” [E2].*

Por outro lado, ressaltou-se que o arcabouço legal no qual está inserida a Embrapa enquanto empresa pública, gera uma série de exigências que causa um efeito negativo no desempenho do processo de TT: *“as amarras legais são importantes, mas elas dificultam” [E2]*. No entanto, ao mesmo tempo, questionou-se a adequação dos procedimentos jurídicos internos:

*“Nós precisamos, digamos assim, reavaliar esse trâmite jurídico. Não quer dizer que ele não esteja sendo feito adequadamente. Não cabe aqui questionar ou julgar o jurídico da Embrapa. Isso seria uma falta de ética, seria uma ingenuidade minha. Não é isso, mas avaliar quantas leis tem a Embrapa e quantas a gente tem que atender. O quanto isso dificulta o nosso processo de transferência de tecnologia? Eventualmente pode estar acontecendo” [E5].*

Esse ponto, assim como a falta de padronização no que tange à TT, é reforçado quando se discute a formalização da relação entre a empresa e seus parceiros:

*“Principalmente a falta de um contrato padrão, isso para mim é decisivo. Não precisaria haver todo esse trâmite se você tivesse um contrato padrão. Claro que cada um vai ter uma particularidade, mas pelo menos o grosso do esqueleto ser aquilo. Existe uma grande dificuldade que eu queria colocar, que é a seguinte: quando a gente faz uma parceria não adianta o dinheiro entrar na unidade, porque nós precisamos de agilidade para comprar as coisas” [E4].*

As questões jurídicas e a falta de procedimentos padronizados e otimizados para transferência de tecnologia contribuem para a construção da imagem da Embrapa como uma empresa burocrática e distante das necessidades dos receptores, como sugerem os relatos a seguir.

*“A própria burocracia também dificulta. Porque fazer transferência de tecnologia, como eu comentei, é fazer interação com outros atores, e você não faz interação estando dentro de um laboratório, estando dentro de uma sala. Você tem que ir a campo. Você tem que ir à indústria, você tem que estar em contato no campo com o*

*extensionista, enfim... As questões internas na empresa, eu vejo que hoje, é um dos fatores que mais dificulta” [E2].*

*“Eles querem fazer parceria com a gente, mas eles se queixam muito, muito, da nossa burocracia e da morosidade do processo” [E4].*

Embora a estrutura organizacional criada para apoiar a transferência de tecnologia da Embrapa, tenha sido destacada como um dos principais fatores que contribuam positivamente para o processo de TT, alguns entrevistados relataram que a relação entre as unidades administrativas centrais e as unidades de pesquisa nem sempre estão alinhadas:

*“Eu acho que, no caso aqui da nossa unidade, o que pode colaborar negativamente, às vezes, é a interferência da Sede, por conta de discussões paralelas que acontecem enquanto o nosso processo está em andamento, e a gente descobre que está tendo uma discussão paralela. Isso complica muito o nosso processo, porque às vezes tem que parar, tem que voltar. Eu acho que falta uma regra institucional pra orientar como devemos trocar informações com alguns departamentos da Sede, algumas unidades centrais. Não que eles não possam saber o que está acontecendo, eu acho que até devem saber. Mas tem que ter uma regra para se chegar a essa informação. De que forma? Por meio de quem? etc., e não diretamente com pesquisador” [E3].*

Seguindo esta linha, o chefe de TT da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia salientou que:

*“O ponto negativo, é a falta de uma cultura de inovação, de transferência, que a gente encare o processo de pesquisa a partir de uma demanda, e que essa demanda*

*seja já definida no início. Eu sei que há essa preocupação lá por parte do Departamento de P&D, mas essa cultura precisa ser internalizada mais fortemente, porque nós temos a cultura mesmo é de que a Embrapa vinha para resolver problemas do agronegócio, e não de transferência de tecnologia”.*

A Embrapa possui unidades de pesquisas espalhadas em quase todo território nacional, o que poderia sugerir a criação de uma grande rede de pesquisa interna à empresa, com a participação de atores externos. No entanto, alguns entrevistados apontaram a falta de interação e colaboração internas, aliadas à falta de intercâmbio com outros atores, como um dos fatores que afetam negativamente o processo de TT da empresa. Segundo relatos, a Embrapa está deixando de aproveitar uma grande oportunidade de exercitar a inovação aberta, como descrito a seguir.

*“Embora a questão conceitual da inovação aberta tenha ganhado corpo em um período mais recente, ela ainda não ocorreu efetivamente. Mas o que ela traz de conceituação é algo que, em tese, facilita muito a interação e a resolução de problemas. Por exemplo, se a gente olhar aquilo que a gente falava, de um grande dificultador que era o tamanho de equipe, por exemplo, é o que eu dizia: se nós temos uma unidade em que há dois ou três colegas na área de transferência, mas na Embrapa toda, a gente tem cerca de mil colegas que trabalham na área de transferência, eles poderiam interagir. Tudo bem, há Estados em que a rede pública de ATER [Assistência Técnica e Extensão Rural] está desmantelada, mas temos cooperativas, temos lugares em que a ATER pública está funcionando bem. Então, eu tenho uma rede muito ampliada. Então, eu acho que essa questão da inovação aberta ajuda, eu acho que é um conceito que entrou relativamente rápido na empresa, mas falta exercitá-lo. Só te dar dois exemplos de duas ações que a gente*

*vem pilotando lá na coordenação: uma, é a questão de sistematização e compartilhamento de experiências e metodologias de TT. Nós estamos, esse semestre, caminhando para a finalização do projeto e a gente está conseguindo chegar com um trabalho conjunto de construção coletiva que já tem dois anos. É uma coisa difícil de ver na Embrapa, o mesmo grupo se reunindo, dialogando, com tutoria externa. Nós estamos com 24 unidades da Embrapa que estão sistematizando uma experiência para depois ser compartilhada, que é um pouco essa linha. Eu estou montando uma rede de pessoas. E a outra é a que – a gente está já em processo final – o Departamento de Tecnologia da Informação está finalizando um instrumento de TI para a gente tentar estruturar uma rede de aprendizagem e colaboração, onde, por exemplo, se eu tenho um colega em uma unidade que tem que fazer prospecção de demanda sozinho, mas nós temos vinte unidades em que há pessoas boas em prospecção de demanda, então, se eu coloco essas pessoas em contato, não é mais só um, são pelo menos vinte. Isso vale para qualificação de tecnologias, isso vale para avaliação do impacto, isso vale para sistematização de experiências, isso vale para discutir política de transferência de tecnologia na Embrapa, então eu acho que essa questão das redes, se a gente integra com a pesquisa, são mais de dois mil, três mil, se os nossos pesquisadores se integram em outras redes, é mais um tanto; então essa ideia de que nós precisamos nos juntar, eu acho que é fundamental de ser assimilada pela empresa, porque ninguém mais tem solução sozinho para tudo” [E1].*

#### 4.4 AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA BASEADA NO MODELO PEMM

Além das entrevistas semiestruturadas com perguntas abertas, os chefes das unidades de pesquisa, bem como os responsáveis pelos processos de TT nas unidades, também responderam perguntas estruturadas criadas com base no Modelo de Maturidade de Empresas e Processos (PEMM) de Hammer (2007). Nesta pesquisa, o PEMM foi utilizado especificamente para aferir o nível de maturidade do processo de transferência de tecnologia da Embrapa, segundo a ótica dos entrevistados. Para aferir a maturidade dos processos, o PEMM avalia critérios viabilizadores do gerenciamento de processos (Desenho, Executores, Responsável, Infraestrutura e Indicadores), que são desdobrados em subcritérios. Cada subcritério pode ter um nível de maturidade que varia de P1 a P4, sendo P1 o mais baixo deles, e P4, o mais alto. Considerando que se trata de uma avaliação de maturidade, foi atribuído a cada critério como resultado final, o menor valor obtido dentre os seus subcritérios.

Todos os participantes, representando as unidades empíricas contempladas na pesquisa, responderam o questionário do PEMM. Vale ressaltar que tanto o Departamento de Transferência de Tecnologia (unidade administrativa central), quanto a Embrapa Informação Tecnológica (unidade de serviços), tiveram apenas uma pessoa entrevistada, enquanto que as unidades de pesquisa propriamente ditas tiveram, cada uma, dois entrevistados. O resultado da avaliação de cada unidade pode ser verificado nas Tabelas 5 a 9, abaixo.

| CRITÉRIO                              | SUBCRITÉRIO                  | NÍVEL DE MATURIDADE (E1) | NÍVEL DE MATURIDADE DO CRITÉRIO |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| DESENHO                               | Finalidade                   | P1                       | P1                              |
|                                       | Contexto                     | P1                       |                                 |
|                                       | Documentação                 | P1                       |                                 |
| EXECUTORES                            | Conhecimento                 | P3                       | P1                              |
|                                       | Competências                 | P1                       |                                 |
|                                       | Comportamento                | P1                       |                                 |
| RESPONSÁVEL                           | Identidade                   | P2                       | P1                              |
|                                       | Atividades                   | P1                       |                                 |
|                                       | Autoridade                   | P1                       |                                 |
| INFRAESTRUTURA                        | Sistemas de Informação       | P1                       | P1                              |
|                                       | Sistemas de Recursos Humanos | P1                       |                                 |
| INDICADORES                           | Definição                    | P3                       | P1                              |
|                                       | Uso                          | P1                       |                                 |
| NÍVEL GERAL DE MATURIDADE DO PROCESSO | P1                           |                          |                                 |

**Tabela 5 – Maturidade do processo de TT - Departamento de Transferência de Tecnologia**

Fonte: Elaborada pelo autor

| CRITÉRIO                              | SUBCRITÉRIO                  | NÍVEL DE MATURIDADE (E5) | NÍVEL DE MATURIDADE (E6) | NÍVEL DE MATURIDADE DO CRITÉRIO |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| DESENHO                               | Finalidade                   | P2                       | P2                       | P1                              |
|                                       | Contexto                     | P2                       | P1                       |                                 |
|                                       | Documentação                 | P1                       | P1                       |                                 |
| EXECUTORES                            | Conhecimento                 | P1                       | P1                       | P1                              |
|                                       | Competências                 | P2                       | P2                       |                                 |
|                                       | Comportamento                | P1                       | P2                       |                                 |
| RESPONSÁVEL                           | Identidade                   | P2                       | P2                       | P1                              |
|                                       | Atividades                   | P1                       | P1                       |                                 |
|                                       | Autoridade                   | P1                       | P2                       |                                 |
| INFRAESTRUTURA                        | Sistemas de Informação       | P1                       | P1                       | P1                              |
|                                       | Sistemas de Recursos Humanos | P2                       | P1                       |                                 |
| INDICADORES                           | Definição                    | P3                       | P3                       | P1                              |
|                                       | Uso                          | P4                       | P1                       |                                 |
| NÍVEL GERAL DE MATURIDADE DO PROCESSO | P1                           |                          |                          |                                 |

**Tabela 6 - Maturidade do processo de TT - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

Fonte: Elaborada pelo autor

| CRITÉRIO                              | SUBCRITÉRIO                  | NÍVEL DE MATURIDADE (E8) | NÍVEL DE MATURIDADE (E10) | NÍVEL DE MATURIDADE DO CRITÉRIO |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| DESENHO                               | Finalidade                   | P1                       | P1                        | P1                              |
|                                       | Contexto                     | P1                       | P1                        |                                 |
|                                       | Documentação                 | P1                       | P1                        |                                 |
| EXECUTORES                            | Conhecimento                 | P3                       | P2                        | P1                              |
|                                       | Competências                 | P1                       | P1                        |                                 |
|                                       | Comportamento                | P1                       | P1                        |                                 |
| RESPONSÁVEL                           | Identidade                   | P2                       | P1                        | P1                              |
|                                       | Atividades                   | P1                       | P1                        |                                 |
|                                       | Autoridade                   | P1                       | P1                        |                                 |
| INFRAESTRUTURA                        | Sistemas de Informação       | P1                       | P1                        | P1                              |
|                                       | Sistemas de Recursos Humanos | P1                       | P1                        |                                 |
| INDICADORES                           | Definição                    | P3                       | P3                        | P1                              |
|                                       | Uso                          | P1                       | P1                        |                                 |
| NÍVEL GERAL DE MATURIDADE DO PROCESSO | P1                           |                          |                           |                                 |

**Tabela 7 – Maturidade do processo de TT - Embrapa Amazônia Oriental**

Fonte: Elaborada pelo autor

| CRITÉRIO                              | SUBCRITÉRIO                  | NÍVEL DE MATURIDADE (E7) | NÍVEL DE MATURIDADE (E11) | NÍVEL DE MATURIDADE DO CRITÉRIO |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| DESENHO                               | Finalidade                   | P1                       | P1                        | P1                              |
|                                       | Contexto                     | P1                       | P1                        |                                 |
|                                       | Documentação                 | P1                       | P1                        |                                 |
| EXECUTORES                            | Conhecimento                 | P1                       | P2                        | P1                              |
|                                       | Competências                 | P2                       | P1                        |                                 |
|                                       | Comportamento                | P1                       | P1                        |                                 |
| RESPONSÁVEL                           | Identidade                   | P2                       | P2                        | P1                              |
|                                       | Atividades                   | P1                       | P1                        |                                 |
|                                       | Autoridade                   | P2                       | P1                        |                                 |
| INFRAESTRUTURA                        | Sistemas de Informação       | P1                       | P1                        | P1                              |
|                                       | Sistemas de Recursos Humanos | P1                       | P1                        |                                 |
| INDICADORES                           | Definição                    | P1                       | P3                        | P1                              |
|                                       | Uso                          | P1                       | P1                        |                                 |
| NÍVEL GERAL DE MATURIDADE DO PROCESSO | P1                           |                          |                           |                                 |

**Tabela 8 – Maturidade do processo de TT - Embrapa Hortaliças**

Fonte: Elaborada pelo autor

| CRITÉRIO                              | SUBCRITÉRIO                  | NÍVEL DE MATURIDADE (E2) | NÍVEL DE MATURIDADE DO CRITÉRIO |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| DESENHO                               | Finalidade                   | P4                       | P1                              |
|                                       | Contexto                     | P4                       |                                 |
|                                       | Documentação                 | P1                       |                                 |
| EXECUTORES                            | Conhecimento                 | P2                       | P2                              |
|                                       | Competências                 | P2                       |                                 |
|                                       | Comportamento                | P3                       |                                 |
| RESPONSÁVEL                           | Identidade                   | P3                       | P2                              |
|                                       | Atividades                   | P2                       |                                 |
|                                       | Autoridade                   | P4                       |                                 |
| INFRAESTRUTURA                        | Sistemas de Informação       | P1                       | P1                              |
|                                       | Sistemas de Recursos Humanos | P3                       |                                 |
| INDICADORES                           | Definição                    | P3                       | P1                              |
|                                       | Uso                          | P1                       |                                 |
| NÍVEL GERAL DE MATURIDADE DO PROCESSO | P1                           |                          |                                 |

**Tabela 9 - Maturidade do processo de TT - Embrapa Informação Tecnológica**

Fonte: Elaborada pelo autor

Ao consolidar os níveis de maturidade atribuídos aos critérios viabilizadores de processos nas cinco unidades pesquisadas, podemos constatar que o processo de TT está no nível 1 de maturidade (P1), conforme descrito na Tabela 10 abaixo.

| CRITÉRIO                              | Desenho                                                                                                    | Executores                                                                                                       | Responsável                                                                                                | Infraestrutura                                                                                       | Indicadores                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| SUBCRITÉRIOS                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Finalidade</li> <li>▪ Contexto</li> <li>▪ Documentação</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conhecimento</li> <li>▪ Competência</li> <li>▪ Comportamento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identidade</li> <li>▪ Atividades</li> <li>▪ Autoridade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistemas de Informação</li> <li>▪ Sistemas de RH</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definição</li> <li>▪ Uso</li> </ul> |
| NÍVEL DE MATURIDADE DOS CRITÉRIOS     | P1                                                                                                         | P1                                                                                                               | P1                                                                                                         | P1                                                                                                   | P1                                                                           |
| NÍVEL DE MATURIDADE DO PROCESSO DE TT | P1                                                                                                         |                                                                                                                  |                                                                                                            |                                                                                                      |                                                                              |

Tabela 10 – Consolidação da Avaliação de maturidade do processo de TT

Fonte: Elaborada pelo autor

O nível 3 de maturidade atribuído ao subcritério Definição por sete dois oito entrevistados, denota uma contradição com os dados levantados a partir do roteiro de perguntas abertas, uma vez que a grande maioria dos entrevistados relatou que a Embrapa não possui indicadores para avaliar o processo de TT. O que ocorre na realidade, é uma avaliação da satisfação dos receptores das tecnologias.

*“A gente tem uma avaliação do cliente, um questionário, que o nosso setor de comunicação faz aquela avaliação do cliente, onde a gente pergunta se ele foi bem atendido, se o que ele solicitou no serviço aconteceu se foi satisfatório ou não [...] Os indicadores não existem. A gente, inclusive no mapeamento de processos, que é o que a gente está agora fechando o detalhamento, tem que definir esses indicadores”*  
[E3].

Tal contradição pode ter como causa o entendimento equivocado por parte dos entrevistados do que é um indicador de desempenho e uma possível confusão entre indicadores de desempenho (que são utilizados para mensurar o quão bem um processo atinge uma meta específica) e indicadores de metas estratégicas ( ) :

*“Os indicadores dos processos são derivados de metas e estratégias da Embrapa, porque, inclusive esses indicadores estão todos em reavaliação. Muitas das ações que são executadas no processo de transferência de tecnologia não têm indicadores definidos, então acaba que eles estão vinculados à estratégia da empresa obviamente, mas pra quem está dentro do processo, às vezes é complicado e um pouco prejudicial, porque a gente não consegue mensurar direito” [E2].*

Analisando-se os resultados individuais das unidades, pode-se constatar uma homogeneidade considerável no que diz respeito ao nível de maturidade dos respectivos processos de TT. Com a exceção do processo da Embrapa Informação Tecnológica, que foi um pouco melhor avaliado, os processos de transferência de tecnologia das unidades contempladas na pesquisa apresentaram níveis de maturidade muito baixos.

O fato de a Embrapa Informação Tecnológica ter apresentado um nível de maturidade melhor pode ser explicado pela natureza de suas atividades:

*“É uma unidade de serviços que trabalha com o desenvolvimento de produtos de informação e de comunicação, em apoio para o processo de transferência de tecnologia na empresa” [E2].*

*“[A Embrapa Informação Tecnológica] não está lá na ponta, não estamos fazendo pesquisa. Portanto, não estamos em contato diretamente com o extensionista, com o agricultor [...] Na verdade o processo de transferência de tecnologia aqui é diferenciado [...] ele é desenhado por atividades e ele está bem desenhado. Então, nós sabemos qual é o começo o meio e o fim dele.” [E2].*

A partir dos relatos acima, fica claro que a Embrapa Informação Tecnológica tem um papel intermediário dentro do processo de TT, uma vez que suas atividades são voltadas para a comunicação e difusão das tecnologias que são geradas por outras unidades. Neste caso, o processo de TT da unidade torna-se mais simples e de mais fácil definição e execução, uma vez que possui um cunho mais operacional e pode lançar mão de padrões e modelos e boas práticas disponíveis na literatura e no mercado.

Os resultados obtidos indicam que existe um bom alinhamento da visão do processo de transferência de tecnologia entre as unidades pesquisadas e o Departamento de Transferência de Tecnologia (DTT), uma vez que suas avaliações do nível de maturidade do processo foram bastante similares.

Um dos possíveis motivos para explicar este alinhamento é a criação de uma estrutura organizacional central dedicada exclusivamente para tratar das questões voltadas à transferência de tecnologia, a qual foi parcialmente replicada nas unidades de pesquisa, com a criação das chefias adjuntas de pesquisa. Tal iniciativa criou um espaço comum para a discussão das questões relativas à TT dentre as unidades de pesquisa e o DTT, o que gerou um senso comum de como está o processo de TT na Embrapa.

*“Desde essa nova estruturação que eu mencionei no início, você ter uma diretoria, você ter um departamento que ainda estão buscando a sua melhor atuação – faz parte do aprendizado; é um período relativamente curto na história da Embrapa – [há] um local em que as áreas de transferência podem dialogar. Nós não tínhamos isso antes, ficava muito pulverizado... Então eu acho que essa questão da nova estruturação, ela ajuda” [E1].*

## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na última década, a Embrapa tem concentrado bastante energia em ações que visam fortalecer as atividades ligadas à transferência de tecnologia. Criou estrutura organizacional própria e exclusiva para fomentar a TT e vem aumentando ao longo do tempo sua relação com parceiros externos, com o intuito de aperfeiçoar e otimizar seu processo de TT. Alinhados com essas iniciativas da Embrapa, Jain e Triandis (1997) defendem que a transferência de tecnologia depende da aceitação da inovação tanto pelos indivíduos como pela organização, tornando, desta forma, um fator crítico a participação das pessoas envolvidas no processo de transferência de tecnologia. Nesta mesma linha, Rouach (2003) argumenta que a comunicação efetiva, o nível de confiança entre os atores e a otimização do uso dos recursos humanos entre os parceiros, são fatores preponderantes para o sucesso da transferência de tecnologia.

Embora ainda não esteja consolidado, o fluxo das atividades do processo de TT na Embrapa tende a seguir dois caminhos distintos:

- (1) caminho que parte da pesquisa básica, seguindo até a disponibilização da tecnologia para o mercado: *“O processo se inicia quando a tecnologia está acabada, ela está pronta para ser transferida. Digamos que é uma nova espécie de hortaliça que vai*

*ser lançada, então nós começamos a discutir a partir do momento que a tecnologia está pronta para ser transferida”; e*

- (2) caminho que parte de uma demanda do mercado ou da sociedade, e prossegue até o desenvolvimento de uma solução tecnológica: *“Por exemplo, uma demanda que veio do governo federal, de uma política de governo, que é o Programa de Prevenção Contra o Desmatamento da Amazônia, que envolveu todas as unidades da região Norte... nos foi demandado ações de sistema de produção sustentável em contraponto ao modelo predatório do desmatamento em si”* [E8].

Essas duas alternativas encontram respaldo em Roussel *et al* (1991), que as definem como partes integrantes do modelo linear de inovação. Nele, o processo de TT pode ser impulsionado pelo surgimento de novas tecnologias (*technology-push*), quando são desenvolvidas em instituições de pesquisa para a indústria, ou pelas demandas do mercado (*market-pull*), quando a inovação é gerada na indústria, ao buscar-se a solução de um problema já identificado, tendo por base estudos realizados nas instituições de pesquisa.

Kline e Rosenberg (1986) contestam o modelo linear, por considerarem que ele não leva em conta processos de *feedback* que coletam informações da área comercial e dos usuários finais. Segundo os autores, esses processos de retroalimentação são fundamentais para a avaliação do desempenho da inovação, das próximas etapas a serem desenvolvidas, e do posicionamento competitivo alcançado.

Na Embrapa, além das limitações inerentes ao modelo linear, citadas por Kline e Rosenberg (1986), fica claro que as atividades de P&D e as atividades de TT da ainda não estão integradas em um mesmo processo. Autores como Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002) e

Clark e Wheelwright (1993), sustentam que as atividades de transferência de tecnologia devem permear todo o processo de inovação, que se inicia com a geração de ideias ou com a validação de demandas, prossegue com a submissão das que têm maior possibilidade de sucesso ao processo de P&D, e termina com o lançamento do produto ou serviço no mercado. Essa visão ratifica a importância da integração das atividades de P&D e as atividades de transferência de tecnologia para a consecução e sucesso do processo de inovação. Na visão dos entrevistados, uma maior integração seria fundamental para a transferência efetiva de tecnologia na Embrapa.

*“Eu acho que a Embrapa precisa, na minha modesta opinião, estabelecer interação bastante forte entre a diretoria de P&D e a diretoria de transferência de tecnologia. Eu diria até mesmo que seria importante que elas se juntassem, que trabalhassem lado a lado, sobretudo, para se tentar criar uma cultura de inovação” [E5].*

Além disso, ficou evidente neste estudo, que a Embrapa carece de um trabalho de TT em rede, mais participativo e com o comprometimento dos diversos atores do processo. Tal colaboração e engajamento ainda são deficientes, mesmo entre as áreas da própria organização, como salientado no relato de um entrevistado:

*“É necessária a formalização de uma rede de parcerias e que haja o engajamento dessas parcerias; é algo que a gente precisa. Aí vem um trabalho que não é só da Embrapa, são desses parceiros também, parceiros que precisam perceber que eles têm um comprometimento em ter uma ação sinérgica e complementar” [E8].*

Outra questão relevante diz respeito aos recursos humanos disponíveis para a execução das atividades do processo de transferência de tecnologia na Embrapa. A falta de pessoas

capacitadas para desenvolverem as tarefas atinentes ao processo de TT em suas várias necessidades torna-se um ponto crítico.

Baseado na literatura atinente à pesquisa em questão, deduz-se que a maior discrepância existente entre as práticas da Embrapa no tocante à TT e a teoria que fundamenta o tema, é o fato da Embrapa não possuir uma cultura voltada para a transferência de tecnologia que enseje um modelo de inovação que estimule a interação e a colaboração entre os atores internos e externos à empresa, e que reúna as atividades de P&D e as atividades de transferência de tecnologia em um mesmo processo, o qual possua indicadores para acompanhar e avaliar seu desempenho e seja conduzido por equipes multidisciplinares devidamente qualificadas.

## **6 CONCLUSÕES**

### **6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Consonante com o objetivo de identificar os fatores habilitadores e dificultadores do processo de transferência de tecnologia entre instituições públicas de pesquisa e a indústria, esta pesquisa lançou mão do método de estudo de caso, obtendo-se dados por meio de entrevistas semiestruturadas com questões abertas e entrevistas estruturadas com questões fechadas. Os relatos e as informações obtidas contemplaram tais fatores nas análises realizadas.

Em que pese a imagem bastante positiva da Embrapa nos cenários nacional e internacional, o reconhecido rigor científico da empresa e o esforço que a empresa tem dispendido nos últimos anos no sentido de prover uma estrutura organizacional dedicada exclusivamente para atender às necessidades das atividades de TT, ficou claro que ela ainda carece de um modelo padronizado de transferência de tecnologia que sirva como orientador para todas suas unidades de pesquisas. Atualmente, cada unidade tenta, ao seu modo, e de forma pouco integrada, executar suas atividades de TT, não se adota, portanto, processos de TT formais e otimizados, como demonstram os resultados da avaliação de maturidade dos processos das unidades empíricas pesquisadas, realizada com base no Modelo de Maturidade de Empresas

e Processos – PEMM (HAMMER, 2007). A transferência de tecnologia ainda se dá de forma incipiente e pouco efetiva na empresa.

Ficou também patente nos relatos e informações obtidos a falta de interação, coordenação e cooperação entre os atores que desempenham as atividades de P&D e as atividades de transferência de tecnologia na Embrapa. Embora já exista um esforço para aproximar as áreas de P&D e TT, ainda existe uma lacuna considerável entre as agendas de P&D e de transferência de tecnologia. Isso acarreta, muitas vezes, dificuldades para transferir as tecnologias desenvolvidas pela empresa, já que muitas delas são geradas sem a participação dos profissionais responsáveis pela sua transferência, o que dificulta o entendimento e aprendizado das novas tecnologias por parte das pessoas que têm a incumbência de realizarem a transferência, pois elas só têm acesso às novas tecnologias depois que elas já estão “prontas”.

Igualmente importante, foi a constatação da falta de recursos humanos devidamente qualificados para exercerem as diversas atividades inerentes ao processo de transferência de tecnologia, ou seja, não só atender à pesquisa, mas também atuar em áreas como comunicação, sociologia, antropologia, engenharia de produção e economia. Essas áreas possuem um papel muito importante no processo de transferência de tecnologia, uma vez que os contextos geográfico, social e econômico, além das questões relacionadas à comunicação e ao mercado devem ser atentamente considerados para a consecução do processo de TT.

A morosidade e o excesso de burocracia dos trâmites administrativos, especialmente os jurídicos, referentes às atividades de TT também merecem destaque, considerando que alguns relatos importantes fizeram alusão à essas questões, colocando-as, em alguns

momentos, como causas de entraves tanto internos quanto na relação da Embrapa com seus parceiros externos.

Por fim, pode-se concluir que apesar do reconhecido rigor científico e da imagem positiva que possui nacional e internacionalmente, a Embrapa convive com os efeitos da ausência de uma cultura de transferência de tecnologia, o que redundará na falta de um comportamento holístico por parte dos níveis executivos da empresa, gerando dificuldades para o desenvolvimento de uma visão sistêmica que priorize a adoção de processos de transferência de tecnologia integrados, padronizados, gerenciados, mensurados e apoiados por recursos humanos, financeiros e tecnológicos adequados para o aumento da eficiência e eficácia das atividades de transferência de tecnologia da empresa.

*“Existe uma visão que eu diria, na minha percepção, um pouco, não é inadequada, mas imperfeita. Precisa de se criar uma cultura para levar em consideração que a tecnologia publicada é importante, mas precisa ser também acoplada, apropriada... que constitui uma inovação. Então, é isso, eu acho que há necessidade de se criar uma cultura que os pesquisadores se sintam envolvidos nisso, engajados nisso, e que eles passem a ver o resultado da pesquisa como um ativo que pode ter muito valor, valor mesmo, não apenas um paper” [E5].*

## 6.2 CONTRIBUIÇÕES PARA A EMBRAPA

A presente pesquisa, a partir de seus resultados, pode levar à Embrapa algumas contribuições para o entendimento e avaliação de seus processos de transferência de tecnologia, além de ajudar na adoção de mecanismos que possam melhorar o desempenho da

empresa na produção e transferência de tecnologias. Tendo em vista os resultados aqui obtidos, sugere-se à empresa:

- Criar a política institucional de TT como parte do planejamento estratégico da Embrapa;
- Adotar um modelo interativo de inovação que integre as atividades de P&D e transferência de tecnologia;
- Criar programas de capacitação em gestão da inovação;
- Definir processos formais de transferência de tecnologia baseados em modelos de inovação;
- Fomentar a inovação aberta por meio da criação de redes de pesquisa e transferência de tecnologia que envolvam tanto parceiros internos à empresa, quanto parceiros externos;
- Criar equipes multidisciplinares que contemplem as diversas áreas (comunicação, economia, sociologia, etc.) envolvidas no processo de transferência de tecnologia;
- Simplificar os procedimentos administrativos inerentes às atividades de transferência de tecnologia.

### 6.3 CONTRIBUIÇÕES PARA A ACADEMIA

Estudos científicos sobre a transferência de tecnologia ainda são escassos na literatura nacional e internacional. Assim, em função de sua extensa revisão bibliográfica, esta pesquisa pode colaborar para o enriquecimento do debate sobre o tema, servindo como mais uma referência para futuros estudos acadêmicos.

#### 6.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este estudo apresentou limitações importantes que se referem ao universo pesquisado e à forma de coleta de dados, uma vez que a pesquisa teve como amostra um conjunto de onze entrevistados em um universo consideravelmente grande que é a Embrapa, e teve como unidade de análise o processo de TT de uma única empresa. Além disso, não contemplou, durante a fase de coleta de dados, a participação de público externo à Embrapa. Outra limitação importante diz respeito à subjetividade inerente ao método qualitativo e à possibilidade de se criar viés quando da interpretação dos dados.

#### 6.5 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Aspectos que ficaram fora do escopo desta pesquisa ou foram tratados de forma superficial carecem de um maior aprofundamento em trabalhos futuros de pesquisa. Dentre eles, destacam-se:

- A realização de estudos similares em outras organizações de diferentes setores;
- A avaliação da efetividade do processo de TT sob o ponto de vista dos receptores da tecnologia;
- A construção de indicadores que avaliem a eficiência e eficácia do processo de TT, levando em consideração os pontos de vista dos vários *stakeholders* envolvidos;
- A aplicação de outros modelos para medir a maturidade dos processos de transferência de tecnologia;
- O acompanhamento, detalhamento e comparação de processos de TT que apresentem níveis de maturidade e efetividade distintos, de forma a identificar com maior confiabilidade os fatores essenciais para a transferência de tecnologia;

- O desenvolvimento de modelos causais quantitativos, que possam ser testados estatisticamente e permitam a avaliação das influências relativas dos diversos fatores que afetam a efetividade da transferência de tecnologia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, T. L.; V. A. ROPP. **Communication about Innovation in Networks of Three U.S. Organizations**. Journal of Communication, Summer 1984, pp. 79-91. Three U.S. Organizations.

ALLEMANO, M.; BOMTEMPO, J. V. Aplicações em polipropileno: a organização das Inovações. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1998. 1 CD-ROM.

ASSOCIAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO. **Guia para Gerenciamento de Processos de Negócios - CBOK®**. Disponível em: <<http://www.abpmp-br>>. Acesso em 09 de jan. 2013.

AUNGER, R. **Types of technology**. Technological Forecasting and Social Change, v. 77, n. 5, p. 762-782, 2010.

AVERY, C., **"Organizational Communication in Technology Transfer between an R&D Consortium and its Shareholders: The Case of the MCC**. Doctoral Dissertation, The University of Texas at Austin, 1989.

BACH, L.; COHENDET, P.; SCHENK, E. **Technology transfer from European space programs: a dynamic view and comparison with other R&D projects**. Journal of Technology Transfer, v. 27, p. 321-338, 2002.

BADAWAY, M. K., **"Managing Human Resources,"** Res. of Technology Management, September- October 1988, pp. 19-35.

BALDAM, Roquemar et. al. **Gerenciamento de Processos de Negocios: BPM**. 1a edicao, Sao Paulo: Editora Erica, 2007, 240p.

BARBIERI, José Carlos; ALVARES, Antônio Carlos Teixeira. **Invenções e Inovações: conceitos e casos**. Rveconomia (Rio Verde), Rio Verde/GO, v. 3, n.7, p. 8-15, 2001. blob/0021/21439.pdf>. Acesso em 10 de nov. 2012.

BIN, Adriana. **Planejamento e gestão da pesquisa e da inovação: conceitos e instrumentos**. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

BOHRER, Maria Beatriz Amorim; ÁVILA, Jorge de P. C.; CASTRO, A. C; CHAMAS, C. I.; CARVALHO, S. M. P. **Ensino e Pesquisa em Propriedade Intelectual no Brasil**. Revista Brasileira de Inovação, jul./dez. 2007. pp. 281-310.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. Research Policy, v. 29, n. 4-5, p. 627-655, Apr. 2000.

BRESMAN, Henrik; BIRKINSHAW, Julian; NOBEL, Robert. Knowledge Transfer In International Acquisitions. **Journal of international Business Studies**, 30. 3. 439-462. 1999.

CARDOSO, V. C. **Gestão de competências por processos: um método para a gestão do conhecimento tácito da organização**. Programa de Engenharia de Produção / COPPE. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

CHANG, J. F. **Business Process Management Systems**. Auerbach, 2006. ISBN-10: 084932310X.

CHENG, L. C. **Caracterização da gestão de desenvolvimento do produto: delineando o seu contorno e dimensões básicas**. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 2000, São Carlos. *Anais...* São Carlos: Universidade Federal de Carlos, 2000. v. 1. p. 1-10.

CHERNS, A. B. "The principles of organizational design." *Human Relations*, 1976. pp. 783-792.

CHESBROUGH, H. W. **Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape**. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 2006.

CHESBROUGH, H. W. **Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology**. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 2003.

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

CLEMENTE, Rafael; CAULLIRAUX, Heitor Mansur. **Inovação: novas abordagens e suas implicações para as MPes**. Artigo apresentados no 10º Encontro REINC, realizado em 8 e 9 de novembro de 2007, no Rio de Janeiro. ISBN 978-85-85620-12-7.

CLOSS, L. *et al.* **Intervenientes na Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa: o Caso PUCRS**. RAC, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, art. 4, pp. 59-78, jan./fev. 2012.

COHEN, W. M.; LEVINTAHAL, D. A. **Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation**. *Administrative Science Quarterly*, Volume 35, pg. 128-152, 1990.

COHEN, W.M.; NELSON, R.R.; WALSH, J.P. **Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D**. *Management of Science*, v. 48, n. 1, p. 1-23, jan. 2002.

CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C. **Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 8(3):727-741, 2003.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O COMÉRCIO E DESENVOLVIMENTO (UNCTAD). **Transfer of Technology, Series on issues in international investment agreements**. United Nations, New York and Geneva, 2001. Disponível em <<http://unctad.org/en/docs/psiteiitd28.en.pdf>>. Acesso em 08 out. 2012.

**COOPER, ROBERT G.; EDGETT, SCOTT J.; KLEINSCHMIDT, ELKO J.** Optimizing the Stage-Gate Process: What Best-Practice Companies Do–II. **Research-Technology Management**, Volume 45, Number 6, 1 November 2002, pp. 43-49(7).

**COOPER, ROBERT G.** Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. **Business Horizons**, May-June 1990.

COSTA, Ana C. R. ; FILHA, Dulce C. M. ; GUIDOLIN, Silvia M. **Inovação nos setores de baixa e média tecnologia**. BNDES Setorial 33, p. 379-420, 2010.

CYSNE, M. R. FÁTIMA PORTELA. **Transferência de conhecimento entre a universidade e a indústria: serviços de informação para empresas de polos tecnológicos**. Tese (Doutorado em educação) - Faculdade de Educação. Universidade Federal do Ceará, 2003.

DAFT, R. L.; LENGEL, R. H., "Information Richness: A New Approach to Manager Information Processing and Organizing Design" in B. Staw and L. Cummings (Eds.), *Research in Organizational Behavior*, Vol. 5, JAI Press, 1984, pp. 191-233.

DAVENPORT, T. H. **Thinking for a living: How to get better performance and results from knowledge workers**. Harvard Business School Press, Boston, MA. 2005.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DE SORDI, J. O. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. São Paulo: Saraiva, 2005.

DEVINE, M. D.; JR, JAMES T.H.; ADAMS, I. T. "Government Supported Industry Research Centers: Issues for Successful Technology Transfer". *Journal of Technology Transfer*, Vol. 12, No.1, 1987, pp. 27-38.

DINIZ, DANIELA MARTINS. **O papel dos fatores antecedentes e dos mecanismos no processo de transferência de conhecimento interfirmas: um estudo de caso na Embrapa Milho e Sorgo**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2011.

DORNBUSH, S. M.; SCOTT, W. R. **Evaluation and the Exercise of Authority**. Jossey-Bass, 1975.

DOSSA, Alvaro Augusto; SEGATTO, Andréa Paula. **Pesquisas cooperativas entre universidades e institutos públicos no setor agropecuário brasileiro: um estudo na Embrapa**. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 6, Dec. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. **História da Embrapa**, 2012a. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-da-embrapa>>. Acesso em 08 fev. de 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. **Proposta de Política de Transferência de Tecnologia da Embrapa**. Departamento de Transferência de Tecnologia, 2012b.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **V Plano Diretor da Embrapa**. Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008.

EMBRAPA CERRADOS. Comissão de Planejamento Estratégico. **IV Plano Diretor da Embrapa Cerrados: 2008 – 2011 - 2023**. Planaltina – DF, 2008.

EMBRAPA HORTALIÇAS. Comissão de Planejamento Estratégico. **IV Plano Diretor da Embrapa Hortaliças: 2008 – 2011 - 2023**. Brasília - DF, 2008.

EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. Comissão de Planejamento Estratégico. **IV Plano Diretor da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: 2008 – 2011 - 2023**. Brasília - DF, 2008.

ETZKOWITZ, H.; MELLO J.M.C. **The Rise of a Triple Helix Culture - Innovation in Brazilian Economic and Social Development**. International Journal of Technology Management and Sustainable Development, 2 (3) 159- 171, 2004.

ETZKOWITZ, H. **The second academic revolution and the rise of entrepreneurial science**. IEEE Technology and Society Magazine, 20(2), 18-29. doi:10.1109/44.948843, 2001.

FERNANDES, D. R. **Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial**. Revista da FAE, Curitiba, v.7, n.1, p.1-18.

FRIETSCH, Rainer; SCHMOCH, Ulrich. **Technological Structures and Performance as Reflected by Patent Indicators**. In SCHOMUCH, Ulrich & RAMMER, Christian e LEGRER, Harald (eds.). National Systems Of Innovation In Comparison. – Structure and Performance Indicators for Knowledge Societies. Springer, Netherland, 2006.

FÓRUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA – FORTEC. Disponível em: <<http://www.fortec-br.org>>. Acesso em 24 dez. de 2013.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=institucional\\_empresa](http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=institucional_empresa)>. Acesso em 26 dez. 2013.

GANGULY, A. **Business-driven research & development: managing knowledge to create wealth**. Westes Lafayette: First Ichor Business Books, 1999.

GIBSON, David; NIWA, K. **“Knowledge- Based Technology Transfer”**. Proceedings of Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, 1991.

GIBSON, David; SMILOR, Raymond. **“Key Variables in Technology Transfer: A Field-Study Based Empirical Analysis”**. Journal of Engineering and Technology Management, Vol.8, 1991, pp. 287-312.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, SP, v.35, n.2, p.57-63, mar./abr. 1995.

GOUVEIA, L.; ABDALLA, M. M.; CALVOSA, M. V. D. **Hélice Tríplice no Brasil: a Entrada da Universidade nas Parcerias Público-Privadas**. XII SEMEAD, 27 e 28 de agosto de 2009, São Paulo.

HAMMER, M. **The process audit**. Harvard Business Review. 2007.

HATCHER, M., **Physical Barriers, Task Characteristics, and Interactions Activity in Research and Development Firms**. Administrative Science Quarterly, Vol. 32, 1987. pp. 387-399.

HRONEC, S. M. **Sinais vitais: usando medidas de desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa**. São Paulo: Arthur Andersen – Makron Books, 1994.

HUBER, G. P.; DAFT, R. L. Information Environments. In: JABLIN, F; L. PUTNAM; ROBERTS, K; PORTERS, L. **Handbook of Organizational Communication**. Sage. Beverley Hills, CA, 1987. inovações. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1998. 1 CD-ROM.

INTERNATIONAL SPACE UNIVERSITY - ISU. **Technology transfer – bridging space and society**. Acta Astronautica, v. 41. n. 4-10, 1997. pp. 493-505.

JAIN, R. K.; TRIANDIS, H. C. **Management of research and development organizations: managing the unmanageable**. 2.<sup>a</sup> ed. Nova York: Wiley-Interscience, 1997. jan./jun.2004.

JELINEK, M. **Organizational entrepreneurship in mature-industry firms: foresight, oversight, and invisibility**. In: **Technological innovation**. USA: Cambridge University Press, 1997.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.

KLINE, S. e ROSEMBERG, N. **An Overview of Innovation**. In: Landau, R. & Rosenberg, N. **The Positive Sum Strategy**. National Academy Press, Washington D.C., 1986.

KOTLER, PHILIP. **Administração de Marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KUMAR, V.; KUMAR, U.; PERSAUD, A. **Building technological capability through importing technology**. Journal of Technology Transfer, v. 24, No. 1, 1999. pp 81-96.

LASMAR, Dimas José (Org.). **Interpretação da Pintec 2005 e indicadores de inovação tecnológica para o Amazonas: novos indicadores e divulgação**. Manaus: FAPEAM, 2009. Disponível em: [http://www.fucapi.br/educacao/files/2011/08/Indicadores\\_de\\_Inovacao\\_para\\_Amazonas.pdf](http://www.fucapi.br/educacao/files/2011/08/Indicadores_de_Inovacao_para_Amazonas.pdf). Acesso em 06 fev. 2013.

LAURSEN, K.; SALTER, A. **Open for Innovation: The Role Of Openness In Explaining Innovation Performance Among U.K. Manufacturing Firms**. *Strat. Mgmt. J.*, 27: 131–150, 2006.

LEITE, Daniela Cíntia de Carvalho. **Investigação sobre a medição de desempenho em pequenas empresas hoteleiras do Nordeste Brasileiro**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

LEVITT, B.; MARCH, J. G. **Organizational learning**. Annual Review of Sociology, v. 14, Aug. 1988, p. 319-338.

LEYDESDORFF, L; ETZKOWITZ, H (1998). **The Triple Helix as a model for innovation studies**. Science and Public Policy, vol. 25, no. 3, pp. 195-203.

LUNDVALL, B. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of innovation and interactive learning**. Pinter, London, 1992.

LONGANEZI, Telma; COUTINHO, Paulo; BOMTEMPO, José Vitor Martins. **Um Modelo Referencial para a Prática da Inovação**. JOURNAL OF TECHNOLOGY MANAGEMENT & INNOVATION, Research Group. 2008, Volume 3, Issue 1.

MADU, C. N. (1989). **Transferring technology to developing countries - Critical factors for success**. Long Range Planning, 22(4). pp. 115–124. Makron Books, 1994.

MANSFIELD, E. **International technology transfer: forms, resource requirements, and policies**. American Economic Review, 65(2), 372-376, 1975.

MELAO, N.; PIDD, M. **A Conceptual Framework for Understanding Business Processes and Business Process Modeling**. Information Systems Journal, 2000. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com>>. Acesso em out. 2012.

MELLO, José Manoel Carvalho. A abordagem hélice tríplice e o desenvolvimento regional. In: II Seminário Internacional Empreendedorismo, Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, RJ, 02 a 04 de ago. 2004.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Lei de Proteção de Cultivares**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protecao-cultivares>>. Acesso em 26 dez. 2013.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Indicadores nacionais de ciência e tecnologia**. 2008b. Disponível em: <<http://www.MCTI.gov.br/index.php/content/view/5711.html>>. Acesso em 10 nov. 2012.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Lei de incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo**. 2004. Disponível em: <<http://www.MCTI.gov.br/index.php/content/view/3293.html>>. Acesso em 14 de out. 2012.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Plano de ação 2007-2010: Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento nacional**. 2008a. Disponível em: <[http://www.MCTI.gov.br/upd\\_blob/0021/21439.pdf](http://www.MCTI.gov.br/upd_blob/0021/21439.pdf)>. Acesso em 10 de nov. 2012.

MONTENEGRO, Karla Bernardo Mattoso. **Transferência de Tecnologia: Análise e Proposição de Estratégia para Aperfeiçoar a Interação IPPs/universidades-empresas**

**com Vistas à Inovação em Saúde.** Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2011.

MOREIRA, D. **Administração de Produção e Operações.** São Paulo: Pioneira, 1996.

MURRAY, F. (2002). **Innovation as co-evolution of scientific and technological networks: exploring tissue engineering.** Research Policy, 31(8-9), 1389-1403. doi:10.1016/S0048-7333(02)00070-7.

MUSCIO, A. **What drives the university use of technology transfer offices? Evidences from Italy.** Journal of Technology Transfer, 35, 181-202, 2010.

NIETO, M. **From R&D Management to Knowledge Management: an Overview Of Studies Of Innovation Management.** Technological Forecasting & Social Change. 2003. pp. 135-161.

NOVELI, M. **Cooperações tecnológicas universidade-empresa em parques tecnológicos: estudo de casos múltiplos no Tecnopuc.** Dissertação (Mestrado em Administração) - Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

NUCHERA, A. H; SERRANO, G, L; MOROTE, J, P. **La gestión de la innovación y la tecnología em las organizaciones.** Madrid: Ediciones Pirámide, 2002. of innovation and interactive learning. Pinter, London.

OLIVEIRA, José Arimatéia S. **Melhoria de Processos.** São Paulo: SEBRAE, 1997.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados Sobre Inovação.** Manual de Oslo. 3ª ed. Uma publicação conjunta de OCDE e Eurostat/ Financiadora de Estudos e Projetos, 2005.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Metodologia para a definição da investigação e desenvolvimento experimental.** Manual Frascati. OCDE, 2002. Disponível em: <[http://download.finep.gov.br/imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf)>. Acesso em 06 de jan. 2013.

PELZ, D. C. **Use of Information in Innovating Processes by Local Governments.** Ann Arbor, MI: University of Michigan, Report to the National Science Foundation, Grant No. ISI -- 79 – 20575, 1982.

PEREIRA NETO, A. GALLINDO, F. e CRUZ, S. R. O Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas e o Rio Inovação: uma avaliação preliminar. **Inteligência empresarial**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 21, p. 4-12, 2004.

PINKSTON, J. T., **Technology Transfer: Issues for Consortia.** In K. D. Walters (Ed.). **Entrepreneurial Management: New Technology and New Market Development.** Ballinger: Boston, MA, 1989. pp. 143-149.

PLONSKI, G. A. **Cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo.** Revista de Administração da USP, v. 34, n. 4, p. 5-12, out./dez. 1999.

RAMANATHAN, K. **A Taxonomy of International Technology Transfer Modes**. Proceedings of the Third International Conference on Operations and Quantitative Management, Sydney, December 17-20, 2000, pp 203-209.

RAMOS, Milena Yumi. **Evolução e Novas Perspectivas para a Construção e Produção de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Enc. Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis, n. esp., 1º sem. 2008. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=11927>>. Acesso em 04 fev. 2013.

REIS, D.R. **Gestão da Inovação Tecnológica**. Barueri: Manole. 2004.

RITTER, Marli Elizabeth; SOLLEIRO, José Luis. **Relações Universidade-Empresa no Brasil: diagnóstico e perspectivas**. EDIPUCRS, 2006, pp. 361-376.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. 5 ed. New York: Free Press, 2003.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. New York: Free Press, 1983.

ROGERS, E. M.; KINCAID, D. L. **Communication Networks: A New Paradigm for Research**. New York: The Free Press, 1982.

ROGERS, Eveland; KLEPPER, C. M. **The Innovation Process in Public Organizations: Some Elements of a Preliminary Model**. Ann Arbor, Report to the National Science Foundation, University of Michigan, Grant No. R75 – 17952, 1977.

ROUACH, D. **Technology transfer and management: guidance for small and medium-sized enterprises**. Tech Monitor, Nova deli, pp 21-28, maio/jun. 2003. Special Feature: New Tech transfers Practices.

ROUSSEL, P. A., SAAD, K. N., BOHLIN, N., **Third Generation R&D**, Arthur D. Little Inc, Harvard Business School Press, 1991.

RUMMLER, G. A.; BRACHE, A. P. **Melhores desempenhos das empresas**. São Paulo: Makron Books, 1994.

SANTIKARN, M. **Technology Transfer: A Case Study**. Singapore: Singapore, 1981.

SANTOS, Daniela Linke Martins. **Crerios de Eficácia do Modelo de Bozeman e a Transferência de Tecnologia a Partir de Conhecimento Gerado em Universidade Pública: Estudo de Casos Múltiplos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Administração, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Defesa: Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/27502/R%20-%20D%20-%20SANTOS,%20DANIELA%20LINKE%20MARTINS%20DOS.pdf?sequence=1>>. Acesso em 05 fev. 2013.

SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas, SP: Komedi, 2009. Vários autores. ISBN 978-85-7582-483-2.

SCHOLZE, S. H.; CHAMAS, C. I. Regulamentação da proteção e transferência de tecnologia. In: Simpósio De Gestão Da Inovação Tecnológica, 20, São Paulo. Anais. São Paulo: USP/PGT, 1998.

SCHUMPETER, J. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1998.

SILVA, Adilson C. *et al* . **Processo de transferência de tecnologia da universidade para a indústria: estudo de caso envolvendo a conversão de glicerol**. Quím. Nova, São Paulo, v. 34, n. 10, 2011 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-0422011001000021&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-0422011001000021&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 21 Mar. 2013.

SMITH, H.; FINGAR, P. **It Doesn't Matter – Business Process Do**. 1ª ed. Tampa, Florida, USA. Meghan-Kiffer Press, 2003. pp. 126.

SOLO, R. A.; ROGERS, E. M. **Indicing Technological Change for Economic Growth and Development**. East Lansing: Michigan State University Press, 1972. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132012000400017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132012000400017&script=sci_arttext)>. Acesso em 20 nov. 2012.

SPANN, M.S.; ADAMS, M.; SOUDER, W.E. **Measures of Technology Transfer Effectiveness: Key Dimensions and Differences in their Use by Sponsors, Developers and Adopters**. IEEE Transactions on Engineering Management 42 1, pp. 19–29, 1995. Disponível em: <<http://web.ebscohost.com>>. Acesso em 31 jan. 2013.

SPANYI, A. **Business Process Management is a Team Sport**. Tampa: Anclote Press, 2003.

SUNG, Tae Kyung; GIBSON, David V. **Knowledge and Technology Transfer: Levels and Key Factors**. 2003. Disponível em: <[http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.195.594%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=DSSGUKe9Joia8gTU7ICAAQ&usg=AFQjCNGe77\\_0YJKIKKLaEKBm\\_MmvczjrZQ&sig2=haw1ndlJPD5lz\\_qOGWXmwQ](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.195.594%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=DSSGUKe9Joia8gTU7ICAAQ&usg=AFQjCNGe77_0YJKIKKLaEKBm_MmvczjrZQ&sig2=haw1ndlJPD5lz_qOGWXmwQ)>. Acesso em 08 out. 2012.

SZAKONYI, R. (1990). **101 Tips for Managing R&D More Effectively**. Research Technology Management, pp. 31-36.

TIDD, J; BESSANT, J; PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2001.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, pp. 282, 2006.

VASCONCELLOS, Marcos A. **Introdução**. In: BARBIERI, José Carlos *et al.* **Organizações inovadoras: Estudos e casos brasileiros**. São Paulo: FGV Editora, Introdução, pp. 13-30, 2004.

VELÁSQUEZ, Luis Alexis. **Transferencia de Tecnología: Consideraciones y Desafíos en Escenarios de Globalización**. Revista Venezolana de Gerencia (RVG). Universidad del Zulia (LUZ) \_ ISSN 1315-9984. Año 15. Nº 51, 2010, pp. 428 – 445.

VENKATRAMAN, N.; HENDERSON, J.C. **Real Strategies for Virtual Organizing**. Sloan Management Review, V. 40, No. 1, p. 33-48, 1998. Disponível em: <<http://web.ebscohost.com>>. Acesso em 06 out. 2012.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz. **Fundamentos e Evolução dos Indicadores de CT&I**. In: **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Eduardo Baumgratz e Mariano de Matos Macedo (Org.). Campinas: Ed. da Unicamp, 2003. Disponível em <<http://ricyt.org.elsevier.com>> Acesso em 02 fev, 2013.

WAHAB, Sazali Abdul; ROSE, Raduan Che; ABDULLAH, Haslinda. **A Review on the Technology Transfer Models, Knowledge-Based and Organizational Learning Models on Technology Transfer**. European Journal of Social Sciences, Vol. 10, No. 4, 2009.

WALTER, G. **Mechanisms for enhancing co-operation between academy and industry: activated technology transfer as an example**. In: ANGUELOV, S.; LASSERE, P. European S&T Policy and the EU Enlargement. Venice: UNESCO; Venice Office, 2000.

WEICK, K., **Technology as Equivoque: Sense-Making in New Technologies**. In P. S. Goodman and L. S. Sproull (Eds.). **Technology and Organizations**, Jossey-Bass: San Fransisco, CA. , pp.1-44, 1990.

WHITNEY, P.; LESHNER, R. **The Transition from Research to Operations in Earth Observation: the case of NASA and NOAA in the US**. Space Policy, v. 20, pp. 207-215, 2004.

WILLIAMS, F.; Gibson, D. **Technology Transfer: A Communication Perspective**. Beverly Hills, CA: Sage, 1990.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

ZAIRI, Mohamed. **Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness**. Business Process Management, Bradford, v. 3, n. 1, p. 64-80, 1997.

## APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA (PESQUISADORES E ANALISTAS DE SUPORTE À PESQUISA)

### **I. Apresentação e Esclarecimentos**

1. Apresentação do entrevistador e do objetivo da entrevista.
2. Explicação sobre a dinâmica da entrevista.
3. Orientações gerais:
  - Não existem respostas erradas;
  - Importância de ser espontâneo;
  - O importante é a opinião sincera do entrevistado.
4. Solicitação para gravação.
5. Mencionar a garantia de anonimato e que os dados serão usados apenas para os fins de análise acadêmica.

### **II. Identificação do Entrevistado**

1. Nome
2. Unidade em que trabalha
3. Setor
4. Cargo
5. Relação com o Processo de TT

### **III. Perguntas Abertas**

- 1) Como se dá a transferência de tecnologia na Unidade?
- 2) O processo de TT é único para toda Unidade?
- 3) Como os receptores percebem o processo de TT da Unidade?
- 4) Como é feita a avaliação do processo de TT?
- 5) Você considera que o processo de TT funciona?
- 6) Quais fatores colaboram para o bom desempenho do processo de TT?
- 7) Quais fatores dificultam o bom desempenho do processo de TT?

### **IV. Fechamento**

1. Há algo mais que você gostaria de acrescentar?

### **V. Agradecimento e Encerramento**

## APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA (CHEFE DO DEPARTAMENTO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA)

### I. Apresentação e Esclarecimentos

1. Apresentação do entrevistador e do objetivo da entrevista.
2. Explicação sobre a dinâmica da entrevista.
3. Orientações gerais:
  - Não existem respostas erradas;
  - Importância de ser espontâneo;
  - O importante é a opinião sincera do entrevistado.
4. Solicitação para gravação.
5. Mencionar a garantia de anonimato e que os dados serão usados apenas para os fins de análise acadêmica.

### II. Identificação do Entrevistado

1. Nome
2. Unidade em que trabalha
3. Setor
4. Cargo
5. Relação com o Processo de Transferência de Tecnologia

### III. Perguntas Abertas

- 1) Como se dá a Transferência de Tecnologia na Embrapa?
- 2) O processo de Transferência de Tecnologia é único para toda Embrapa?
- 3) Como você vê o processo de Transferência de Tecnologia no CENARGEN?
- 4) Como você vê o processo de Transferência de Tecnologia na Embrapa Cerrados?
- 5) Como você vê o processo de Transferência de Tecnologia na Embrapa Hortaliças?
- 6) Como você vê o processo de Transferência de Tecnologia na Embrapa Informação Tecnológica?
- 7) Como os receptores de tecnologias percebem o processo de Transferência de Tecnologia da Embrapa?
- 8) Como é feita a avaliação do processo de Transferência de Tecnologia na Embrapa?
- 9) Você considera que o processo de Transferência de Tecnologia funciona?
- 10) Quais fatores colaboram positivamente para o processo de Transferência de Tecnologia?
- 11) Quais fatores colaboram negativamente para o processo de Transferência de Tecnologia?

### IV. Fechamento

1. Há algo mais que você gostaria de acrescentar?

### V. Agradecimento e Encerramento.

APÊNDICE C – ROTEIRO DE PESQUISA BASEADO NO MODELO PEMM (HAMMER, 2007).

| CRITÉRIO | SUBCRITÉRIO | PROPOSIÇÃO                                                                                                                                                   | RESPOSTA |
|----------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Desenho  | Finalidade  | O processo não foi desenhado do início ao fim. Gerentes de áreas específicas usam o desenho vigente como referência para melhoria de desempenho em sua área. |          |
|          |             | O processo foi redesenhado do início ao fim para otimização de seu desempenho.                                                                               |          |
|          |             | O processo foi desenhado para se integrar a outros processos, com os Sistemas de Informação e, com isso, otimizar o desempenho da Embrapa.                   |          |
|          |             | O processo foi desenhado para se integrar aos processos de clientes e fornecedores e, com isso, otimizar o desempenho entre empresas.                        |          |
|          | Contexto    | Entradas e saídas do processo, fornecedores e clientes foram previamente identificados.                                                                      |          |
|          |             | As necessidades dos clientes do processo foram identificadas e negociadas.                                                                                   |          |
|          |             | O responsável pelo processo e responsáveis por outros processos, com os quais o processo interage, estabeleceram expectativas mútuas de desempenho.          |          |

|            |              |                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|            |              | O responsável pelo processo e responsáveis por processos de clientes e fornecedores, com os quais o processo interage, estabeleceram expectativas mútuas de desempenho.                                                                        |  |
|            | Documentação | A documentação do processo é essencialmente funcional, mas identifica interconexões entre as organizações envolvidas na execução do processo.                                                                                                  |  |
|            |              | O desenho do processo foi documentado do início ao fim.                                                                                                                                                                                        |  |
|            |              | A documentação do processo descreve sua interação com outros processos, suas expectativas em relação a estes, e o conecta aos Sistemas de Informação e à arquitetura de dados da Embrapa.                                                      |  |
|            |              | Uma representação eletrônica do desenho do processo suporta seu desempenho, sua gestão e permite a análise de mudanças no ambiente e a reconfiguração do processo.                                                                             |  |
| Executores | Conhecimento | Os executores sabem dizer que processos executam e identificam os principais indicadores de desempenho dos processos.                                                                                                                          |  |
|            |              | Os executores são capazes de descrever o fluxo geral do processo; entendem como seu trabalho afeta clientes, colegas envolvidos no processo e o desempenho do processo; e conhecem as metas estipuladas para o processo e seu desempenho real. |  |
|            |              | Os executores conhecem bem os conceitos fundamentais do negócio e os condutores do desempenho da empresa, e são capazes de descrever como seu trabalho afeta outros processos e o desempenho da Embrapa.                                       |  |

|               |  |                                                                                                                                                                                   |  |
|---------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|               |  | Os executores conhecem bem o setor em que a Embrapa atua e suas tendências, e são capazes de descrever como seu trabalho afeta o desempenho entre empresas.                       |  |
| Competências  |  | Os executores são especializados em resolução de problemas e técnicas de melhoria de processos.                                                                                   |  |
|               |  | Os executores são especializados em trabalho em equipe e autogestão.                                                                                                              |  |
|               |  | Os executores são especializados em tomada de decisões de negócios.                                                                                                               |  |
|               |  | Os executores são especializados em gestão e implementação de mudanças.                                                                                                           |  |
| Comportamento |  | Os executores demonstram alguma fidelidade ao processo, mas seu principal compromisso é com sua função específica.                                                                |  |
|               |  | Os executores tentam seguir o desenho do processo, executá-lo corretamente e trabalham de modo a permitir que outros indivíduos envolvidos no processo trabalhem de forma eficaz. |  |
|               |  | Os executores se empenham para garantir que o processo produza os resultados necessários à consecução das metas da Embrapa.                                                       |  |
|               |  | Executores buscam indícios de que o processo deve ser alterado e sugerem melhorias para o processo.                                                                               |  |

|             |            |                                                                                                                                                                                                                        |  |
|-------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Responsável | Identidade | O responsável pelo processo é um indivíduo ou grupo informalmente encarregado de melhorar o desempenho do processo.                                                                                                    |  |
|             |            | A diretoria da Embrapa criou o papel oficial de responsável pelo processo e colocou no cargo um alto gerente com autoridade e credibilidade.                                                                           |  |
|             |            | O processo é prioridade para o seu responsável em termos de alocação de tempo, dedicação e metas pessoais.                                                                                                             |  |
|             |            | O responsável pelo processo pertence à diretoria da Embrapa.                                                                                                                                                           |  |
|             | Atividades | O responsável pelo processo identifica e documenta o processo, comunica a todos os executores e promove projetos de mudança em pequena escala.                                                                         |  |
|             |            | O responsável pelo processo articula metas de desempenho do processo e visão de seu futuro; apoia iniciativas de redesenho e aprimoramento; planeja sua implementação; e garante conformidade com desenho do processo. |  |
|             |            | O responsável pelo processo trabalha com responsáveis por outros processos para integrar processos de modo a atingir as metas da Embrapa.                                                                              |  |

|                |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|----------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                |                        | O responsável pelo processo cria plano estratégico dinâmico para processo, participa do planejamento estratégico da empresa como um todo e colabora com colegas de trabalho, clientes e fornecedores, para promover iniciativas de redesenho de processos entre empresas. |  |
|                | Autoridade             | O responsável pelo processo sai em defesa do processo, mas só consegue estimular gerentes de áreas específicas a realizarem mudanças.                                                                                                                                     |  |
|                |                        | O responsável pelo processo pode montar uma equipe para redesenho do processo e implementar o novo desenho; tem um certo controle sobre o orçamento de tecnologia para o processo.                                                                                        |  |
|                |                        | O responsável pelo processo controla os Sistemas de Informação que suportam o processo e todos projetos que alterem o processo; e exerce alguma influência sobre a alocação e avaliação de pessoal, assim como a verba do processo.                                       |  |
|                |                        | O responsável pelo processo controla a verba do processo e exerce forte influência sobre alocação e avaliação de pessoal.                                                                                                                                                 |  |
| Infraestrutura | Sistemas de Informação | Sistemas de Informação legados e sem integração suportam o processo.                                                                                                                                                                                                      |  |
|                |                        | Um Sistema de Informação construído a partir de componentes funcionais de áreas específicas suporta o processo.                                                                                                                                                           |  |
|                |                        | Um Sistema de Informação integrado, projetado com base no processo e aderente aos padrões da                                                                                                                                                                              |  |

|             |                  |                                                                                                                                                                                          |  |
|-------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|             |                  | Sistema de Informação de arquitetura modular aderente aos padrões da indústria para                                                                                                      |  |
|             | Recursos Humanos | Gerentes de áreas específicas premiam o desempenho superior e a resolução de problemas em suas áreas do processo.                                                                        |  |
|             |                  | O desenho do processo determina a definição de papéis, descrição de cargos e perfis de competência. A capacitação profissional é baseada na documentação do processo.                    |  |
|             |                  | Contratação, desenvolvimento, premiação e sistema de recompensa reforçam as necessidades e resultados do processo e promovem seu equilíbrio à luz das necessidades da Embrapa.           |  |
|             |                  | Contratação, desenvolvimento, premiação e sistema de recompensa reforçam a importância de colaboração na Embrapa e entre empresas, além do aprendizado pessoal e mudança organizacional. |  |
| Indicadores | Definição        | O processo tem alguns indicadores básicos de custo e qualidade.                                                                                                                          |  |
|             |                  | O processo possui indicadores que abrangem todo processo e são derivados das necessidades dos clientes.                                                                                  |  |

|  |     |                                                                                                                                                                                  |  |
|--|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |     | Os indicadores do processo, bem como indicadores que abrangem vários processos, são derivados de metas estratégicas da Embrapa.                                                  |  |
|  |     | O processo, assim como seus indicadores, provém das metas estratégicas entre empresas.                                                                                           |  |
|  | Uso | Os gerentes usam indicadores do processo para monitorar seu desempenho, identificar causas de baixo desempenho e promover melhorias em sua área específica.                      |  |
|  |     | Os gerentes usam indicadores do processo para comparar seu desempenho com referenciais de desempenho dos melhores processos de sua categoria e para definir metas de desempenho. |  |
|  |     | Os gerentes apresentam os indicadores aos executores do processo para seu conhecimento e motivação. Montam painéis a partir dos indicadores para gestão diária do processo.      |  |
|  |     | Os gerentes revisam e atualizam regularmente os indicadores e metas do processo e os utilizam no planejamento estratégico.                                                       |  |
|  |     |                                                                                                                                                                                  |  |
|  |     |                                                                                                                                                                                  |  |