

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

Antônio Carlos Almeida Custódio

**ANÁLISE DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA  
INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NO  
SEGMENTO AERONÁUTICO**

Itajubá, março de 2016

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

Antônio Carlos Almeida Custódio

# ANÁLISE DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NO SEGMENTO AERONÁUTICO

Dissertação a ser submetida ao programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências em Engenharia de Produção

Área de Concentração: Qualidade e Produtos.  
Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello  
Coorientador: Prof. Dr. Ariosto Bretanha Jorge

Março de 2016  
ITAJUBÁ – MG

Dedico este trabalho...

À minha esposa Renata que esteve sempre ao meu lado para o apoio necessário.

Aos meus filhos Ágata, Íris e Abraão, que me forneceram motivação adicional na condução e conclusão deste.

## **Agradecimentos**

Primeiramente, agradeço a oportunidade de poder realizar este trabalho através da UNIFEI e ao apoio recebido dos professores orientadores Carlos Henrique Pereira Mello e Ariosto Jorge Bretanha, em uma orientação clara e objetiva.

Agradeço à equipe de consultores, do qual o autor deste trabalho faz parte, composta dos colegas Paulo Sérgio Godoy Gaddini, Plínio Ribeiro Leite e Rosane Argou Marques e à coordenação feita pelo Prof. Ariosto Bretanha Jorge, juntamente com a colaboração dos professores Antonio Carlos Ancelotti Junior e Rogério Frauendorf de Faria. Os trabalhos realizados pela citada equipe na avaliação dos impactos do Acordo de Compensação e Cooperação Industrial do Programa H-XBR firmado entre o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC e a UNIFEI, por meio do seu Programa CTH – Centro de Tecnologias de Helicópteros foram de suma importância na consubstanciação da presente pesquisa.

Agradeço às empresas pesquisadas, as quais não podem ter seu nome revelado por questão de sigilo, pelo apoio na coleta de dados através das visitas técnicas, pelas respostas às questões e, pelos esclarecimentos complementares fornecidos ao longo desta pesquisa.

Por fim, agradeço ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, nas pessoas de Ana Caroline Suzuki Bellucci e Carlos Leonardo Teófilo Durans pelo apoio e incentivo recebidos para a condução e conclusão desta pesquisa.

## RESUMO

Este trabalho visa analisar o impacto de um processo de transferência internacional de tecnologia no segmento aeronáutico no mercado brasileiro, do ponto de vista da empresa receptora. Ele conceitua tecnologia, transferência de tecnologia, aborda os fatores impactantes, os facilitadores, as barreiras além dos resultados esperados nesse tipo de processo. O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso. Foi desenvolvido um questionário que permitiu coletar as informações em entrevistas semiestruturadas envolvendo duas empresas receptoras de tecnologia. A análise dos dados identificou as componentes tecnológicas envolvidas, as fases e os fatores do processo de transferência internacional de tecnologia e os impactos observados nas empresas receptoras. Ficou evidente que a competitividade das empresas foi diretamente impactada pelos fatores tecnológicos, organizacionais e ambientais existentes na transferência internacional de tecnologia estudada. O grau de semelhança entre as empresas e, em particular a idade da tecnologia envolvida foram fatores determinantes no processo, objeto desse estudo.

**Palavras-chave:** Transferência internacional de tecnologia, indústria aeronáutica, impacto de transferência de tecnologia.

## **ABSTRACT**

This study aims to analyze the impact of an international technology transfer process in the aeronautics segment in the Brazilian market from the point of view of the receiving company. It conceptualizes technology, technology transfer, addresses key factors, bridges, barriers and expected results in an international technology transfer process. The research method used was the case study. A form was developed, that allowed collect the information in semi-structured interviews involving two companies in process of technology absorption. Data analysis identified technological components involved, stages and factors of the international technology transfer process and the impact observed in companies receiving the technology. It became clear that the competitiveness of enterprises was directly impacted by technological, organizational and environmental factors existing in the international technology transfer studied. The degree of similarity between the companies and in particular the age of the technology involved were determining factors in the process, object of this study.

**Keywords:** international technology transfer, aerospace industry, technology transfer impact.

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	8
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	8
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.2.1	OBJETIVO GERAL.....	11
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	CONCEITUANDO TECNOLOGIA .....	13
2.2	CONCEITUANDO TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (TT).....	16
2.3	MODOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA .....	20
2.3.1	LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIA .....	22
2.3.2	FRANCHISING.....	23
2.3.3	SUBCONTRATAÇÃO .....	23
2.3.4	TURNKEY .....	23
2.3.5	INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO .....	24
2.4	CONCEITUANDO TRANSFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA .....	25
2.5	FASES E FATORES IMPACTANTES NUMA TT DE PRODUÇÃO .....	26
2.6	FACILITADORES E BARREIRAS DO PROCESSO DE TIT .....	31
2.7	FATORES IMPACTANTES NA TRANSFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA ..	36
2.8	RESULTADOS ESPERADOS EM UMA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	39
3	MÉTODO DE PESQUISA.....	40
3.1	QUESTÃO DE PESQUISA .....	40
3.2	PROPOSIÇÕES DO PESQUISADOR .....	41
3.3	IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE .....	41
3.4	PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS .....	42
3.5	PROTOCOLO DE PESQUISA DO ESTUDO DE CASO .....	43
3.5.1	FORMULÁRIO DE PESQUISA .....	43
3.5.2	TRATAMENTO DOS DADOS .....	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	46
4.1	AVALIAÇÃO INTRACASO .....	46
4.1.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DE RT1 .....	47
4.1.2	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE COOPERAÇÃO INDUSTRIAL EM RT1 .....	48
4.1.3	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO DE COOPERAÇÃO INDUSTRIAL EM RT1 .....	51
4.1.4	CARACTERIZAÇÃO GERAL DE RT2 .....	57
4.1.5	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE COOPERAÇÃO INDUSTRIAL EM RT2 .....	57
4.1.6	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO DE COOPERAÇÃO INDUSTRIAL EM RT2 .....	59
4.2	AVALIAÇÃO INTERCASOS.....	64
4.2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DE RT1 E RT2.....	64
4.2.2	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE COOPERAÇÃO INDUSTRIAL EM RT1 E RT2.....	65
4.2.3	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO DE COOP. INDUSTRIAL EM RT1 E RT2.....	67
5	CONCLUSÃO .....	70
	REFERÊNCIAS.....	72
	APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO DE PESQUISA.....	76

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização da pesquisa

O Brasil, apesar de seu filho Santos Dumont ter sido pioneiro da navegação através do ar, é um país onde a fabricação aeronáutica em grande escala se consolidou tardiamente. Apesar das diversas tentativas nas primeiras décadas do século XX, foi a partir do fim da Segunda Guerra Mundial que se fez notar que somente com o domínio do seu espaço aéreo é que um país exerce de forma definitiva a sua soberania. Na prática, pode-se então dizer que uma nação deve dispor de sua própria indústria aeronáutica voltada para o mercado civil e também militar (GOMES, 2012).

O governo brasileiro passa então a considerar a importância estratégica para o país quanto ao domínio da tecnologia aeronáutica. Vem daí a decisão de constituir uma escola de engenharia aeronáutica – o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) – e um centro de pesquisas e desenvolvimento em seu entorno – o então Centro Técnico da Aeronáutica (CTA). A partir dessa decisão e concentração num mesmo local dos citados organismos governamentais que a Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), empresa estatal, foi incorporada em 1969 para dar curso à fabricação de três tipos de aeronaves gestadas previamente no então CTA (ANDRADE, 1976), atualmente denominado Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), órgão do Ministério da Aeronáutica. O Brasil pôde assim dar um salto tecnológico nesse setor em período de tempo relativamente curto, estando hoje entre os quatro principais fabricantes de aeronaves do mundo (GOMES, 2012).

Ainda dentro da mesma linha de raciocínio do salto tecnológico brasileiro, Lee e Yoon (2015), num estudo sobre transferência internacional de tecnologia aeronáutica, atestam que o Brasil adquiriu conhecimento tecnológico com foco no conhecimento e não no foco de produção, a partir da *joint venture* realizada pela Embraer com seus parceiros italianos no projeto do avião AMX. Eles também realçaram o importante papel desempenhado pelas universidades e institutos de pesquisa do governo brasileiro no desenvolvimento de sistemas complexos de produção (*Complex Products Systems - CoPS*) com foco na capacidade de concepção.

No entanto, existe ainda uma discrepância entre estes fabricantes, que se evidencia pelo número de empregos que estes fabricantes e o setor geram. No Brasil havia 27.000 empregos no setor e 21.000 na Embraer em 2008; nos Estados Unidos eram 657.100 no setor



e 160.000 na BOEING para o mesmo ano; no Canadá eram 80.000 no setor e 32.000 na BOMBARDIER em 2009; e na Comunidade Europeia 640.900 empregos no setor e 52.000 na AIRBUS em 2006 (AIAB *apud* GOMES, 2012). Isto permite compreender o que Migon e Pinto (2006) *apud* Gomes (2012) afirmaram apontando que a cadeia produtiva da indústria aeronáutica brasileira é um segmento que ainda carece de um desenvolvimento mais robusto seguindo-se os caminhos já trilhados em outros países.

Este quadro descrito vem tendo uma evolução positiva com o despertar do Brasil para a importância do desenvolvimento tecnológico por meio de políticas, incentivos e mecanismos que têm sido criados e implantados como, por exemplo, os Fundos Setoriais, a Lei da Inovação, os Incentivos Fiscais, o apoio às Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica e os Parques Tecnológicos (LUZ, 2012).

Entretanto, algumas melhorias são necessárias para a ampliação e efetivação do potencial tecnológico do país, como fomento às atividades de inovação tecnológica, maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento, aumento da taxa da produção de patentes e de publicações científicas, investimentos em integrações internacionais, além do trabalho a ser realizado em relação ao capital humano, visando a formação na área de ciência e tecnologia.

Com um olhar mais abrangente, pode-se dizer que a tecnologia contribui para o desenvolvimento da sociedade e da economia da nação através da invenção, difusão, transferência e aplicação de novos conhecimentos. Na economia global do século XXI, a tecnologia é uma chave para a prosperidade econômica sustentável. A transferência de tecnologia (TT) é o elemento chave para a industrialização, o crescimento e o desenvolvimento econômico dos países (PACHAMUTHU, 2011). Ela é uma forma de obtenção de técnicas avançadas para melhorar o desenvolvimento tecnológico de um país. Os projetos de transferência internacional de tecnologia visam desenvolver as capacidades do país destino. É importante ressaltar que os fatores mais influentes neste processo são as características do detentor e do receptor da tecnologia, a integração dos atores locais e estrangeiros, a política do governo, as diferenças de cultura, o ambiente de transferência, a natureza da tecnologia, o modo de transferência e a gestão do processo de transferência. (HASSAN *et al.*, 2015).

Também vale salientar que o desenvolvimento tecnológico que o mundo registra gerou uma convicção generalizada de que o país que não possui tecnologia própria ou não estabelece uma relação madura em matéria de TT está condenado à dependência política e econômica (SARAVIA, 1987). Considerando essa afirmativa, as organizações passam a ter

uma relação de dependência das tecnologias estrangeiras para se manterem competitivas. Com isso, como ação para buscar o desenvolvimento da sua capacitação tecnológica, estas optam pelo processo de TT, importante nas estratégias internacionais (PORTES, 2012).

Desse modo, a identificação dos principais aspectos e mecanismos de gestão em uma TT é estratégica para poder entender o contexto e os principais fatores que influenciam esse tipo de processo. Essa análise permite identificar quais práticas de gestão são aplicadas para que se tenha o uso efetivo da tecnologia recebida, tendo como resposta esperada um impacto positivo no desenvolvimento socioeconômico e na capacidade tecnológica do país destinatário (PORTES, 2012).

A TT acontece entre duas entidades que possuem um *gap* tecnológico e o sucesso depende da capacidade de transferência do detentor da tecnologia e da capacidade de assimilação pela entidade receptora (PACHAMUTHU, 2011).

A TT é normalmente realizada a partir de empresas localizadas em países desenvolvidos, de modo a elevar a competitividade de suas subsidiárias em países em desenvolvimento, devido a dificuldades diversas para se poder criar novas tecnologias (MACCARI e PISCOPO, 2012).

A eficiência e a eficácia da capacidade de absorção da tecnologia em processo de transferência são fatores importantes numa Transferência Internacional de Tecnologia (TIT) por parte das organizações e dependem de vários fatores, tais como culturas, língua, políticas e as necessidades e expectativas dessas organizações (OMAR *et al.*, 2008).

A eficácia da TT depende do fato no qual o conhecimento tecnológico baseia-se em insumos tangíveis e intangíveis. A TT é dificultada principalmente devido a comunicação dos atributos intangíveis. Em outras palavras, se o conhecimento não é transferido corretamente, a tecnologia não pode ser aplicada corretamente, prejudicando assim o processo de transferência (JANSSEN, 2010).

A capacidade de transferir o conhecimento pelo detentor da tecnologia (DT), a adaptação e assimilação por parte do receptor da tecnologia (RT) são fundamentais para o sucesso de qualquer TT. No entanto, pode haver muitos outros fatores importantes que influenciam a taxa de transferência de tecnologia, como o *gap* tecnológico entre o DT e RT, e a distância geográfica entre os locais. (PACHAMUTHU, 2011).

Há uma importante quantidade de estudos sobre a TT. Mas, apesar desse fato, a maioria absoluta explora esse processo a partir dos países desenvolvidos com destino àqueles em desenvolvimento (MACCARI e PISCOPO, 2012).

A TIT envolve a TT com o objetivo de reforçar as capacidades tecnológicas locais por meio da aquisição da tecnologia internacional mais recente. Muitos países em desenvolvimento têm implementado projetos importantes com a finalidade de obter acesso à tecnologia moderna em que a informação relevante, a natureza da tecnologia, os modos de transferência, a diferença cultural, os benefícios e barreiras de experiência internacional de diferentes fontes do mundo poderiam ser adotados para ser utilizados localmente (OMAR *et al.*, 2008).

Conhecer a sistemática e os fatores que interferem neste processo pode elucidar a problemática da TIT. Para tanto, será apresentado um estudo do processo de TIT de produção em empresas da cadeia produtiva aeronáutica com objetivo principal de analisar o impacto de um processo de TIT em empresas brasileiras em processo de recebimento de tecnologia de produção aeronáutica.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Analisar o impacto do processo de TIT no segmento aeronáutico no mercado brasileiro do ponto de vista da empresa receptora.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar, por meio de estudo de caso, os passos (etapas, fases e fatores) observados em uma empresa que esteja em processo de recebimento de uma tecnologia de produção aeronáutica;
- Identificar as principais dificuldades e benefícios ocorridos durante este processo para a empresa receptora;
- Comparar os processos de transferência de tecnologia identificados nas empresas analisadas.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

O Capítulo 1 apresenta a introdução onde é abordada a contextualização da pesquisa, bem como os objetivos geral e específicos.

No Capítulo 2 é apresentado um referencial teórico que transcorre sobre a conceituação de tecnologia, da transferência de tecnologia, dos modos de transferência de tecnologia, das fases, fatores, barreiras e facilitadores e dos resultados esperados numa transferência de tecnologia.

O Capítulo 3 descreve o método de pesquisa, desde a questão de pesquisa até o protocolo de pesquisa e do tratamento dos dados coletados.

No Capítulo 4 são apresentados os resultados e análise do estudo de caso realizado nas empresas selecionadas.

Em seguida, o Capítulo 5 traz as conclusões desta pesquisa.

Finalmente, são apresentadas as referências utilizadas nesta pesquisa e seu apêndice.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Conceituando Tecnologia

A tecnologia é amplamente aceita como essencial para melhorar a economia de uma nação, em particular nos países em desenvolvimento, onde o crescimento industrial é proporcionado por esse diferencial competitivo (OMAR *et al*, 2008).

Para a *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD), tecnologia refere-se ao estado do conhecimento relativo aos modos de conversão de recursos em saídas (OECD, 2001).

Em seu significado atual, a tecnologia é um corpo de conhecimento fortemente relacionado com a engenharia. Ela deveria ser compreendida como uma quantidade de conhecimento acumulado e retido pelas pessoas e pelas organizações. Este conhecimento, que é resultante da experiência acumulada nas diversas áreas tais como o projeto, a produção, desenvolvimento de produtos e de processos, é em sua maioria tácito, na medida em que não se pode formatá-lo por completo e, portanto, não pode ser expressado completamente em uma forma documentada, seja em um procedimento, em um manual ou através de um programa computacional. Por outro lado, a tecnologia é adquirida pelas pessoas e pelas organizações por meio da solução de problemas, permanecendo nestas em um estado não codificado (FIGUEIREDO, 2015).

Ainda segundo Figueiredo (2015), pode-se dizer que a tecnologia é sempre concebida, desenvolvida e alterada dentro de contextos organizacionais específicos. Em cada organização ocorre uma progressiva acumulação de conhecimento tecnológico que possui elementos muito específicos. A tecnologia reside, incorpora-se e acumula-se em recursos ou componentes específicos.

O que diferencia ou caracteriza a tecnologia quando comparada a outros conhecimentos é o fato dela ser aplicada. Dentro dessa perspectiva, a tecnologia em seu aspecto *hard* é geralmente associada à ciência, engenharia e estrutura e, em seu aspecto *soft*, é associada a novos processos de desenvolvimento de produto e inovação, juntamente com estruturas organizacionais que permitem a sua aplicação efetiva (PHAAL *et al.*, 2004).

Para definir tecnologia, Cohen (2004) fez uma analogia através de um processo produtivo, ou seja, com entradas e saídas. A Figura 1 ilustra tal analogia, onde a tecnologia é considerada o meio necessário para transformar recursos naturais ou produzidos em outros recursos produzidos. Assim, a tecnologia pode ser vista como elemento chave que processa as

entradas, ou seja, os recursos naturais ou semiacabados em saídas ou seja, os recursos produzidos, tais como energia, bens, materiais, máquinas e infraestruturas.

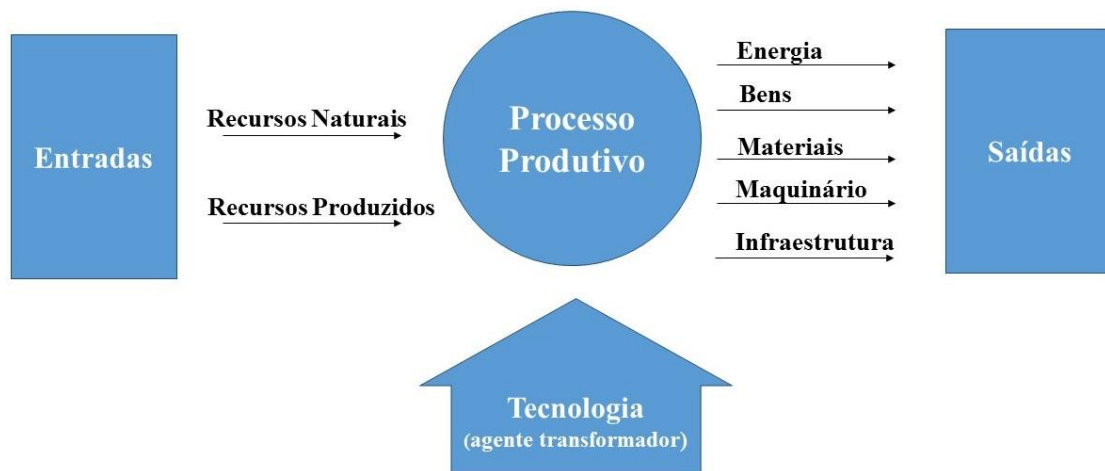


Figura 1 – Tecnologia e o processo de produção

Fonte: Cohen (2004)

A literatura sobre administração normalmente contempla as tecnologias de produto, processo e gestão (GROSSE, 1996; HARRIS e HARRIS, 2004):

- a tecnologia de produto se refere ao conhecimento empregado para produzir o produto, especificamente com relação aos seus aspectos físicos e de engenharia;
- a tecnologia de processo envolve os meios pelos quais os insumos (tangíveis e intangíveis) são transformados em produtos, dando eficiência e eficácia ao sistema de produção, ou aos processos pelos quais os problemas são resolvidos;
- a tecnologia de gestão aborda os meios e os processos pelos quais o conhecimento, as habilidades e as competências organizacionais são geridas nas suas diferentes áreas e integradas, apoiando e melhorando a tomada de decisões e auferindo ganhos competitivos à organização.

Para Kumar *et al.* (1999), a tecnologia tem dois componentes principais:

- Componente físico que compreende itens tais como produtos, ferramentas, equipamentos, diagramas, desenhos, técnicas e processos; e
- Componente informativo que consiste em *know-how* de gestão, em marketing, na produção, no controle de qualidade, na confiabilidade, na mão de obra qualificada e em áreas funcionais.

Segundo Kumar *et al.* (2007), muitos estudiosos têm visto a tecnologia como uma combinação de diferentes componentes. Considerando que ela pode ser expressa através do nível de componente, fica mais fácil discutir o processo de TT quando se pode avaliar quais

destes componentes são necessários para os receptores de tecnologia (RT) e como efetivamente esses componentes são transferidos. Para esses autores, a visão com mais detalhes da tecnologia no nível de componente foi apresentada primeiramente por Sharif e Ramanathan (1987) e, posteriormente, ampliada por Ramanathan (1994). Eles dividem tecnologia em quatro componentes principais. Esses componentes são:

- *Technoware*: é a tecnologia incorporada na forma de objeto que inclui as máquinas, as ferramentas, as estruturas, equipamentos, computadores, veículos, instalações físicas e fábricas. Desse modo, significa que essa componente tecnológica faz referência às partes tangíveis e palpáveis em uma organização;
- *Humanware*: ou tecnologia incorporada no ser humano. Faz referência aos recursos humanos que uma organização pode contar para explorar o potencial do *technoware*. Considera a habilidade, o conhecimento, as técnicas, a criatividade e as experiências;
- *Inforware*: inclui todo tipo de documentação e conhecimento possível de ser acumulado relativo a procedimentos operacionais, gestão de projetos, especificação de processos, de desenhos. Em suma, representa o conhecimento acumulado necessário para realizar todo o potencial do *technoware*, *humanware* e *orgaware*.
- *Orgaware*: refere-se a rede de apoio dos princípios, práticas e disposições que regem o uso eficaz de *technoware* pelo *humanware*. Pode ser vista em termos do que pode ser chamado de convenções de trabalho, organização do trabalho, facilitação do trabalho, avaliação do trabalho, e modificação do trabalho. Resumindo, pode-se dizer que o *orgaware* compõe-se das práticas organizacionais e administrativas, de gestão e que governam o uso efetivo dos outros três componentes da tecnologia.

Esta definição de tecnologia considerando os quatro componentes é prática, pois fornece um meio útil para usar a tecnologia para a tomada de decisão, especialmente em sistemas de manufatura ou produção, como os tratados no presente estudo de caso nesta pesquisa. Todos esses quatro componentes da tecnologia são complementares uns dos outros e são necessários simultaneamente para a produção de bens e serviços. Assim, deve existir um requisito mínimo para cada um dos quatro componentes. Também pode haver um limite máximo para cada componente, para além do qual a produção de bens e serviços seria não ótima ou ineficiente.

Entender a tecnologia a partir desses diferentes componentes se mostra importante, já que possibilita fazer escolhas no processo de transferência de tecnologia, à medida que essa categorização permite melhor avaliar em qual desses componentes há maior necessidade de investimento no processo de transferência da detentora de tecnologia (DT) para a receptora de tecnologia (RT). É suposto que os adquirentes precisam ter todos os quatro componentes de uma forma coerente para aproveitar o benefício de um projeto de transferência de tecnologia bem-sucedida. A organização receptora de tecnologia (RT) deve avaliar quais desses componentes da tecnologia são necessários.

Segundo Veraszto *et al.* (2008), a tecnologia apresenta diferentes conotações e formas de interpretação, deparando-se com diversas associações contraditórias ao longo da história, não havendo um consenso norteador. Torna-se então necessário buscar uma definição consistente. Os autores definem a tecnologia como sendo um conjunto de saberes inerentes ao desenvolvimento e concepção dos instrumentos (artefatos, sistemas, processos e ambientes) criados pelo homem através da história para satisfazer as necessidades individuais e coletivas. Há ainda que se considerar que ela não pode determinar a sociedade ou a cultura dos homens. As verdadeiras relações não são criadas entre a tecnologia e a cultura, mas sim entre um grande número de atores humanos que inventam, produzem, utilizam e interpretam em diferentes formas as técnicas, as tecnologias e também a ciência. Sendo o desenvolvimento um elemento dentro de uma cultura, a tecnologia se torna produto da sociedade que a cria. Daí o fato de que, ao ser importada, ela pode levar a uma dominação cultural, pois traz consigo valores de avaliação e eficiência criados em outra sociedade.

Por fim, deve-se considerar que à medida que muda padrões, a tecnologia também cria novas rotas de desenvolvimento, entretanto, trabalhar com tecnologia é trabalhar com algo dinâmico, o que hoje é de ponta, amanhã será obsoleto. Este fato exige, portanto, ações permanentes em inovação.

## **2.2 Conceituando Transferência de Tecnologia (TT)**

Tendo apresentado os conceitos de tecnologia, cabe agora tratar como a transferência de tecnologia tem sido conceituada por diversos autores. Essa é necessária para que ao longo deste trabalho se possa analisar e compreender a complexidade envolvida neste processo. Outro ponto fundamental é poder estabelecer a base para elaborar o protocolo da coleta de dados e o seu adequado tratamento posteriormente.



Gibson e Smilor (1991) apresentam a transferência de tecnologia como sendo um processo interativo entre entidades durante um período prolongado de tempo.

Para Chen (1996), a transferência de tecnologia é definida como sendo incorporada ao produto, às pessoas ou ao processo.

Segundo Kumar *et al.* (1999), a transferência de tecnologia pode ser demorada, envolta num processo complexo e dinâmico e seu sucesso é influenciado por fatores provenientes de diversas fontes. Estas incluem a capacidade de absorção tecnológica existente na empresa RT, a cultura de aprendizagem da empresa RT, o papel do governo e o modo de transferência de tecnologia adotado.

A transferência de tecnologia pode ser vista como um mecanismo eficaz para fazer avançar o desenvolvimento tecnológico na economia de um país em desenvolvimento. Os projetos de transferência de tecnologia de pequena escala normalmente são lançados e geridos por organizações privadas. Por outro lado, os projetos de transferência de tecnologia em larga escala em um país em desenvolvimento são patrocinados pelo próprio estado, dada a complexidade e recursos necessários para tais projetos (KUMAR *et al.*, 2007).

A transferência de tecnologia deve ser compreendida como um processo amplo e complexo, quando ela é realizada com a finalidade de evitar a criação e a manutenção de dependência por parte do RT e também quando pretende contribuir para o desenvolvimento sustentável e equitativo. Dessa forma, espera-se que o RT possa ter habilidade para usar, replicar, desenvolver e até revender a tecnologia, o que demonstra que a transferência de tecnologia vai além da movimentação de equipamentos de alta tecnologia de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, conforme o *International Environment Technology Centre - IETC*, (2003).

Com os olhos voltados para os países em desenvolvimento, Hoffman e Girvan (1990) sugeriram que a transferência de tecnologia precisa ser percebida em termos da obtenção de três objetivos principais:

- Introdução de novas técnicas por meio de investimento em novas plantas,
- Melhoria das técnicas existentes, e
- Geração de novos conhecimentos.

Saad *et al.* (2002) descrevem os tipos de elementos associados às tecnologias transferidas em função do grau de complexidade desses elementos em três modos distintos:

- Materiais, produtos finais, componentes, equipamentos e os projetos *turnkey*;

- Projetos, processos organizacionais e o *know-how* que geram as informações básicas, os dados e os guias necessários para criar as capacitações requisitadas; e
- O *know why* e o software necessários para adaptar a tecnologia existente e inovar a partir desse conhecimento.

Na abordagem feita por Autio e Laamanen (1995), a transferência de tecnologia é um processo com “objetivo orientado” no qual é esperado reforçar as capacidades tecnológicas de uma organização e aumentar a sua performance. Além disso, os autores consideram nesse “objetivo orientado” que a organização beneficiária não possui capacidade de adoção ou assimilação da tecnologia. Se necessário, essas capacidades devem ser desenvolvidas em paralelo. Consideram ainda que deve haver negociação durante o processo de transferência e que o sucesso é definido em termos não só do desempenho operacional ou financeiro, mas também dos fatores socioeconômicos. Ainda segundo esses mesmos autores, a transferência de tecnologia é um processo em que uma tecnologia gerada em um lugar é adaptada e utilizada ou difundida em outros lugares. A transferência de tecnologia é realizada através da fronteira de duas entidades que podem ser nações, indústrias, empresas, ou mesmo indivíduos, e isso pode ser interpretado como um processo ativo. Deve haver um cedente e um cessionário para que a transferência de tecnologia possa ocorrer.

No Quadro 1 são apresentadas as principais definições para o termo Transferência de Tecnologia.

Quadro 1 – Definições de transferência de tecnologia (continua)

AUTORES	DEFINIÇÃO
AUTIO e LAAMANEN (1995)	A TT pode ser considerada como um processo no qual uma tecnologia gerada em um lugar é adaptada e utilizada/difundida em outros lugares, sendo esta transmitida entre duas organizações que podem ser países, indústrias, empresas ou mesmo indivíduos.
STOCK e TATIKONDA (2000)	É uma atividade multidisciplinar caracterizada por sua complexidade e relações entre diversas variáveis, que são consideradas nos diferentes tipos de transferências de tecnologias, ou seja, no tipo do contrato da relação. Esses tipos variam em função da qualidade de interação entre as organizações e a incerteza tecnológica.
SAAD (2002)	A TT é um processo lento, complexo e dinâmico, e seu sucesso é influenciado por diferentes fatores, originado geralmente em função das diferenças de capacidades tecnológicas entre as organizações.

Quadro 1 – Definições de transferência de tecnologia (continuação)

AUTORES	DEFINIÇÃO
TAKAHASHI e SACOMANO (2002)	Consiste em um processo complexo que engloba a identificação da tecnologia, a implementação e absorção. A tecnologia só poderá ser considerada completamente transferida se a organização recipiente conseguir ser capaz de absorver, adaptar e melhorar os conhecimentos adquiridos.
GREINER e FRANZA (2003)	É um processo envolvendo interação humana, novo conhecimento técnico, burocracia regulatória, onde todos esses podem ser considerados barreiras ao sucesso dos projetos de transferência tecnológica.
GIBSON (2005)	Consiste na transferência de um processo produtivo de um produto de um sítio fornecedor para um sítio recipiente ou um sítio produtivo comercial (da mesma organização). Isso inclui todos os conhecimentos, informações e habilidades da produção na organização recipiente da tecnologia.
KUMAR <i>et al.</i> (2007)	É um mecanismo efetivo para proporcionar um avanço no fluxo de desenvolvimento tecnológico de economia de países em desenvolvimento. O processo de TT envolve entender e selecionar a tecnologia e seus componentes a serem transferidos, selecionar o modo de transferência, realizar o processo de negociação e desenvolver a partir de então novas capacitações tecnológicas.
WAROONKUN e STEWART (2008)	A TIT é um processo que envolve a transferência de todo o conhecimento incluindo o projeto, o processo de produção, o uso de materiais envolvidos, a utilização de equipamentos, que são transferidos de uma organização estrangeira, DT, para uma outra organização local RT.
SUNG (2005)	É um movimento de uma tecnologia através de um canal de comunicação de um indivíduo ou organização para outra. A TT é um tipo particularmente difícil de comunicação que envolve atividades colaborativas entre duas ou mais entidades, separadas por uma fronteira estrutural, cultural e organizacional.

Fonte: Adaptado de Portes (2012)

Na conceituação de TT foi apresentado que ela ocorre entre duas organizações, sendo uma a DT e a outra a RT, as quais podem estar localizadas num mesmo país ou em países diferentes. Por isso, este capítulo também trata do fluxo de TT entre uma DT e uma RT.

Com respeito ao fluxo de TT, Cohen (2004) e Bennett (2002) afirmam que a tecnologia pode ser adquirida a partir de duas diferentes formas: através do desenvolvimento interno ou através da importação. Segundo Cohen (2004), geralmente os países em desenvolvimento realizam a transferência de tecnologia através de importação de uma tecnologia já em estágio mais maduro e de empresas situadas em países desenvolvidos. Isso ocorre por alguns motivos, dentre os quais estão:

- O baixo investimento em P&D;
- Os riscos técnicos e financeiros envolvidos no lançamento de uma nova tecnologia no mercado.

Essas duas formas de transferir tecnologia geralmente estão associadas a dois movimentos, descritos por Bennett (2002), onde o fluxo de tecnologia é horizontal quando se trata da transferência de uma tecnologia já estabelecida de um ambiente operacional para um outro ambiente operacional. O fluxo da tecnologia é vertical quando a inovação é transferida da P&D para a produção, dentro de uma mesma organização. A Figura 2 apresenta as formas mais comuns dos fluxos das transferências de tecnologia:

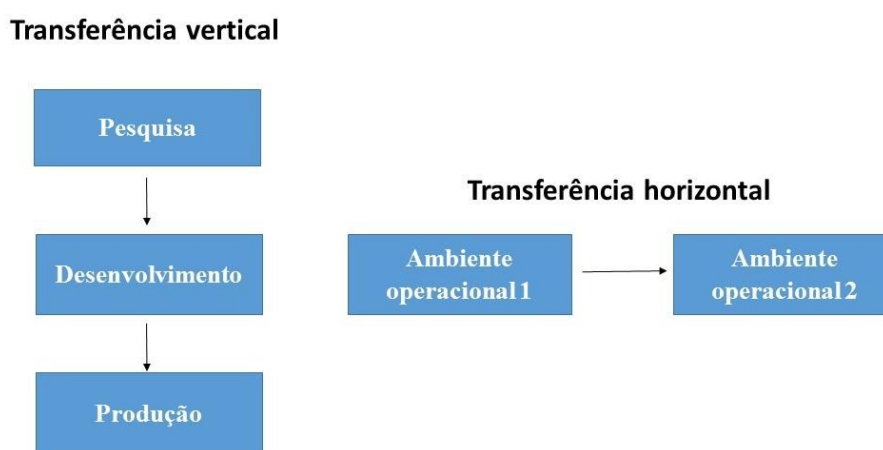


Figura 2: Fluxo de transferência de tecnologia

Fonte: Bennett (2002)

A partir desta gama de conceitos de transferência de tecnologia e do conceito de fluxo de TT são apresentados na sequência os modos de transferência de tecnologia.

## 2.3 Modos de Transferência de Tecnologia

De acordo com Kumar *et al.* (1999) e Hassan *et al.* (2015), o sucesso de uma TT depende de uma série de fatores e entre eles está o modo de transferência de tecnologia.

A escolha do modo pela qual a tecnologia será adquirida parte da orientação das decisões de estratégia tecnológica das empresas, influenciadas tanto pelo ambiente externo quanto pela capacidade tecnológica interna que se incorporou nas organizações. Esta escolha é essencial para o planejamento e desenvolvimento deste tipo de projeto. Segundo Kumar *et al.* (2007), a seleção do modo de transferência é um importante componente facilitador na condução de um projeto de transferência tecnológica bem-sucedida. Para Saad (2002), a

escolha pelo modo de transferência é influenciada por uma série de fatores, tais como: a capacidade tecnológica da RT, o ambiente institucional, socioeconômico, cultural e político.

Kumar *et al.* (1999), afirmam que as tecnologias podem ser transferidas de diferentes modos (investimento estrangeiro direto, *joint venture*, licenciamento, projeto *turnkey*, compra de bens de capital, acordos técnicos e de cooperação, etc.) através de diferentes mecanismos (serviços especializados, serviços de informação, *workshops*, seminários, intercâmbio de pesquisadores, etc.) inclusive de maneira formal ou informal, envolvendo governos, empresas, instituição de pesquisa e indivíduos. Eles afirmam ainda que há uma ligação forte entre o conteúdo e o modo de transferência de tecnologia.

Balbinot e Marques (2000) mostram que os diferentes modos de TT podem ser denominados alianças tecnológicas, as quais cobrem os modos de cooperação e acordos para o qual uma atividade inovadora combinada ou troca de tecnologia faz parte do acordo. Uma aliança é, portanto, constituída para permitir que seus parceiros possam reunir recursos e coordenar os seus esforços para alcançar resultados que não poderiam obter, agindo sozinhos. Além disso, a aliança é um "acordo de cooperação". De acordo com Garrett e Dussauge (1995) *apud* Balbinot e Marques (2000) as alianças são associações entre duas ou mais empresas independentes, que irão gerenciar um projeto específico, com uma duração determinada, a fim de melhorar as suas competências. Esse acordo inclui quatro elementos essenciais, como afirmam Yoshino e Rangan (1995) *apud* Balbinot e Marques (2000):

- aumenta a eficácia das empresas participantes pelo comércio de tecnologias, competências ou produtos;
- as empresas membro mantem-se independentes após o fim do acordo;
- os membros compartilham o controle sobre a atividade do acordo;
- os parceiros fazem uma contribuição estratégica para a aliança com conhecimento, tecnologia, habilidades críticas, capital próprio e/ou produtos.

Num estudo sobre transferência internacional de tecnologia na indústria aeronáutica para países emergentes, Lee e Yoon (2015) mostram duas estratégias para a aquisição de tecnologia. Essas duas estratégias tem o conhecimento como base de classificação, quais são:

- “comprar”, caracterizada por atividades de produção no receptor de tecnologia e;
- “fazer” que se caracteriza por atividades de desenvolvimento com foco no conhecimento tecnológico.

Essas duas diferentes estratégias definem o caminho a seguir do ponto de vista da aquisição do conhecimento. Esses autores ainda abordaram o importante papel do detentor de tecnologia (DT). A aquisição da tecnologia no modo “produção” ou no modo

“desenvolvimento” juntamente com o papel desenvolvido pelo detentor da tecnologia são determinantes no processo de transferência da tecnologia. Para um DT ativo, são esperados trabalhos conjuntos, através do co-desenvolvimento e de coprodução; enquanto que com um DT passivo o RT precisa utilizar da engenharia reversa para se desenvolver.

Com respeito a análise de sucesso de projetos de transferência de tecnologia, Takahashi e Sacomano (2002) propõem um modelo no qual o modo de transferência tem uma participação fundamental nesse processo. Esses autores mostram que a quantidade de capacidade transferida depende diretamente do modo pela qual a tecnologia será transferida. Entretanto a escolha desse modo será influenciada fortemente pela complexidade da tecnologia e pela maturidade da indústria.

Segundo Cohen (2004), os modos de transferência de tecnologia são afetados por quatro grupos de fatores macro específicos:

- da indústria, como produtos e fatores de estrutura;
- da região, como os aspectos culturais;
- do país, como os aspectos políticos; e
- da empresa, como o conhecimento técnico e de gestão.

O modo pelo qual uma tecnologia será transferida é fundamental numa transferência. O modo de transferência molda o contrato a ser firmado entre a DT e a RT, definindo os principais elementos a serem transferidos além da forma como isso ocorrerá. Levando-se isto em consideração, na sequência são citados os modos de transferência de tecnologia comumente encontradas na literatura.

### **2.3.1 Licenciamento de tecnologia**

O licenciamento de tecnologia se refere a uma variedade de arranjos contratuais, no qual uma organização vende direitos de usar uma tecnologia na forma de patente, processos e *know-how* técnico a outra empresa, pelo pagamento de *royalties* e/ou outra compensação financeira (ATUAHENE-GIMA e PATERSON, 1993).

Através desse mecanismo, as empresas fornecedoras cedem direitos limitados de produção e comercialização de um produto em um local específico (KUMAR *et al.*, 1999 e SAAD, 2000).

A principal vantagem do licenciamento é que ele permite que as organizações gerem lucro a partir de uma tecnologia existente sem realizarem novos investimentos significativos em *marketing* ou em P&D, redução de *gaps* no portfólio, possibilitando sua inserção de forma

mais rápida em novos mercados. Entretanto, as principais desvantagens são: o “licenciador” retém significativo controle sobre a disseminação, uso e proteção dos direitos de propriedade; o licenciado fica sujeito, em alguns tipos de tecnologia, aos serviços de manutenção do licenciador e, quase em todos os casos, ao pagamento de *royalties* (SAAD, 2000).

Esse tipo de acordo permite então que as organizações receptoras consigam lançar novos produtos no mercado sem correr o risco associados às atividades de P&D (KUMAR *et al.*, 1999). Apesar disso, o licenciamento é conhecido pelo alto custo, pelas demoradas negociações e pela necessidade de grandes esforços para adaptação da tecnologia antes de começar a utilizá-la.

### **2.3.2 Franchising**

É uma variação do licenciamento em que uma franqueadora licencia um completo sistema de negócio, oferecendo direitos de propriedade para uma franqueada. O franqueado organiza seu negócio sob o nome da marca do franqueador e segue os procedimentos e normas estabelecidas pelo franqueador. Esse tipo de acordo proporciona ao franqueador uma forma rápida e efetiva para a expansão em novos mercados (SAAD, 2000).

Segundo Saad (2000), esse tipo de transferência gera ao recipiente uma segurança na condução do seu negócio a partir de uma tecnologia já consolidada no mercado, entretanto esse modo de transferência de tecnologia não promove o desenvolvimento de habilidades e capacidades tecnológicas significativas.

### **2.3.3 Subcontratação**

Esse modo também é conhecido como terceirização e acontece quando uma organização (a matriz) estabelece uma ordem com outra organização (filial ou terceirizada) para a fabricação de partes, componentes e peças que serão incorporadas no produto que a empresa matriz irá comercializar (SAAD, 2000).

Essa modalidade de transferência permite que empresas com menor nível de capacidade tecnológica possam entrar em novos mercados sem fazer um uso significativo de recursos financeiros e de gestão, e mesmo assim sem perda de controle de mercado (SAAD, 2000).

### **2.3.4 Turnkey**

Normalmente envolve tecnologia mais complexa, fornecida e instalada com investimento de capital em equipamentos para produção em larga escala. Depois de estruturar

e testar a operação da fábrica, o fornecedor treina os funcionários da empresa cliente na operação da tecnologia e realiza a entrega (SAAD, 2000). A principal vantagem é a rapidez com que uma empresa pode iniciar a produção. A principal desvantagem é a total dependência na tecnologia e mão de obra estrangeira, impedindo a aprendizagem *on the job* (SAAD, 2000). Para Kumar, Kumar e Persaud (1999), os processos de transferência que utilizam esse modo promovem apenas o aumento da capacidade de produção, mas não a de investimento; os fornecedores controlam todas as decisões técnicas e de instalação; as necessidades de treinamento são limitadas e as oportunidades de aprendizagem são mínimas, sendo mais apropriada para tecnologias maduras.

### 2.3.5 Investimento estrangeiro direto

Investimento estrangeiro direto (IED) é aquele que é feito fora do país de origem do investidor, mas dentro da empresa investidora. O IED inclui todos os fluxos, diretos ou através de filiais a partir do investidor; e também inclui lucros reinvestidos e empréstimos líquidos, bem como capital próprio. O controle sobre o uso de recursos transferidos permanece com o investidor, dando-lhe uma voz ativa na gestão da empresa estrangeira (RADOSEVIC, 1999).

No Quadro 2 são apresentados os principais modos de transferência de tecnologia.

Quadro 2 - Sumário dos modos de transferência de tecnologia (continua)

<b>MODOS DE TT</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>VANTAGENS PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO</b>	<b>DESADVANTAGENS PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO</b>
<b>LICENCIAMENTO</b>	Transferência de ativos intangíveis ou direitos de propriedades	Forma mais rápida de obtenção da tecnologia do mercado	Alto custo resultante e introdução de práticas restritivas para o acordo de licenciamento que podem dificultar a TT
<b>FRANCHISING</b>	Licenciamento de todo um sistema de negócios e dos seus direitos de propriedade	Uma forma rápida e segura de adquirir um negócio com um nome já estabelecido no mercado	Não promove o desenvolvimento de capacidades tecnológicas.  Alto custo.



Quadro 2 - Sumário dos modos de transferência de tecnologia (continuação)

<b>SUBCONTRATAÇÃO</b>	Tipos de acordo que vão desde a compra de componentes até a produção completa de um produto específico	Aquisição de <i>know-how</i> e assistência técnica em <i>layout</i> da fábrica, seleção de equipamentos e plano operacional, treinamento no sistema de gestão da qualidade	Forte dependência do parceiro estrangeiro
<b>TURNKEY</b>	Transferência rápida de conjuntos completos de equipamentos e máquinas	Rápida aquisição de <i>hardware</i>	Aquisição primeiramente limitada ao <i>hardware</i> e ao <i>learning-by-doing</i> . Alto custo e forte dependência do fornecedor da tecnologia para a manutenção e operação.
<b>INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO</b>	Feito fora do país de origem do investidor, mas dentro da empresa investidora	Ajuda empresas locais a se tornarem conscientes de novas possibilidades de produção e pode melhorar a capacidade de produção do país local	O controle sobre o uso de recursos transferidos permanece com o investidor, dando-lhe uma voz ativa na gestão da empresa estrangeira

Fonte: Adaptado de Saad (2002) e Radosevic (1999)

## 2.4 Conceituando Transferência Internacional de Tecnologia

Tendo sido apresentada a gama de conceitos de transferência de tecnologia e também dos modos nos quais essa transferência se realiza, pode-se então conceituar Transferência Internacional de Tecnologia (TIT).

A TIT ocorre com frequência em operações internacionais, por exemplo em casos de investimento estrangeiro direto, onde as empresas implantam linhas de produção existentes em novos locais. Também ocorre em situações de terceirização internacional, onde um novo fornecedor recebe informações sobre o produto e/ou processo de produção (STEENHUIS e BRUIJN, 2005)

Ahamed *et al.* (2011) afirmam que a TIT pode ser realizada de diversas maneiras durante todo o ciclo de vida de um produto.

As TITs ocorrem na transferência entre locais de fabricação, onde um local já estabelecido, com conhecimento para operar uma tecnologia e gerar os produtos com as especificações necessárias transfere a produção e a tecnologia necessária para que um novo local, em outro país. O objetivo é o de poder produzir a custos menores e/ou pela busca de novos mercados. A TIT é, portanto, um processo complexo que envolve a transmissão dos

diferentes componentes tecnológicos, tais como: *inforware*, *humanware*, *technoware* e *orgaware* entre empresas de diferentes países, sendo que a DT é geralmente localizada em países industrializados e a RT geralmente localizada em países em desenvolvimento. Esse processo pode ocorrer a partir de uma tecnologia oriunda num centro de P&D, ou seja, de forma vertical, ou de uma linha de produção da empresa DT para um centro de desenvolvimento ou para o local de produção da empresa RT, neste caso de forma horizontal como conceituou Bennett (2002).

É fundamental que haja uma comunicação permanente durante a realização do projeto, incluindo-se todas as fases de desenvolvimento do projeto de transferência acordado. Na receptora de tecnologia (RT), as principais atividades são de definir o método de transferência da tecnologia e o planejamento do projeto, levando em consideração a negociação do contrato e o controle das principais etapas. Estas atividades estão fundamentadas num processo de absorção e melhoria contínua da sua operação. Envolve não somente avaliar e selecionar, adquirir e adaptar a tecnologia à sua realidade, mas também assimilar e absorver, difundir e desenvolver novas tecnologias a partir do *know-how* gerado com essa transferência. Além disso, também poder inovar com os sistemas tecnológicos adquiridos. O grande objetivo da transferência é poder conseguir operacionalizar totalmente a tecnologia em RT sem a presença da DT.

## 2.5 Fases e fatores impactantes numa TT de produção

Antes de discorrer sobre as fases e fatores encontrados numa TT de produção, vale lembrar que a transferência ocorre frequentemente tanto entre nações industrialmente desenvolvidas, quanto entre nações industrialmente em desenvolvimento.

Hoffman e Girvan (1990) analisaram e organizaram o processo de transferência de tecnologia em três fases: a fase de pré-investimento, a fase de investimento e a fases de pós-investimento, onde cada uma é sequência da outra.

Na **primeira fase**, ou **fase de pré-investimento**, são realizadas atividades que visam obter informações necessárias à tomada de decisão sobre se um projeto de TT deve ou não seguir em frente. Conforme o autor, ela consiste nas seguintes atividades: tipo de sistema de produção e de produto que poderão estar envolvidos, quem será o fornecedor da tecnologia e por qual modo ela será transferida. Evidentemente, devem ser realizados estudos de viabilidade técnica e financeira além da pesquisa de mercado, finalizando com a negociação com o potencial fornecedor, definição das responsabilidades dos *stakeholders* até a elaboração

do contrato de transferência de tecnologia. Pode-se dizer que é uma fase de preparação do processo de transferência de tecnologia.

Na **segunda fase** são realizadas atividades nas quais são estabelecidas as especificações de engenharia para permitir a construção do sistema de produção e o formato da operação. Nela ainda são planejadas as instalações da planta, das máquinas, dos equipamentos e dos ferramentais necessários. Esta fase é concluída com a planta produtiva projetada, instalada e testada, tendo realizado a primeira entrega do produto em conformidade ao projeto e ao contrato da transferência de tecnologia. Pode-se dizer que é nessa fase que são realizadas as etapas de implementação da tecnologia na RT e também o início das atividades de produção.

A **terceira fase**, ou **fase final**, é caracterizada pela execução ou gerenciamento da produção da tecnologia transferida. Todo o aprendizado das fases anteriores deve ser aplicado na terceira fase para gerar melhorias na eficiência operacional do projeto. Esta melhoria esperada pode ocorrer incluindo novos investimentos, se necessário. É nessa fase que se faz uso ou se beneficia da implementação realizada anteriormente.

Steenhuis e Bruijn (2005), na mesma linha de organização do processo de TT em fases sequenciais proposta anteriormente por Hoffman e Girvan (1990), estudaram a transferência internacional de tecnologia em um estudo múltiplo de casos da indústria aeronáutica. Eles encontraram um conjunto geral de características no estudo múltiplo de casos, que permite descrever e explicar cada um deles independentemente das diferenças que possam haver entre cada estudo de caso, quando analisados isoladamente. Essas características gerais podem ser traduzidas pela existência de **fases e fatores** semelhantes entre os casos estudados.

O processo de TIT descrito por eles consiste então em **três fases: preparação, instalação e utilização**. Essas três fases são influenciadas por **três grupos de fatores: tecnológicos, organizacionais e ambientais**.

- Os **fatores tecnológicos** são o tamanho e a idade da tecnologia.

- Os **fatores organizacionais** são a capacidade (quanto), a *capability* (quão complexa) é a eficiência da organização.

- Os **fatores ambientais** incluem o ambiente nacional, o ambiente de negócios local e o ambiente industrial internacional. Fatores no ambiente nacional são: a estabilidade política, a posição política internacional, o tipo de economia, nível de industrialização (infraestrutura etc.) e as condições de trabalho. O ambiente de negócios local é determinado pelo nível de indústrias correlatas e de apoio. O ambiente da indústria internacional é determinado por fatores tais como: a posição

estratégica da empresa, o nível de concentração no setor, as exigências mandatórias na indústria (tais como os procedimentos de certificação) e a demanda do mercado.

Esses autores criaram um modelo de TIT de produção como mostrado na Figura 3.

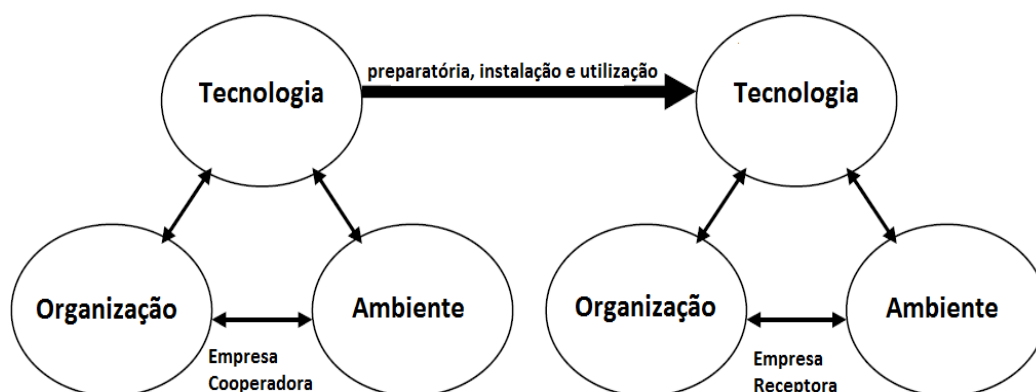


Figura 3 – Balanço de Transferência de Tecnologia

Fonte: Adaptado de Steenhuis e Bruijn (2005)

O modelo é chamado de Balanço de Transferência de Tecnologia para enfatizar que, para que uma transferência seja eficiente, as duas empresas individuais precisam ser equilibradas umas com as outras. A transferência de tecnologia pode ser comparada a um transplante de órgão. Se os dois corpos não apresentam semelhanças suficientes, o transplante será altamente problemático.

Durante a pesquisa, Steenhuis e Bruijn (2005) também depararam com vários *insights* considerados importantes numa TIT:

- O fator devido a tecnologia de produção influencia o processo de transferência, devido a algumas das suas características, notadamente, a idade e tamanho (já citadas). A idade de uma tecnologia pode ser medida a partir do momento em que um produto foi produzido pela primeira vez. A idade influencia a confiabilidade das informações de produção. Esta afirmativa considera a situação na qual os desenhos, os processos de fabricação, de montagem e de testes foram escritos com recursos que não permitem a leitura com clareza (seja pelo fato de terem sido feitos à mão ou desenhados sem recursos de *softwares* que permitem visualizar por exemplo, o desenho de um componente em três dimensões) e/ou pelo fato de não terem acompanhado a evolução *pari passu* do processo produtivo. Isto pode então criar uma lacuna entre o que está documentado e o que efetivamente está sendo realizado. O tamanho de uma tecnologia pode ser medido por cada uma das três componentes da tecnologia: *humanware*, *inforware* e *technoware*. A combinação

destas três componentes é utilizada para transformar as entradas em uma saída (peças, subconjuntos ou equipamentos para emprego na produção de aeronaves). Há que se lembrar que este conceito decorre de Cohen (2004). Outro ponto importante numa produção aeronáutica, é que ela deve necessariamente atender às exigências dos órgãos governamentais do setor.

- A TIT horizontal é a transferência de tecnologia de produção das peças, subconjuntos ou equipamentos para emprego na produção de aeronaves de uma empresa detentora de tecnologia (DT) de um país para uma empresa receptora (RT) localizada em um país diferente. A TIT horizontal de produção de partes de aeronave ou de sistemas da aeronave é um processo composto por três fases sequenciais: **preparação, instalação e utilização**.

Durante a **fase de preparação** as empresas estão envolvidas em um diálogo onde elas estimam e decidem sobre o tipo de tecnologia que será transferida, como programá-la, as verbas envolvidas, etc.

A **fase de preparação**, pode ser desdobrada em quatro atividades, ou seja:

- A exploração de oportunidades;
- O desenvolvimento de uma proposta;
- O estabelecimento de um acordo e;
- O desenvolvendo de um plano de projeto.

Na **fase de preparação**, os **fatores tecnológicos** são importantes para determinar o que será transferido e como a transferência será implementada. Os **fatores organizacionais** e os **fatores ambientais** são importantes para prever o seu impacto potencial. Além disso, alguns dos fatores organizacionais e os fatores ambientais podem ser a causa (motivação) para que a transferência de tecnologia ocorra. Quando esta fase estiver concluída, a fase seguinte, ou seja, de **instalação** é iniciada.

Durante a **fase de instalação** atividades são realizadas para preparar a tecnologia, ou seja, instalar a tecnologia na RT. Parte ou toda a tecnologia em RT será uma cópia da tecnologia da DT. A fase de instalação termina com a produção bem-sucedida da primeira unidade do produto.

A **fase de instalação** contém sete atividades principais:

- Transferência de *inforware* da DT para a RT;
- Realização de processos de aprendizagem para utilização da nova tecnologia, elevando o nível de *humanware* até o nível exigido pela DT;
- Tradução e processamento do *inforware* na RT;

- Disponibilização dos equipamentos e instalações industriais, de modo a trazer o *technoware* para o nível requerido na RT;
- Disponibilização das matérias-primas necessárias ao processo, assegurando a entradas de produção no RT;
- Produção e inspeção do primeiro lote de produto e;
- Entrega do primeiro lote inspecionado ao cliente.

A **fase de instalação**, lida com a transferência individual dos componentes da tecnologia (*inforware*, *humanware*, *technoware* e *orgaware*), é fortemente influenciada pela quantidade de tecnologia que é transferida e pela precisão da informação transferida.

Além disso, a eficiência da instalação é influenciada por diferenças entre as empresas de origem (DT) e de destino (RT). Quanto mais diferenças nestas organizações, como por exemplo, sua estrutura ou seu meio ambiente no nível da indústria de suporte local, maior é a probabilidade de que os problemas ocorram, podendo levar a atrasos entre outras implicações.

Os fatores mais importantes na **fase de instalação** são:

- A eficiência da organização em RT,
- A adequação da *inforware* (e relacionado a isso, a prioridade dada pela DT para o PCI e a sofisticação e confiabilidade da infraestrutura de comunicação local no país destino),
- A sofisticação e confiabilidade das indústrias relacionadas no país de destino, e,
- Os procedimentos de aprovação na indústria aeronáutica.

Na sequência, na **fase de utilização** a tecnologia de produção é então completamente instalada na RT e uma produção contínua toma seu lugar.

Ela possui três atividades:

- Gerenciamento da produção da nova linha,
- Gestão das dificuldades técnicas encontradas e,
- Gerenciamento da comunicação com a DT.

Os fatores mais importantes na fase de utilização são: a eficiência da RT, a adequação da *inforware* e, relacionado a isso, a prioridade da DT e da infraestrutura de comunicação local no país de destino, o nível de indústrias relacionadas no destino país, e a demanda do mercado para o produto.

A combinação das atividades contidas nas fases com os referidos fatores permite uma visão integrada da TIT. As empresas que querem participar de um projeto transferência de tecnologia internacional devem, portanto, avaliar cuidadosamente as suas diferenças (STEENHUIS e BRUIJN, 2005).

## 2.6 Facilitadores e Barreiras do Processo de TIT

Os processos de transferência de tecnologia não estão imunes às dificuldades geradas pelo ambiente onde operam, tampouco pelos atores participantes que podem dificultar o seu desenvolvimento e na obtenção de sucesso no resultado. Em contrapartida, há uma série de facilitadores apoiando os gestores na condução de eficiência possível na transferência de tecnologia.

Fica evidente, desse modo, que conhecer os facilitadores e barreiras envolvidas num processo de TT permite uma melhor compreensão de como estes podem impactar no processo, de modo que se possa fazer ações de eliminação ou de potencialização, conforme se depara com esses fatores.

Num estudo realizado por Greiner e Franza (2003) foram identificadas as principais barreiras que impedem o sucesso dos processos de transferências de tecnologia. Ele trata daquelas que potencialmente podem ser geradas pelas pessoas envolvidas, pela nova tecnologia ou pela exigência dos órgãos governamentais envolvidos. Elas podem ser classificadas em três barreiras:

- técnicas;
- regulatórias;
- humanas.

As barreiras classificadas como técnica estarão sempre presentes quando a tecnologia em processo for nova ou não utilizada anteriormente. Dentro das barreiras técnicas estão inclusas a falta dos dados de testes operacionais e das definições de requisitos a cumprir. Dessa forma, é fundamental assegurar que após a aquisição essa tecnologia seja implantada de forma eficiente e, eficaz.

Para as barreiras regulatórias deve-se olhar para as leis e procedimentos governamentais do país destinatário. Dentro dessa mesma categoria pode ainda não haver regulamentação para o uso da nova tecnologia, nem o enquadramento da tecnologia nas normas técnicas existentes. Outro ponto importante pode estar ligado as constantes mudanças nas regulamentações, sobretudo quando o ciclo de desenvolvimento e de aquisições é longo.

As barreiras humanas, são as que apresentam a maior dificuldade em serem superadas. Os autores afirmam que a falta de consciência nas pessoas sobre as capacitações tecnológicas necessárias para absorver as novas tecnologias envolvidas nas transferências tem um impacto fundamental. Fica ainda mais difícil se essas mesmas pessoas não possuindo tais capacitações não têm o interesse em adquiri-las. Pesa ainda mais, se o fato de não haver esforços da

organização em provê-las estiver presente. Grande parte das barreiras baseadas nas pessoas se relacionam com a comunicação e temas baseados na informação. Portanto, não poderia ser surpresa numa TIT que a falta de comunicação entre as partes envolvidas seja muito significativa, tanto pela distância geográfica, quanto pelas diferenças culturais.

Desse modo, as organizações envolvidas devem buscar identificar os riscos potenciais o mais cedo possível, de maneira que se possa atenuá-los. Um plano de ação poderá ser útil incluindo-se aí a formação e treinamento dos usuários da nova tecnologia e a sua adequação às normas regulatórias do país destino.

Há vários aspectos humanos, que, quando implementados podem melhorar a chance de sucesso no ambiente de transferência de tecnologias. Assim, agentes-chave de transferência precisam estar familiarizados com a tecnologia a ser transferida. Estes devem ser capazes de apresentar a tecnologia para os potenciais utilizadores finais, compreender e ajudar definir os requisitos. Finalmente, estabelecer uma relação de trabalho positiva, de credibilidade entre o DT e o usuário final em RT.

Sung e Gibson (2000) num estudo sobre os fatores-chave na transferência de conhecimento e tecnologia identificaram quatro desses fatores, que podem influenciar negativamente no processo de transferência de tecnologia:

- a comunicação entre as organizações;
- a distância geográfica (a distância envolve tanto a física quanto a cultural);
- a equivocabilidade;
- a motivação.

Esses autores, por outro lado, propõem em seus estudos algumas recomendações que permitem atenuar as potenciais dificuldades, como detalhado na sequência.

Para melhorar a eficácia da comunicação na transferência do conhecimento e de tecnologia através das seguintes ações:

- Identificar claramente e dar autoridade a pessoas e/ou grupos para monitorar, receber e difundir as novas tecnologias de forma adequada;
- Enfatizar a importância de atividades de transferência de conhecimento e de tecnologia e para aumentar a consciência de casos de sucesso nesses casos;
- Usar ligações visíveis e valorizando o responsável durante a transferência; e
- Enfatizar o uso de *links* de comunicação altamente interativos no processo de transferência.



Para a distância, há que se considerar que com o desenvolvimento expressivo dos meios de comunicação, as diferenças culturais aparecem como sendo a dimensão mais importante que a distância da separação geográfica. Então, para diminuir a distância cultural entre pesquisadores e usuários, o desenvolvimento do conhecimento e da tecnologia nas organizações receptoras, são encorajados:

- Expandir o número e a diversidade de pessoas que interagem no processo de transferência para aumentar a compreensão mútua dos valores, atitudes e maneiras de fazer as coisas;
- Envolver uma ampla gama de pessoas no processo de transferência;
- Realizar seminários de transferência de conhecimento e de tecnologia de modo a reunir pesquisadores e usuários;
- Incentivar e financiar visitas *in loco* nas organizações envolvidas;
- Promover a realização de *workshops* para fornecer pessoal com uma melhor compreensão da estratégia da cultura e do produto entre as empresas detentoras e receptoras.

Quanto a equivocabilidade no desenvolvimento do conhecimento e da tecnologia, os usuários são encorajados a:

- Esclarecer as expectativas para as atividades de pesquisa e dos critérios de usabilidade para que o pessoal de pesquisa e desenvolvimento do produto tenham uma melhor compreensão do que cada participante espera obter do envolvimento com o processo de transferência;
- Incentivar projetos de colaboração a fim de facilitar a partilha dos resultados da pesquisa;
- Solicitar programas de pesquisa que tenham objetivos de transferência do conhecimento e de tecnologia;
- Desenvolver programas de educação/formação em vender ideias logo no início no processo de pesquisa;
- Incentivar demonstrações no local, de modo a fazer o conhecimento e a tecnologia mais compreensíveis para os potenciais usuários.

A motivação envolve incentivos tais como o reconhecimento da importância das atividades de transferência de conhecimentos e tecnologia. A motivação pessoal para participar ativamente e apoiar processos de conhecimento e de transferência de tecnologia, como um desenvolvedor ou um usuário, pode variar de positivo para hostil.

Para aumentar a motivação pessoal, os autores recomendam incentivos, recompensas e reconhecimento para aqueles envolvidos na transferência do conhecimento e da tecnologia, tanto na organização de origem quanto na do usuário. O reconhecimento pode incluir compensações financeiras, como bônus e aumentos salariais, além de uma divulgação destes indivíduos que se destacaram.

Por outro lado, Greiner e Franza (2003) identificaram facilitadores numa transferência de tecnologia, os quais estão ligados à boa relação entre o usuário e o fornecedor da tecnologia e também a uma forte liderança tanto na empresa que detém a tecnologia (DT) quanto na empresa que recebe a tecnologia (RT) além das motivações para explorar e aprender sobre a nova tecnologia em processo de transferência.

Os dois tipos de facilitadores identificados pelos autores são:

- os formais e;
- os informais.

Os facilitadores formais estão identificados na elaboração de uma documentação completa do processo de transferência associada a uma ampla disseminação da informação e conhecimento contidos e bem gerenciados. Além desses, outros como, a criação de uma organização com esforços para a condução de um processo de transferência, a identificação dos esforços específicos para essa condução e o desenvolvimento da transparência através da documentação citada.

Os facilitadores informais não são tão evidentes, sendo mais difíceis de serem identificados e gerenciados, entretanto, quando encontrados, melhoram a perspectiva de sucesso na transferência. Podem ser citadas, dentre estes, a relação estabelecida entre os fornecedores e os usuários, a capacidade de transmitir e receber informações, a confiança criada na relação entre as partes envolvidas, a vontade de ambas as partes de comunicar informações e os mecanismos de recompensa para os envolvidos na transferência da tecnologia.

Considerando a importância da comunicação é, portanto, esperado que ela se faça de modo a permitir que durante todo o processo de TT os elementos facilitadores possam ser conhecidos e potencializados de maneira tal a auxiliar no planejamento e na implementação do projeto de TT. Greiner e Franza (2003) afirmam que quando possível, o ambiente organizacional do detentor da tecnologia (DT) deve ser apresentado aos potenciais usuários das empresas receptoras (RT). Além disso, facilidades de testes e demonstração já na planta produtiva da RT pode permitir aos usuários e às autoridades regulatórias a oportunidade de visualizarem a tecnologia em seu ambiente operacional. Isso permite que as agências dos

órgãos de regulação regulatórias sejam providas com evidências adicionais para validar as instalações e todos equipamentos envolvidos no processo de TT.

Os autores apresentam diversos aspectos humanos que, quando implementados, podem prover uma melhor condução do processo para o sucesso. Definir uma equipe de interlocutores multifuncional chave que esteja familiarizada com a tecnologia que está sendo transferida é um dos mais importantes. Essa equipe deverá ser responsável, dentre outras coisas, pela apresentação da tecnologia aos seus usuários finais, pela compreensão e auxílio na definição dos seus requisitos, e no estabelecimento de uma proximidade entre o fornecedor e os usuários finais.

No Quadro 3 é apresentada uma síntese das principais barreiras e dos principais facilitadores do processo de transferência de tecnologia.

Quadro 3 – Principais barreiras e facilitadores nos projetos de transferência de tecnologia (continua)

<b>BARREIRAS</b>	
<b>TÉCNICAS</b>	Risco técnico da tecnologia transferida Falta de definição de requisitos Alta equivocabilidade Necessidade de teste operacional Aversão a riscos
<b>REGULATÓRIAS</b>	Necessidade de especificações técnicas adequadas para os usuários Necessidade de regulamentação para o uso da tecnologia <i>Lead time</i> longo no desenvolvimento e aquisição Alterações nas especificações
<b>HUMANAS</b>	Falta de conhecimento da nova tecnologia Falta de comunicação e informação Falta de experiência em transferência de tecnologia Falta de motivação e confiança Distância (geográfica e/ou cultural) Falta de disponibilidade Pouca importância dada à função, na TT

Quadro 3 – Principais barreiras e facilitadores nos projetos de transferência de tecnologia (continuação)

<b>FACILITADORES</b>	
<b>GERAIS</b>	Comunicação proativa Uso de indicadores de efetividade Recomendações de uso Tecnologia com valor tangível para os seus usuários Recursos suficientes para o desenvolvimento Facilidade de teste e suporte aos usuários Forte parceria entre fornecedores e usuário Forte liderança em ambas as organizações Utilização de pessoas chaves na organização
<b>FORMAL</b>	Clareza, através de documentação Esforço na condução do processo de TT Criação de projetos para identificação de esforços tecnológicos específicos Distribuição das informações
<b>INFORMAL</b>	Contato entre fornecedor e usuário Credibilidade das partes envolvidas Mecanismos de recompensa Capacidade para transmitir e receber informações

Fonte: Adaptado de Greiner e Franza (2003)

## 2.7 Fatores impactantes na Transferência Internacional de Tecnologia

Cohen (2004) realiza uma abordagem mostrando que para a realização de um projeto de transferência de tecnologia a organização deve ser capaz de receber, adaptar a tecnologia ao seu ambiente, difundi-la e desenvolver inovações. Geralmente, o que está envolvido é a transferência de como se opera a tecnologia, ou seja, o básico para gerar o produto final com a qualidade e custos esperados.

A transferência de tecnologia é considerada um processo complicado e que encontra várias dificuldades para sua implementação além da existência de diferenças culturais das pessoas envolvidas nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, manufatura e *marketing* e sobretudo se ficam em países distintos (MACCARI e PISCOPO, 2012).

Samli (1985) considera que as condições geográficas, culturais, econômicas e governamentais influenciam numa transferência de tecnologia internacional.

Gibson (2005) afirma que a transferência de tecnologia tem sido muito considerada sob o ponto de vista técnico no qual habilidades, *know-how*, equipamentos e a tecnologia que

está sendo transferida entre as partes. Por outro lado, afirma o autor, aspectos regulatórios e de negócio (estratégia tecnológica, por exemplo) são igualmente importantes para assegurar o sucesso dos projetos de TIT.

Um fator a ser considerado também são os custos de TIT, que são relevantes e impactantes na medida em que são elevados devido não só à complexidade da tecnologia, mas também dos recorrentes problemas de comunicação que emergem entre a matriz e as subsidiárias. Estes custos, são maiores quando a transferência ocorre para países pobres, devido a menor habilidade destes para adoção de informações tecnológicas (KELLER e YEAPLE, 2008).

Outros fatores impactantes são devidos as políticas governamentais sobre a transferência de tecnologia e geralmente formuladas no nível industrial. Os acordos científicos e tecnológicos são assinados entre os governos com o objetivo de facilitar a transferência de tecnologia entre uma indústria no país fornecedor e a indústria correspondente no país destinatário.

Larson e Gray (2011), tratando da Gestão de Projetos Internacionais, realçam os fatores impactantes que são perfeitamente aplicáveis a certas TIT, ou seja, naquelas onde uma equipe e seu gestor de uma empresa DT é destacada de seu país de origem para a implementação das novas capacidades envolvendo transferência de tecnologia numa empresa RT situada em outro país. Existem vários fatores no ambiente do país destino que podem alterar a forma de como os projetos de transferência de tecnologia devem ser implementados. Estes fatores são os devidos às leis/políticas, de segurança, geografia, infraestrutura e cultura locais do país destino. Destaques para cada um destes fatores são dados a seguir:

- Leis/Política
  - Grau de controle dos órgãos governamentais;
  - Grau de corrupção do governo existente;
  - Estabilidade política;
  - Burocracias, regulamentação que podem impactar no projeto.
- Segurança (ou gerenciamento de riscos)
  - Terrorismo internacional e/ou periculosidade no país destino;
  - Grau de criminalidade local;
  - Custo e tempo na movimentação de pessoal devido a um possível enrijecimento nas fronteiras.
- Geografia

- Condições climáticas adversas, considerando-se ainda duração do dia e da noite são impactantes?
- Economia
  - Estratégias protecionistas (política de tarifas e cotas de importação) existentes, impondo dificuldades adicionais?
  - Variação cambial é volátil?
  - Inflação controlada?
  - Tamanho do mercado justifica o projeto de transferência de tecnologia?
    - Infraestrutura
      - Capacidade local de disponibilização de serviços exigidos pelo projeto, satisfaz exigências?
      - Sistema de comunicação/telecomunicações adequadas?
      - Transporte e energia estruturados?
      - Educação adequada para os expatriados?
- Cultura
  - Aceitar e respeitar costumes, valores, filosofias e padrões sociais locais são fundamentais para o sucesso.
  - Língua local, expressar-se na medida certa sobretudo das intenções/emoções que são diferentes em países diferentes, ainda que a língua seja a mesma (choque cultural).
  - Religião, costumes e possíveis radicalizações de comportamento e tolerância entre os estrangeiros e os habitantes locais.

Explorando um pouco mais os aspectos culturais, há que se destacar que para a maioria dos gestores provenientes de uma empresa DT esse é o principal desafio, pois as ações/decisões devem ser feitas de maneira distinta das que conhece, ainda que as técnicas de gerenciamento possam ser as mesmas. Isto normalmente é mais acentuado àqueles que estão em sua primeira missão internacional e tem a tendência de querer impor as práticas que conhece sem questionar a realidade local.

A aplicabilidade das práticas de gestão no novo ambiente deve levar em conta às diferenças entre as nações envolvidas. O comportamento gerencial que não leva em conta as diferenças culturais pode ser fonte de desconforto e conflito para todos os envolvidos, podendo até mesmo inviabilizar um dado projeto ou no mínimo cometer algumas injustiças pelo uso da força. A capacidade de adaptação e aceitação do gestor e de sua equipe são a chave do sucesso.

## 2.8 Resultados esperados em uma transferência de tecnologia

Quando realizado com sucesso, o processo de TIT pode gerar os seguintes benefícios (COHEN, 2004):

- Social: aumento do número empregos, qualificação da mão de obra, etc;
- Capital humano: desenvolvimento de novas habilidades em operações e inovações;
- Operacional: melhoria na escala de produção, na habilidade de solucionar problemas, na redução de custos, etc., e:
- Econômica: amplia mercado (exportação), a lucratividade e o níveis de inovação organizacional, etc.

Numa transferência de tecnologia, é esperado que se possa aumentar a velocidade da inovação em produtos e processos nas empresas receptoras da tecnologia e contribuir significativamente para sua competitividade. Considerando-se o caso de transferência de tecnologia de uma empresa matriz para a sua filial, tem-se os seguintes resultados esperados (MACCARI e PISCOPO, 2012):

- maior velocidade de inovação em produtos e processos pela subsidiária;
- utilização pela subsidiária de tecnologia madura e com potencial conhecido;
- diminuição dos custos de produção da subsidiária;
- diminuição das falhas na manufatura de produtos pela subsidiária.

Para que isso possa acontecer as partes envolvidas necessitam investir fortemente em recursos tangíveis e intangíveis para reduzir sua exposição aos riscos e superar as dificuldades inerentes a esse processo. Portanto, existe a necessidade de um processo estruturado e contínuo para transferência de tecnologia.

A transferência de tecnologia é considerada bem-sucedida quando gera mais inovações, não sendo, portanto, uma atividade fim, mas um meio pelo qual se possa elevar a taxa de inovação tecnológica e motivar o incremento das inovações (CHOI, 2009).

O desempenho de inovação aumenta com níveis baixos e moderados de transferência internacional de conhecimento, mas reduz com níveis elevados, que não consideram o trabalho esperado (KOTABE, DUNLAP-HINKLER, PARENTE, e MISHRA, 2007).

Kumar *et al.* (1999) identificaram que a aquisição de tecnologia madura com o objetivo de somente aumentar a capacidade de produção ou melhorar a qualidade de produtos contribui muito pouco no desenvolvimento de suas competências tecnológicas.

Com o Referencial Teórico tendo sido apresentado, o próximo capítulo trata do Método de Pesquisa empregado nesse estudo.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Considerando-se que a presente pesquisa é uma investigação empírica, ou seja, envolve um fenômeno contemporâneo, na qual o pesquisador enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, o método de pesquisa mais adequado é o estudo de caso.

Neste método, a investigação baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo; e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (MELLO *et al.*, 2014).

O fenômeno contemporâneo que se deseja estudar é o processo de TIT em empresas integrando a cadeia produtiva da indústria aeronáutica brasileira, que esteja ocorrendo a partir de empresas situadas fora do país. Nesta análise de TIT, a coleta de dados e os impactos causados são observados pela da ótica das empresas receptoras.

O objeto de estudo é formado por duas empresas receptoras de tecnologia aeronáutica instaladas no Brasil. As fornecedoras são de origem europeia, entre elas uma fabricante de aeronaves e, as receptoras que produzem partes ou equipamentos compondo os sistemas de funcionamento de aeronaves.

Para estudos de caso são especialmente importantes cinco componentes de um projeto de pesquisa (YIN, 2001):

- a questão de pesquisa;
- a proposições do pesquisador;
- a identificação da unidade de análise;
- o planejamento da coleta de dados;
- o protocolo do estudo de caso.

#### 3.1 Questão de Pesquisa

A questão central desta pesquisa é: qual é o impacto do processo de TIT no segmento aeronáutico no mercado brasileiro do ponto de vista da empresa receptora?

Para responder a esta questão central algumas etapas serão cumpridas, tais como:

- Caracterização da empresa;
- Levantamento de dados sobre a implantação do Projeto de Cooperação Industrial (o qual faz parte do Projeto H-XBR que será citado à frente nesse trabalho);



- Avaliação dos resultados do Projeto de Cooperação Industrial.

## 3.2 Proposições do Pesquisador

O pesquisador espera levantar pontos de benefício e também de dificuldade por ocasião do processo de TIT em estudo. Este levantamento será realizado levando-se em conta o ponto de vista de RT.

## 3.3 Identificação da Unidade de Análise

O Governo Brasileiro recentemente fez uma aquisição de aeronaves, composta de 50 (cinquenta) helicópteros EC 725 (nova denominação: H225M), em produção no Brasil, para o mercado de defesa que prevê acordo de compensação comercial, industrial e tecnológica para a transferência de tecnologia e a progressiva absorção de tecnologias de produto e de produção pela indústria brasileira, seguindo a Política de *Offset* para as compras realizadas pelo Ministério da Defesa. Essa aquisição de aeronaves está contida no projeto H-XBR. Vale ressaltar que o EC 725 é datado do ano 2000 e que este baseia-se na comprovada fuselagem e concepção estrutural do helicóptero Super Puma Cougar MK2 (AIRFORCE TECHNOLOGY, 2015). Deve-se ainda salientar que dentro desta mesma família de helicópteros o Super Puma, modelo AS 332, teve seu primeiro voo em 13 de setembro de 1978 (APOSTOLO, 1991).

A política e as diretrizes de compensação comercial, industrial e tecnológica do Ministério da Defesa definem a necessidade de se estabelecer uma contrapartida de projetos de compensação (*offset*) para as aquisições negociadas com empresas estrangeiras, seguindo a metodologia já adotada por outras nações nas negociações internacionais. Deste modo, associado ao contrato de aquisição, foi assinado um o Acordo de Compensação e Cooperação Industrial, constando de alguns Projetos de Cooperação Industrial e também de Propostas de Projetos de Compensação (*offset*).

Em cada uma das empresas envolvidas na referida aquisição governamental, existe pelo menos um Projeto de Cooperação Industrial associado.

Para este estudo, dentre as empresas receptoras de tecnologia, adotou-se o critério de selecionar àquelas que estejam enquadradas num mesmo porte. No caso, as duas empresas se enquadram como médias empresas, com receita bruta anual maior que 16 milhões de reais e menor que 90 milhões de reais conforme classificação do BNDES. Além desse fato elas devem se caracterizar como tendo a sua primeira participação num projeto governamental de cooperação industrial ou de *offset*. Este estudo trata da análise do impacto do processo da

transferência de tecnologia em cada uma das duas empresas receptoras nas quais há um Projeto de Cooperação Industrial associado.

Com o objetivo de manter a confidencialidade e sigilo neste trabalho, o Projeto de Cooperação Industrial selecionado nas empresas potencialmente receptoras de tecnologia, será denominado Projeto PCI ou simplesmente “PCI”. As empresas detentoras de tecnologia serão denominadas empresas DT ou simplesmente “DT”. As empresas receptoras da tecnologia, empresas RT ou simplesmente “RT”. O conjunto de empresas envolvidas é formado sempre pelo par DT/RT, ou seja, para cada DT existe uma e somente uma RT associada. Desse modo, DT1 está em relação com RT1, assim como DT2 está em relação com RT2.

### **3.4 Planejamento da Coleta de Dados**

O método de coleta de dados será por meio de entrevistas semiestruturadas, visita às instalações fabris e verificações de documentação. As entrevistas serão realizadas com os atores participantes do PCI da empresa receptora RT. O critério de escolha dos entrevistados é o de estarem participando do PCI desde a sua fase de preparação e que possuam uma visão sistêmica deste projeto.

Para satisfazer ao critério acima, foi então selecionado, tanto em RT1 quanto em RT2, o seu respectivo Diretor Geral, com formação em engenharia, o que conferiu autoridade e conhecimento e a adequada condução de obtenção de respostas durante a realização das entrevistas. Estas foram complementadas pela visita às instalações industriais, onde puderam ser observados os meios de produção, assim como o processo de fabricação empregado. Ainda durante a visita, foi estabelecido contato com técnicos formados através do *on the job training* que puderam confirmar também a parcela de transferência de conhecimento incorporado às pessoas (*humamware*) necessária a produção do objeto do PCI.

Durante a fase de consolidação dos dados coletados, as dúvidas foram esclarecidas através de contato telefônico e por e-mail.

De modo a preservar as empresas receptoras envolvidas, nenhuma informação coletada que permita identificá-las será divulgada neste trabalho.

## **3.5 Protocolo de Pesquisa do Estudo de Caso**

### **3.5.1 Formulário de Pesquisa**

O formulário (Apêndice 1) foi construído por um grupo de consultores, do qual o autor dessa dissertação faz parte. Esses estão sob a coordenação de professores da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, constituindo uma equipe que realiza trabalhos de consultoria para atender o Termo de Cooperação N° 18/2013 firmado entre o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC e a UNIFEI, por meio do seu Programa CTH – Centro de Tecnologias de Helicópteros. Esse Termo de Cooperação tem o intuito de avaliar os impactos do Acordo de Compensação e Cooperação Industrial do Programa H-XBR através do acompanhamento e avaliação do impacto oriundo dos processos de transferência de tecnologia na competitividade das empresas beneficiárias diretas nos 24 projetos do Acordo de Compensação e Cooperação Industrial do Programa H-XBR. O referido formulário foi aprovado por especialistas do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC quando da validação do Primeiro Relatório apresentado pelos consultores envolvidos no trabalho para esse organismo governamental brasileiro. Essa aprovação do formulário permitiu que ele pudesse ser então aplicado na coleta de dados nas empresas RT, na medida em que permitiu confirmar as questões formuladas com o propósito desta pesquisa.

O formulário é composto de um conjunto de questões destinado a buscar informações que permitam caracterizar a empresa, obter respostas do processo de implantação e verificar os resultados da implantação do Projeto de Cooperação Industrial nas empresas receptoras (RT). O objetivo maior é poder verificar quais modificações e/ou impactos foram observados nessa empresa como resultado do PCI ao longo do tempo.

Ele está dividido em três partes como segue:

- 1ª PARTE: Caracterização da empresa;
- 2ª PARTE: Implantação do Projeto de Cooperação Industrial;
- 3ª PARTE: Avaliação dos resultados do Projeto de Cooperação Industrial.

Para o preenchimento do formulário, instrumento para a pesquisa “ANÁLISE DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NO SEGMENTO AERONÁUTICO”, foi elaborado um manual o qual tem por finalidade orientar o pesquisador no preenchimento do mesmo.

O formulário de pesquisa deverá ser utilizado como referência. Por outro lado, não deve ser visto nem caracterizado como uma ferramenta completa e suficiente. Poderá haver ajustes e complementos após as primeiras atividades de campo em função da própria dinâmica das entrevistas semiestruturadas.

Esta avaliação se propõe a analisar a ótica da empresa receptora e não a da empresa detentora/cessionária da tecnologia.

### **3.5.2 Tratamento dos dados**

Acredita-se que a avaliação analítica seja o coração na construção das conclusões dos resultados. Por isso, a essência dos resultados está sendo buscada, ou seja, não somente aqueles que são evidentes, de modo a permitir a adequada construção da conclusão e de encaminhamentos/sugestões para os próximos trabalhos. Objetiva-se também observar as nuances e possíveis interações entre os resultados, o que pode fornecer outros pontos de vista do assunto em estudo e até mesmo novos conceitos.

O cenário objeto do presente trabalho contempla um estudo que abrange dois casos. Considerando esta realidade na abordagem de como ou da maneira de se fazer a análise dos dados, Eisenhardt (1989) sugere que ela seja feita em duas etapas: a análise intracaso (dentro do mesmo caso, ou da mesma empresa) e a análise intercasos (de casos cruzados, ou entre diferentes empresas). Segundo essa autora, a análise intracaso é conduzida devido a uma das realidades da pesquisa por estudos de caso: o grande volume de dados. Esse tipo de análise envolve uma narrativa por escrito, detalhada, para cada caso ou empresa. Essas narrativas são frequentemente descrição pura, mas elas são fundamentais para a geração da percepção, uma vez que ajudam os pesquisadores a enfrentar prematuramente o processo de análise do grande volume de dados.

A ideia geral é tornar-se intimamente familiar com cada caso como uma entidade única. Este processo permite que padrões únicos de cada caso surjam antes que os investigadores busquem generalizar esses padrões na análise cruzada dos casos. Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002) *apud* Mello *et al*, 2014 sugerem que o ponto de partida para a análise intracaso seja a construção de uma ordenação dos dados com casos longitudinais, que possuem os mesmos elementos amostrais, e construir uma análise da sequência de eventos. A partir disso, o pesquisador poderia começar a procurar por explicações e causalidades.

A busca sistemática pelos padrões na análise intercasos é uma etapa chave na pesquisa por estudos de casos. Também é essencial para aumentar o poder de generalização das

conclusões extraídas dos casos (VOSS, TSIKRIKTSIS e FROHLICH, 2002), *apud* Mello *et al*, 2014.

Eisenhardt (1989) *apud* Mello *et al*, 2014 considera que a chave para uma boa comparação intercasos é ver os dados de formas divergentes, citando três táticas para tal.

- A primeira delas é selecionar categorias ou dimensões e então buscar por similaridades intragrupos junto com diferenças intergrupos. As dimensões podem ser sugeridas pelo problema da pesquisa ou pela literatura existente, ou o pesquisador pode simplesmente selecionar algumas dimensões. Uma extensão desta tática é utilizar células 2 x 2, ou outro agrupamento, para comparar diversas categorias de uma vez, ou mudar para uma escala de medida contínua que facilite a apresentação gráfica.
- A segunda tática é selecionar pares de casos e então listar as similaridades e diferenças entre cada par. Esta tática força os pesquisadores a buscar as similaridade e diferenças sutis entre os casos. O resultado dessas comparações forçadas podem ser novas categorias e conceitos que os investigadores não anteciparam. Finalmente, uma extensão desta tática é agrupar os casos em grupos de três ou quatro para comparação.
- A terceira tática é dividir os dados por fonte de dados. Por exemplo, um pesquisador cuida dos dados provenientes das observações, enquanto outro analisa as entrevistas e outro pesquisador trabalha com as evidências das reuniões de trabalho. Quando o padrão de uma fonte de dados é corroborado pelas evidências de outra fonte, a descoberta é mais forte e melhor fundamentada. Quando as evidências são conflitantes, o pesquisador pode, algumas vezes, reconciliar a evidência através de sondagens mais profundas do significado dessas diferenças. Uma variação desta tática é dividir os dados em grupos de casos, enfocando em um grupo de casos inicialmente e nos outros posteriormente.

A ideia geral por trás dessas táticas de análises intercasos é forçar os pesquisadores a ir além das impressões iniciais, especialmente pelo uso de métodos estruturados para uso dos dados (EISENHARDT, 1989), *apud* Mello *et al*, 2014.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No âmbito deste trabalho, inicialmente será realizada a análise intracaso para cada empresa e, na sequência, a análise intercasos, com a tática que melhor se adequar aos dados que forem coletados na primeira etapa intracasos.

### 4.1 Avaliação Intracaso

Dentro da caracterização geral das empresas receptoras de tecnologia, integrando um Projeto de Cooperação Industrial (PCI) governamental, foram coletados dados como o portfólio de serviços, plantas de produção, capital controlador, grupo econômico, natureza jurídica, composição do capital social, associações a que pertence, principais clientes, quadro de pessoal e receita operacional bruta, apresentados e discutidos na sequência.

Por questões de confidencialidade, para os dados coletados buscou-se ocultar àqueles que possam identificar as empresas RT1 e RT2 ou que possam deixá-las passíveis de serem identificadas.

Na avaliação intracaso a apresentação das informações será organizada segundo as fases e fatores componentes de um processo de TIT propostas por Steenhuis e Bruijn (2005). Estas considerarão os dados coletados em cada empresa receptora de tecnologia (RT), como segue:

- Não será tratada a Fase de Preparação descrita pelos autores, considerando-se que a presente pesquisa aborda empresas em processo de TIT e ainda que o foco é a avaliação do impacto da TIT nas RT;
- A Fase de Instalação é caracterizada pela instalação da tecnologia, desse modo nessa poderão ser observadas as componentes da tecnologia potencialmente transferidas, ou seja, *humanware*, *technoware*, *inforware* e *orgaware*. Ela está contida no item “Implantação do Projeto de Cooperação Industrial” de cada RT. Neste, os resultados serão organizados buscando identificar cada uma das quatro componentes de tecnologia, segundo citado por Kumar *et al.* (2007).
- A Fase de Utilização é caracterizada pelo fato da tecnologia de produção estar instalada na RT e a produção estar ocorrendo. Procurou-se observar a operação de cada RT com a tecnologia adquirida no seu respectivo PCI juntamente com os resultados ou impactos decorrentes desta. Ela está contida no item “Avaliação dos Resultados do Projeto de Cooperação Industrial” para cada RT.

#### 4.1.1 Caracterização Geral de RT1

Com respeito a caracterização geral da empresa, foram coletados dados, identificando RT1 como uma empresa brasileira com capital 100% nacional.

Atua no ramo de usinagem de precisão e atende variados segmentos da indústria, principalmente no mercado brasileiro.

É uma empresa de médio porte, com receita operacional bruta anual entre 16 e 90 milhões de reais, conforme classificação do BNDES.

É certificada pelas normas NBR 15100:2010; AS 9100 Rev. C; NBR ISO 9001:2008.

Tem as suas instalações localizadas entre as regiões sul e sudeste e ocupa uma área total de mais de 100.000 m<sup>2</sup>.

Possui um grande e moderno conjunto de máquinas de usinagem de precisão, de 3, 4, 5 eixos e multitarefa, entre outras máquinas de usinagem, tais como tornos, fresadoras, retíficas, eletro erosão, etc.

No contexto do PCI associado, RT1 é responsável pela usinagem por comando numérico de um componente mecânico de uma aeronave de asas rotativas, objeto da aquisição governamental já mencionada neste trabalho, em produção no Brasil.

Quanto a natureza jurídica é uma Sociedade Empresária Limitada.

Com respeito a caracterização tecnológica, P&D e Cooperação Industrial, verificou-se em RT1 que não possui departamento/unidade formal de P&D e esta não realizou investimentos internos ou externos nesta área.

Quanto a projetos com participação do governo, esta é a primeira participação em um projeto de cooperação industrial ou *offset* decorrente de uma compra governamental.

Quanto ao apoio governamental, tais como incentivos fiscais, financiamentos, bolsas de estudos ou parcerias com universidades e institutos de pesquisas, informa que não tem. Entretanto, exceção é feita à utilização da alíquota reduzida de ICMS (de 12% para 4%), regulamentada pelo Convênio ICMS 75/91\_ATD COTEPE. Cabe destacar que esses benefícios fiscais não estão relacionados diretamente ao PCI e sim às políticas governamentais de incentivos ao desenvolvimento da cadeia produtiva aeronáutica e de defesa.

Dentre os modos de transferência de tecnologia apresentados na revisão bibliográfica observa-se que a aliança estratégica entre DT1 e RT1 é do tipo subcontratação.

### 4.1.2 Implantação do Projeto de Cooperação Industrial em RT1

Como citado anteriormente, os resultados serão organizados buscando identificar cada uma das quatro componentes de tecnologia, segundo citado por Kumar *et al.* (2007).

#### ***Humanware***

Dentre as etapas da transferência de tecnologia, a aprendizagem sobre a tecnologia de processo foi realizada por meio de treinamentos em sala de aula e na produção por meio do *on the job training* ou treinamentos na prática. Não houve pesquisa conjunta para desenvolvimento e/ou solução de problemas e nem tutoria. O *on the job training* foi realizado nas instalações da matriz da fabricante de aeronaves na Europa e, posteriormente, replicados para a equipe nas instalações da RT1. Com respeito a variação do efetivo, não houve aumento de pessoal para atender a demanda do PCI, seja com dedicação exclusiva ou parcial.

A empresa trabalhou com itens novos, porém usou processos já existentes. A empresa adquiriu qualificação de processos de montagem por interferência durante a transferência de tecnologia, além da aprovação/qualificação da peça objeto de seu PCI.

Pode-se concluir que com tais evidências observadas em RT1, apesar do quadro de pessoal ter permanecido inalterado com o advento do PCI, na medida em que houve aprendizado, pode-se afirmar que houve incremento de *humanware*, componente tecnológica baseada no ser humano. Esse incremento de tecnologia incorporada no ser humano pode ser atribuído devido ao fato que o referido componente tecnológico é também medido pela capacitação necessária a produzir o componente objeto do PCI, realizada junto aos colaboradores da organização. Porém, na outra ponta, o incremento em *humanware* não causou um diferencial competitivo, como evidenciado nessa empresa, pois, observou-se que a RT1 trabalhou com itens novos, porém usou processos já existentes.

Como visto na revisão bibliográfica apresentada neste trabalho, para os autores Kumar *et al.* (1999), “a aquisição de tecnologia madura com o objetivo de somente aumentar a capacidade de produção ou melhorar a qualidade de produtos contribui muito pouco no desenvolvimento de suas competências tecnológicas”. No presente caso, a tecnologia já era conhecida de RT1 e, até mesmo obsoleta, como salientado a seguir em “*technoware*”.

#### ***Technoware***

Para a produção das peças usinadas, objeto deste estudo, a empresa implantou uma nova instalação de climatização para uma das máquinas ferramenta e, ainda se equipou de



ferramentais apropriados. Há que se considerar que o processo de fabricação da peça objeto deste PCI, possui entre os parâmetros de fabricação tais como a velocidade, avanço da ferramenta de corte, etc. uma faixa de temperatura também fixa; daí a necessidade de envolver uma das máquinas de usinagem por uma cabine com sistema de ar condicionado.

Referente ao recebimento da tecnologia, identificou-se que houve problemas de logística (importação – exportação), além de perceber que outras prioridades da DT1 impactaram de forma penalizante nesta. Conforme Steenhuis e Bruijn (2005), a prioridade da DT para com a RT é fundamental na fase de utilização da tecnologia. Notar que na fase de implantação, que antecede a fase de utilização, a DT1 já não estava correspondendo às necessidades da RT1, conforme dados coletados.

No que se refere à tecnologia empregada na produção do produto, observou-se que não houve impacto/mudança na tecnologia que a empresa já utilizava. Considera-se que a tecnologia recebida é obsoleta no que tange aos processos de usinagem (máquinas e ferramentas). Cabe salientar que não há possibilidade de aprofundamento nestas. A tecnologia recebida é antiga e utiliza processos de usinagem que considera máquinas e ferramentas ultrapassadas. O produto em questão não permite modificações nos processos de fabricação por se tratar de peça com processo congelado em virtude das homologações e certificações da peça juntamente com a aeronave destino. Processo congelado é aquele nos quais todos os parâmetros de fabricação devem ser executados tais quais os utilizados para validar o processo original. É interessante salientar que a empresa foi de certa forma surpreendida pelas limitações impostas por processos de fabricação com parâmetros congelados e, por decorrência, ter que se enquadrar nas ferramentas e parâmetros de usinagem. Isso impactou tanto pelo fato da tecnologia ser ultrapassada quanto do lado econômico na medida em que não se pode utilizar de processos ótimos durante as etapas de usinagem.

Quanto aos objetos contratuais e *milestones*, foram encontrados problemas e dificuldades para o cumprimento destes devido a organização da equipe e agenda por parte da DT1 e, também, no apoio por parte de seu *Technical Assistance*. Outros pontos encontrados foram o envio de peças à Europa, na sede de DT1 para verificação dimensional que demandou tempo de resposta maior que o esperado, além dos deslocamentos necessários e a já relatada comunicação deficiente. Conforme os autores Steenhuis e Bruijn (2005), para que uma TT seja eficiente, as duas empresas individuais precisam ser equilibradas umas com as outras e, observa-se que neste par de empresas formado pelo detentor e receptor de tecnologia (DT1 e RT1) as diferenças são importantes. Essas diferenças abrangem os três fatores citados pelos

autores, ou seja, os fatores tecnológicos, organizacionais e ambientais. Esse desequilíbrio pode explicar as dificuldades apresentadas nesse parágrafo.

O investimento realizado nas instalações pode ser classificado como incremento na componente tecnológica *technoware*, como apresentado na revisão bibliográfica (KUMAR *et al.*, 2007). Novamente depara-se com uma situação aparentemente paradoxal: aumento de uma componente tecnológica, no caso a *technoware*, sem, contudo, a esperada contrapartida em tecnologia efetivamente nova, ou seja, que permita à RT1 melhorar ou introduzir novos produtos em seu portfólio, outro que não seja o objeto do PCI.

### ***Inforware***

Quanto aos Métodos, Processos e Produção, considerando possíveis novas práticas e conceitos de produção, observou-se que houve introdução de novos conceitos e novas práticas de produção para atender ao objeto do PCI. Porém, considerando-se a empresa como um todo, esses novos conceitos e novas práticas de produção não ocorreram em RT1 na medida em que estas novas práticas e conceitos estavam circunscritas à produção de peças aeronáuticas críticas.

As citadas “novas práticas” referem-se basicamente a aprendizagem obtida na gestão da documentação de fabricação de peças com parâmetros congelados (ou peças críticas), observado na coleta de dados. Há que se ressaltar a idade da tecnologia, que é medida pela data na qual o produto foi produzido pela primeira vez (STEENHUIS e BRUIJN, 2005) é importante. Os desenhos fornecidos pela DT1, que compõem a documentação de fabricação, têm em sua revisão “A” datada de setembro de 2000. Considerando-se o processo evolutivo dessas aeronaves, como já mencionado no capítulo referente ao método de pesquisa, isto corrobora com a idade da tecnologia que para o ponto de vista do receptor desta é antiga e até mesmo obsoleta, conforme dados coletados nesta empresa receptora.

### ***Orgaware***

Conforme informado no item *technoware*, anteriormente, a tecnologia recebida é antiga e utiliza processos de usinagem que considera máquinas e ferramentas ultrapassadas. Por outro lado, se olhado o processo por inteiro, houve aprendizado no que tange a produção de produtos que envolvem parâmetros congelados e toda a gestão associada da documentação que acompanha cada unidade fabricada. Considerando-se que a componente tecnológica *orgaware* compõe-se das práticas organizacionais, administrativas e de gestão, que governam

o uso efetivo dos outros três componentes da tecnologia (KUMAR *et al.*, 2007), pode-se afirmar que esse aprendizado organizacional constitui uma parcela de *orgaware*.

### **4.1.3 Avaliação dos resultados do Projeto de Cooperação Industrial em RT1**

Com respeito a carga de trabalho no PCI, tem-se dentre as atividades realizadas pela RT1, a de Métodos e Processos, a de Produção e a de Ensaio não Destrutivos. A carga de trabalho informada foi de 300 a 400 horas de programação de máquina.

Não houve aumento da capacidade de produção (os meios de produção para o projeto são dedicados) e nem da produtividade da empresa com o advento do PCI.

Quanto à introdução de novos processos produtivos, foi informado que ocorreram. Foram citados processos de montagem por interferência mecânica; entretanto, estes não são impactantes na competitividade da empresa, na medida em que são dedicados à produção da peça usinada, objeto do PCI.

Nas questões respondidas foram abordadas a satisfação e a importância percebidas pelas empresas em decorrência do PCI em estudo. A satisfação e a importância dadas pela RT1 para a participação no PCI, para o seu crescimento/desenvolvimento, foram medidas com relação às variáveis mercado, tecnologia, organização, processo, produto e impacto econômico financeiro. Os graus de satisfação variavam entre indiferente, insatisfeito, pouco satisfeito, satisfeito e muito satisfeito. Os graus de importância, variavam entre sem importância, pouco importante, indiferente, importante e muito importante. Quanto a satisfação (Figura 4), o impacto e o mercado foram as variáveis nas quais a empresa está insatisfeita ou pouco satisfeita. Ela está satisfeita com organização, tecnologia, processo e produto.

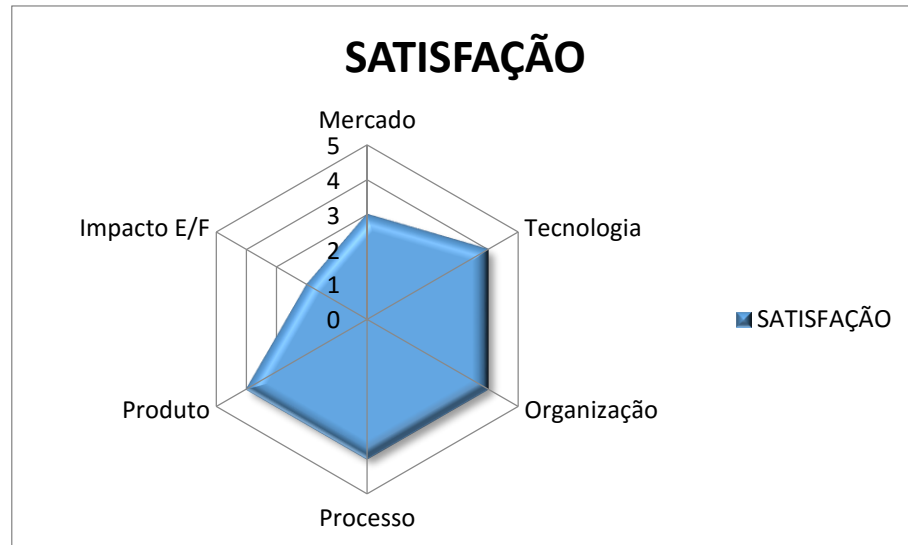


Figura 4 - Grau de satisfação da RT1 para o PCI

Com relação à importância (Figura 5), o impacto foi considerado sem importância pela RT1 e o mercado de pouca importância. A empresa considera importante a organização, a tecnologia, o processo e o produto. Estes resultados são similares àqueles observados para o grau de satisfação.

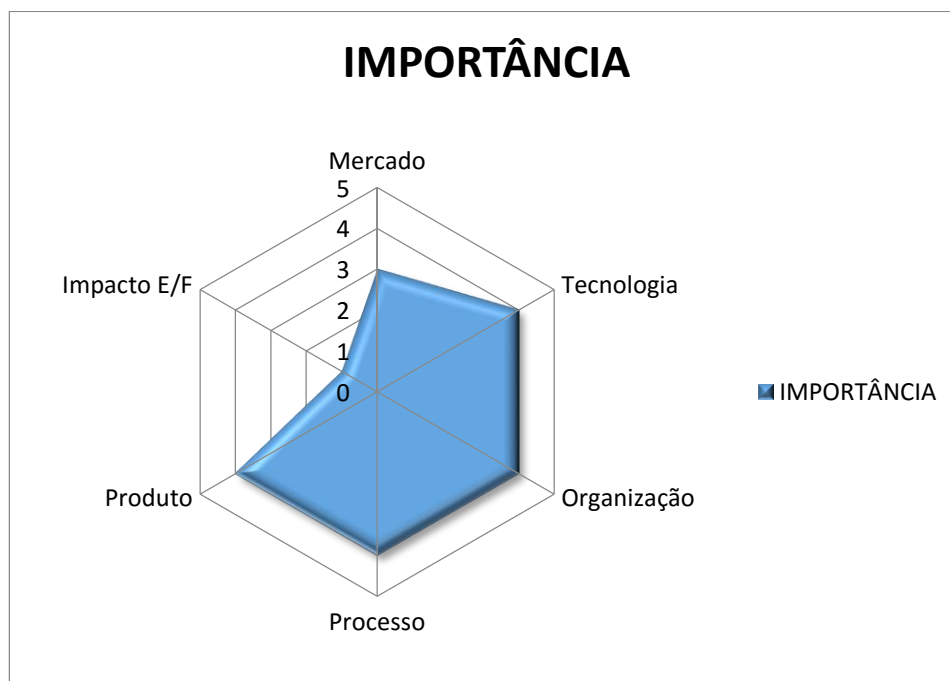


Figura 5 - Grau de importância dada pela RT1 para o PCI

Nas Figuras 4 e 5 deve ser destacado que RT1 atribuiu notas baixas para a satisfação e importância para o impacto econômico-financeiro. Isto está coerente com os problemas e perturbações encontradas por ocasião dos atrasos na produção e, principalmente, no prazo

incorrido para obtenção da aprovação da primeira peça (*First Article Inspection*), relatados a seguir.

Quanto a avaliação dos resultados do PCI, até o momento da coleta de dados, as etapas e os *milestones* não tinham sido executados nos prazos planejados. O cronograma de produção estava com atraso importante tendo em vista a falta de solicitação de pedidos pela empresa cliente, agravado sobretudo pelo fato de RT1 já ter em estoque algumas unidades do produto, objeto deste PCI.

Considerando o processo de transferência de tecnologia realizado, não houve depósito ou licenciamento de patente, direitos autorais, modelo de utilidade, desenho industrial ou outra forma de proteção da propriedade intelectual. Isto deve-se ao fato no qual RT1 é subcontratada de DT1, com forte dependência de DT1, confirmando Saad (2002).

Outra informação importante é que, de acordo com a empresa, não houve aumento na produtividade decorrente do PCI. Havia, no momento da coleta de dados, uma perturbação na produção do produto, objeto do PCI, causada pelos atrasos recorrentes no cronograma de entregas. A empresa possuía um estoque de peças e a programação da produção não estava em conformidade com o planejado. Vale comentar que, com respeito a produtividade mencionada, esta está ligada diretamente à idade da tecnologia, a falta de semelhança nos diversos fatores impactantes, ou seja, os tecnológicos, organizacionais e ambientais (STEENHUIS e BRUIJN, 2005), assim como pelo atraso na encomenda por parte do cliente. Ainda considerando os resultados esperados numa TIT, elencados por Cohen (2004) e por Maccari e Piscopo (2012), pode-se dizer que estão aquém nos aspectos operacionais e organizacionais; porém há que se ressaltar o ganho na qualificação da mão de obra devido a formação realizada através do *on the job training*.

Quanto à qualificação acadêmica de funcionários, a RT1 não dispõe de dados anteriores ao início do PCI. Entretanto, informa que em seu quadro de colaboradores existem 21 com graduação e três colaboradores com pós-graduação.

Não houve impacto/mudança nos direitos de marca dos produtos. Em contrapartida, houve impacto/mudança na percepção de valor da marca da empresa. Ela ocorreu no “nível internacional, pois ficou reconhecida como uma empresa que produz itens críticos para uma grande fabricante de aeronaves”, segundo o respondente. Cabe destacar que, para o entrevistado, não houve impacto/modificação no valor de mercado da empresa decorrente do PCI e, tampouco, houve alteração na composição acionária (propriedade) da empresa resultante da participação no PCI.

De acordo com a pesquisa realizada, fica evidenciado que não houve alteração no portfólio de produtos, nem um aumento real nas vendas do produto integrante do PCI, seja para a produção contratada seja para eventuais demandas de outros mercados. Existe restrição para a comercialização das peças produzidas no escopo do PCI. As peças só podem ser comercializadas para o OEM (*Original Equipment Manufacturer*), ou seja, não pode, por exemplo, ser comercializadas para o mercado de peças de reposição/sobressalentes.

Sobre a ocorrência de possíveis mudanças ocasionadas na organização ou na estratégia da empresa, decorrentes da participação no PCI, não houve quaisquer alterações. Isso pode evidenciar que a componente *orgaware* (KUMAR *et al.*, 2007) não foi significativamente impactada, a não ser pelo aprendizado na fabricação de peças críticas impactando na cultura organizacional da empresa, já mencionado.

Outra pergunta que busca possíveis resultados para o PCI refere-se aos *spin-offs*. Sobre esse item, verificou-se que não existe esta possibilidade, tampouco de transbordamentos de tecnologia para outros produtos/serviços.

Sobre a participação no *Global Supply Chain*, existe a possibilidade de RT1 integrar-se à cadeia global de abastecimento da fabricante matriz de aeronaves e não existe qualquer tipo de restrição para isso. “A RT1 está plenamente qualificada para fornecimento à Matriz, porém não recebemos consulta”, segundo o respondente.

No que diz respeito à certificação dos Sistemas de Gestão/Produtos/Serviços, a empresa já possuía certificações ISO 9001 e NBR 15100 (AS 9100) em seu sistema de gestão, não havendo impacto, alteração ou acréscimo devido à implantação do PCI.

Para as certificações de produtos antes da implantação do Projeto, a empresa informou não ser aplicável aos seus produtos. Em função do PCI, existe o POA (*Production Organization Approval*) em andamento junto à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Também para as certificações de serviços antes da implantação do Projeto, a empresa informou não ser aplicável aos seus serviços. Portanto, não houve impacto, alteração ou acréscimo devido à implantação do PCI.

Quanto a gestão da cadeia logística o indicador entregas no prazo (*on time delivery – OTD*), a empresa já o acompanhava antes da implantação do PCI. Ela não informou sobre o processo de medição anterior ao Projeto. Entretanto, informou que não houve melhoria do indicador com a implantação do Projeto em questão. A empresa não informou sobre a medição atual do OTD, pois para o referido projeto, a produção seriada ainda está se iniciando.

Quanto ao *Service Level*, a empresa acompanhava o indicador "taxa de atendimento do pedido" antes da implantação do PCI. Ela, porém, não informou a medição imediatamente anterior ao PCI, tampouco se houve melhoria nesse indicador e a medição atual.

Para o indicador OTIF (*On Time, In Full*), a empresa nada informou e diz não o utilizar.

Quanto ao tempo de ciclo (*lead time*), a empresa acompanhava o indicador tempo de ciclo antes da implantação do PCI e não informou a medição a partir do início da participação no PCI. Esse PCI não impacta no tempo de ciclo de outros produtos da Empresa.

Quanto a acuracidade de estoque, a empresa informou que não o acompanhava antes da implantação do PCI e nem vai implementá-lo. "A empresa não trabalha com estoque". Outra resposta importante e, também pelo fato de não trabalhar com estoques, a empresa não acompanhava o indicador de "giro de estoque" antes da implantação do PCI e não pretende implementá-lo.

Em relação à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, a RT1 informou que não realizou ou realiza atividades de voltadas à P&D e Inovação internamente ou em colaboração com parceiros externos. Deste modo não realiza projetos de cooperação com outras empresas, com órgãos do governo ou com universidades e institutos de pesquisa.

A empresa não forneceu informações sobre as tecnologias industriais básicas implantadas internamente ou contratadas externamente relacionadas ao PCI e que não se referem às atividades de P&D, mas às outras atividades industriais e às exigências regulatórias. Desse modo não poderá haver informações referentes aos dados sobre o impacto do PCI nessas atividades.

No que diz respeito aos problemas na implantação e desenvolvimento do PCI, tem-se que com respeito à capacitação da RT1, não houve problemas para a produção do produto objeto do PCI que mereçam ser destacados.

Referente ao recebimento da tecnologia, houve problemas de comunicação devido a distância física, tempo de resposta da DT1 e de logística (importação – exportação), além de perceber que outras prioridades da DT1 impactaram nesta na fase de implantação/utilização da tecnologia em transferência. Pode-se salientar que a barreira humana se fez presente (GREINER e FRANZA, 2003; SUNG e GIBSON, 2000) no tocante a comunicação devido a distância geográfica e diferenças culturais.

Quanto a outras dificuldades, ressaltou a má organização de embarque de insumos (da DT1 para a RT1), problemas ligados à legislação de importação e de alfândega no Brasil. Este fato corrobora com Larson e Gray (2011) quando estes mencionam a burocracia e

regulamentação governamentais como fatores impactantes numa TIT. Ainda quanto as dificuldades, destaca-se que foram consumidos três anos para se obter a validação do processo/produto. O “*First Article Inspection - FAI*” foi concedido somente na quinta peça produzida pela RT1.

Para os problemas relatados nos dois parágrafos anteriores, a literatura (STEENHUIS e BRUIJN, 2005) diz que os fatores mais importantes na fase de utilização são: a eficiência da RT, a adequação da *inforware* e, relacionado a isso, a prioridade da DT e da infraestrutura de comunicação local no país de destino. Nessa fase de utilização a DT1, conforme dados coletados, não havia colaborado até o momento da entrevista com a prioridade e o apoio necessários para que a fase de utilização em RT1 pudesse ser mais eficaz e eficiente. Na prática, como evidenciado anteriormente, mesmo na fase antecedente a esta, ou seja, na fase de implantação, já havia sido relatada por RT1 falta de atenção/importância por parte da DT1.

Quanto as recomendações de melhorias em Projetos de Cooperação Industrial para o que “deu certo”, ressalta que conseguiu aprender o suficiente em termos de organização, gestão de projetos e documentação de produção de peças críticas para a área aeronáutica.

Com relação aos pontos negativos na implantação do PCI destacou o tempo despendido para entrar na fase de produção (cinco anos). Contribuíram para o tempo longo a falta de agilidade do processo e, segundo a RT1, a falta de flexibilidade da DT1 para permitir melhorar o processo produtivo. Há, porém, a necessidade de complementar que a referida inflexibilidade, pelo menos em parte, pode ser creditada às dificuldades inerentes ao processo de qualificação/certificação próprios da indústria aeronáutica.

Como lições aprendidas na implantação e execução do PCI cita que o planejamento poderia ter sido melhor, que as dificuldades foram subestimadas e que houve a expectativa de produzir as peças num espaço de tempo menor.

Quanto às recomendações baseadas nas lições aprendidas para futuros projetos de cooperação industrial e *offset*, a empresa cita que o número e a variedade de peças usinadas é pequeno face a sua potencialidade e que, portanto, poderiam ser produzidas no Brasil.

Se considerados os pontos negativos, as lições aprendidas e as recomendações citadas, percebe-se que estas estão correlacionadas a falta de semelhança entre DT1 E RT1 nos fatores impactantes citados por Steenhuis e Bruijn (2005), ou seja, os tecnológicos, organizacionais e ambientais e, também aos citados por Sung e Gibson (2000) em particular, a comunicação entre as organizações e a distância física e cultural.



#### 4.1.4 Caracterização Geral de RT2

Com respeito a caracterização geral da empresa, foram coletados dados, identificando RT2 como uma empresa com capital 100% estrangeiro, com Matriz na Europa que possui filiais na própria Europa e outras partes do mundo.

Ela atua na manufatura de aeroestruturas e em engenharia.

Sua receita operacional bruta está categorizada na faixa de “média empresa” pela classificação do BNDES (maior que 16 milhões de reais e menor que 90 milhões de reais).

É certificada pelas normas EN 9100:2009; EN 9120:2010; PECAL 2110 ed. 3 e ISO 9001:2008.

Tem as suas instalações localizadas entre as regiões sul e sudeste e ocupa uma área de mais de 7.000m<sup>2</sup>.

No contexto do PCI em estudo é responsável pela montagem de um subconjunto estrutural de uma aeronave de asas rotativas em produção no Brasil, objeto da mencionada aquisição governamental.

Quanto a natureza jurídica é uma Sociedade Empresária Limitada.

Com respeito a caracterização tecnológica, P&D e Cooperação Industrial, verificou-se em RT2 que esta não possui departamento/unidade formal de P&D e que não realizou investimentos internos ou externos nesta área.

Quanto a projetos com participação do governo, esta é a primeira participação em um projeto de cooperação industrial ou *offset* decorrente de uma compra governamental.

Quanto ao apoio governamental, a empresa informou que não recebe qualquer tipo de auxílio relacionado a benefícios fiscais, bolsas de pesquisa, subvenções econômicas, financiamento a projetos, ou regimes especiais tributários relacionados à inovação tecnológica, pesquisa e desenvolvimento e ao mercado de defesa.

Dentre os modos de transferência de tecnologia apresentados na revisão bibliográfica observa-se que a aliança estratégica entre DT1 e RT1 é do tipo subcontratação.

#### 4.1.5 Implantação do Projeto de Cooperação Industrial em RT2

Aqui também, os resultados serão organizados buscando identificar cada uma das quatro componentes de tecnologia segundo citado por Kumar *et al.* (2007).

### ***Humanware***

Dentre as etapas da transferência de tecnologia, a aprendizagem sobre a tecnologia de processo foi realizada por meio de treinamentos em sala de aula e na produção por meio do *on the job training* ou treinamentos na prática, com tutoria; entretanto não houve pesquisa conjunta para desenvolvimento e/ou solução de problemas. O *on the job training* foi realizado nas instalações de sua matriz na Europa e, posteriormente, replicados para a equipe nas instalações da RT2. Com respeito a variação do efetivo, houve aumento de pessoal para atender a demanda do PCI num total de oito pessoas, sendo cinco delas com dedicação exclusiva e três com dedicação parcial.

A empresa trabalhou com itens novos, porém a tecnologia já era conhecida e dominada pela empresa.

Pode-se concluir que com tais evidências observadas em RT2 sobre o aumento do efetivo e também do aprendizado que, houve incremento de *humanware*, componente tecnológica baseada no ser humano. Esse incremento de tecnologia incorporada no ser humano pode ser atribuído tanto ao aumento do efetivo quanto da capacitação necessária a produzir o componente objeto do PCI na organização. Porém, na outra ponta, o incremento em *humanware* não implicou na criação de um diferencial competitivo, como evidenciado no presente caso. Essa observação é reforçada pelo fato em que a empresa trabalhou com itens novos, porém usou tecnologia já conhecida, além do fato que a empresa considerou que os treinamentos realizados não foram relacionados à tecnologia diferente da empregada por eles até a introdução do projeto.

Observa-se que RT2 também foi penalizada pela tecnologia obsoleta, em analogia à observação dos autores Kumar *et al.* (1999).

### ***Technoware***

Para a produção do subconjunto estrutural, objeto deste estudo, a empresa investiu em um novo *layout*, na linha de ar comprimido, na iluminação, em novos gabaritos e zonas de trabalho, armários, mesas e bancadas e caixas de kit para despacho à linha de montagem.

Referente ao recebimento da tecnologia, não foram identificados problemas. Isto pode ser atribuído às semelhanças entre DT2 e RT2, dentro do conceito de Steenhuis e Bruijn (2005). RT2 é uma subsidiária de DT2, o que as fazem próximas na comunicação e na cooperação, além do fato do objeto do PCI já ter sido de fornecimento por DT2 à Matriz fabricante de aeronaves na Europa. A relação entre DT2 e RT2 permite afirmar, portanto que

tanto os fatores tecnológicos quanto os organizacionais contribuíram de forma positiva no processo de transferência de tecnologia internacional entre essas empresas.

No que se refere à tecnologia empregada na produção do objeto, observou-se que não houve impacto/mudança na tecnologia que a empresa já utilizava. Considera-se que a tecnologia recebida é conhecida. Além disso, cabe salientar que não há possibilidade de aprofundamento nestas.

O investimento realizado nas instalações pode ser classificado como incremento na componente tecnológica *technoware*, como apresentado na revisão bibliográfica (KUMAR *et al.*, 2007). Novamente depara-se com uma situação aparentemente paradoxal: aumento de uma componente tecnológica, no caso a *technoware* sem, contudo, a esperada contrapartida em tecnologia efetivamente nova, ou seja, que permita à RT2 melhorar ou introduzir novos produtos em seu portfólio, outro que não seja o objeto do PCI.

### ***Inforware***

Quanto aos Métodos, Processos e Produção, considerando possíveis novas práticas e conceitos de produção, observou-se que não houve introdução de novos conceitos e novas práticas de produção para atender ao objeto do PCI. Aqui também merece destaque a avançada idade da tecnologia. Não foram obtidos dados de edição dos documentos de produção aplicados, porém há que se considerar que a tecnologia é idosa sob a ótica da empresa receptora de tecnologia (RT2).

### ***Orgaware***

Considerando-se que a componente tecnológica *orgaware* compõe-se das práticas organizacionais e administrativas, de gestão e que governam o uso efetivo dos outros três componentes da tecnologia (KUMAR *et al.*, 2007), pode-se afirmar que essa componente tecnológica não foi encontrada como decorrente do PCI em RT2.

## **4.1.6 Avaliação dos resultados do Projeto de Cooperação Industrial em RT2**

Com respeito a carga de trabalho no PCI, tem-se dentre as atividades realizadas pela RT2, a de Métodos e Processos, a de Produção, a de Estrutura e Organização, a de Engenharia, a de Logística, de Gestão Contábil e Financeira, a de Manutenção e a de Prototipagem. A carga de trabalho informada foi de 2.000 horas/homem/ano na fabricação dos subconjuntos estruturais.

Não houve aumento da capacidade de produção (os meios de produção para o projeto são dedicados) e nem da produtividade da empresa com o advento do PCI.

Não houve a introdução de novos processos produtivos para atender ao objeto do PCI e nem para atender à empresa como um todo.

Houve, entretanto, a introdução de novos meios de produção com uma nova linha de gabaritos para a fabricação exclusiva do objeto do PCI.

Não houve a ampliação das instalações industriais, mas uma readequação da área disponível, um novo *layout* industrial. No entanto, houve um aumento da quantidade de produtos por metro quadrado de instalação industrial, sendo que a área dedicada ao PCI está ocupada com gabaritos e tem capacidade de produção da carga anual, informada anteriormente.

Nas questões respondidas foram abordadas a satisfação e a importância percebidas pelas empresas em decorrência do PCI em estudo. Sobre o grau de satisfação para a empresa da participação no PCI, a Figura 6 mostra o resultado. A empresa está insatisfeita com relação ao impacto, a organização e o processo. O entrevistado respondeu pouco satisfeito com a tecnologia, com o mercado e o produto.

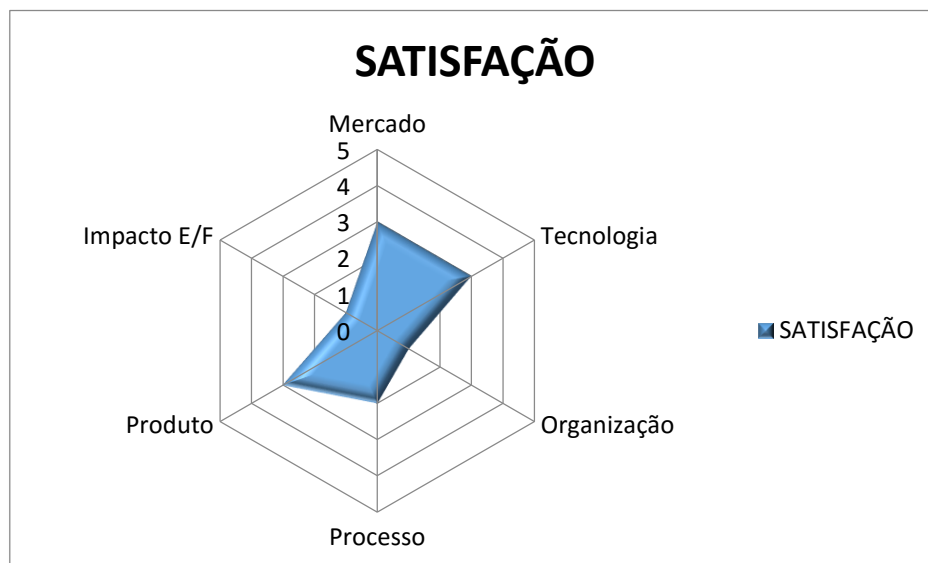


Figura 6 - Grau de satisfação da RT2 para o PCI

Do mesmo modo, para os mesmos itens, mas considerando agora o grau de importância para a empresa, a RT2 informou graus de importância de médios até muito importante, nesse caso exclusivamente para o item “mercado”. O resultado é mostrado na Figura 7.

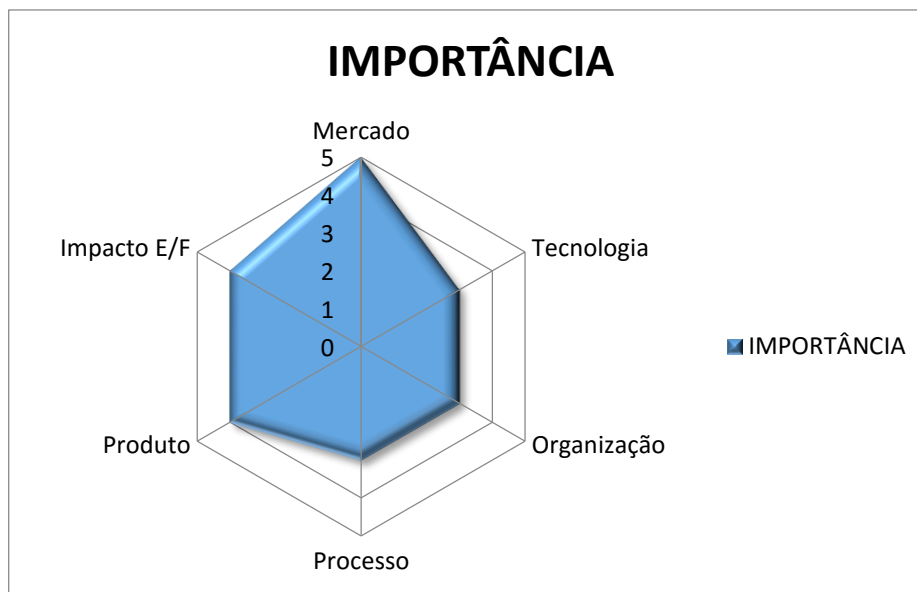


Figura 7 - Grau de importância da RT2 para o PCI

Quanto a avaliação dos resultados do PCI, tem-se que os prazos das etapas e “*milestones*” não foram executados de acordo com o planejado. Houve e estava havendo atraso considerável no cronograma de produção, no momento da coleta de dados, por falta de solicitação de produção do conjunto objeto do PCI, por parte da empresa cliente.

Quanto ao depósito ou licenciamento de patente, direitos autorais, modelo de utilidade, desenho industrial ou marca, não ocorreu até porque trata-se de tecnologia já conhecida pela RT2, sendo esta subsidiária da DT2. Este *status* confere os benefícios da semelhança entre DT e RT, conforme Steenhuis e Bruijn (2005), para o sucesso numa TIT.

Quanto ao aumento de produtividade em decorrência do PCI, a RT2 informou que não houve aumento, e que, sem cadência de produção, como identificado, não havia perspectiva de rendimento por produtividade. Ainda considerando os resultados esperados numa TIT, elencados por Cohen (2004) e por Maccari e Piscopo (2012), pode-se dizer que estão aquém nos aspectos operacionais e organizacionais. Na outra ponta, segundo Cohen (2004), houve ganho social na medida em que aumentou o número de empregados e da qualificação da mão de obra devido a formação realizada através do *on the job training*, já citada, em RT2.

Havia no momento da coleta de dados uma perturbação na produção do produto, objeto do PCI, causada pelos atrasos recorrentes no cronograma de entregas. A empresa possuía estoque de subconjuntos e a programação da produção não estava em conformidade com o planejado.

Não houve modificação de qualificação acadêmica dos funcionários com o advento do PCI, sendo informado que anteriormente ao projeto havia dois graduados e cinco técnicos envolvidos e essa situação se manteve posteriormente.

Não houve impacto ou mudança nos direitos de marca dos produtos e nem na percepção de valor da marca da empresa.

A empresa informou que não houve impacto/modificação no valor de mercado da empresa em função exclusivamente do PCI, não houve mudança de composição acionária da empresa, e também não houve mudança/acréscimo na gama de serviços ofertados.

A RT2 informa que não há perspectiva real de venda de produtos e serviços adicionais, e que há restrição/limitação para oferta ao mercado internacional, nesse caso, relacionada ao fato que há restrição para o fornecimento ao mercado de peças de reposição, ou seja, só se pode fornecer para o OEM (*Original Equipment Manufacturer* – Fabricante Original do Equipamento).

Com o advento do PCI, não houve impacto nas tecnologias empregadas; não houve também mudanças estratégicas nem mudanças organizacionais. Aqui deve-se ressaltar novamente que a componente tecnológica *orgaware* (KUMAR *et al.*, 2007) não foi praticamente incrementada.

Outra pergunta que busca possíveis resultados para o PCI refere-se aos *spin-offs*. Sobre este item, verificou-se que não existe esta possibilidade, tampouco de transbordamentos de tecnologia para outros produtos/serviços.

Por outro lado, existe a possibilidade de integração à *Global Supply Chain* da matriz fabricante de aeronaves, salientando que sua matriz na Europa já era integrante da *Global Supply Chain* da referida empresa matriz, para o subconjunto estrutural objeto do PCI.

Quanto a certificação de Sistemas de Gestão/Produtos/Serviços, a empresa já possuía a certificação de sistema de gestão EN 9100:2009; EN 9120:2010; PECAL 2110 ed. 3 e ISO 9001:2008, não havendo impactos após a implantação do PCI.

Para as certificações de serviços antes da implantação do Projeto, a empresa informou não ser aplicável aos seus serviços. Portanto, não houve impacto, alteração ou acréscimo devido à implantação do PCI.

Quanto a gestão da Cadeia Logística, ressalta-se que a empresa demonstra cuidado com indicadores de desempenho, sendo que os indicadores de *On Time Delivery* (OTD), de *Lead Time* e de acuracidade do estoque, já estavam implantados antes do PCI, com valores de 98% para OTD e de 99,8% para acuracidade do estoque (para o *lead time* depende do projeto) e para nenhum deles foi informado que o PCI trouxe algum impacto de melhoria.

Os indicadores logísticos *Service level*, e *On Time In Full* (OTIF) e de giro de estoque não estavam implantados e a empresa informou que não pretende implantar. Informou também que não tem meios para medir e que para registrar estes dados é necessário o *feedback* feito manualmente, ou seja, não está sistematizado. Como as incidências são muito poucas, não interferem na operação normal e, desse modo não veem a necessidade nessa medição.

Em relação à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, a empresa informou que não realizou ou realiza atividades voltadas à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, internamente ou em colaboração com parceiros externos. Deste modo não realiza projetos de cooperação com outras empresas, com órgãos do governo ou com universidades e institutos de pesquisa.

A empresa não forneceu informações sobre as tecnologias industriais básicas implantadas internamente ou contratadas externamente, relacionadas ao Projeto de Cooperação Industrial e que não se referem às atividades de P&D, mas às outras atividades industriais e às exigências regulatórias. Assim, ela não informou, também, dados sobre o impacto do PCI nessas atividades.

No que diz respeito aos problemas na implantação e desenvolvimento do PCI, tem-se que com respeito à capacitação da RT2, não houve problemas para a produção do produto objeto do PCI que mereçam ser destacados.

Quanto aos problemas e dificuldades para o cumprimento dos objetos contratuais e *milestones*, informou que a carga de trabalho contratualmente firmada não se cumpriu (o cliente não está respeitando o cronograma quanto às encomendas dos conjuntos, objeto do PCI).

A empresa não destacou pontos positivos nem pontos negativos na implantação do Projeto de Cooperação Industrial, e também não destacou as “lições aprendidas” com o advento do projeto.

O fato dos pontos negativos não merecerem destaque, pode em parte ser atribuído às semelhanças entre DT2 E RT2 nos fatores impactantes citados por Steenhuis e Bruijn (2005), e, também aos citados por Sung e Gibson (2000) em particular, a comunicação entre as organizações e a cultural, haja vista se tratarem de uma relação matriz/filial, ainda que em continentes diferentes.

A empresa RT2 não destacou recomendações para futuros projetos de cooperação industrial. Isto pode ser atribuído ao fato de que os problemas maiores estarem ligados às questões econômicas de produção, decorrentes das dificuldades de cumprimento dos objetos contratuais e *milestones*, já mencionados.

## 4.2 Avaliação Intercasos

Nesta etapa, serão analisadas as similaridades e diferenças, procurando identificar padrões e comparar com a literatura. As informações e análises serão organizadas em tópicos tais quais apresentados na Avaliação Intracasos.

### 4.2.1 Caracterização Geral de RT1 e RT2

Nesta seção serão apresentadas tanto as similaridades quanto as diferenças que caracterizam cada uma das empresas estudadas.

#### 4.2.1.1 Similaridades encontradas

- RT1 e RT2 tem o mesmo tamanho de empresa, conforme classificação do BNDES, ou seja, são empresas de médio porte, com receita operacional bruta anual entre 16 e 90 milhões de reais.
- Quanto a natureza jurídica, RT1 e RT2 se caracterizam como Sociedade Empresária Limitada.
- Tanto RT1 quanto RT2 têm sua primeira experiência em um projeto de cooperação industrial ou *offset* decorrente de uma compra governamental. Isso pode ser importante para colocar ambas em igualdade de condições em termos de como lidar com órgãos governamentais ligados a uma cooperação industrial e compensação industrial (*offset*)
- Com respeito a caracterização tecnológica, P&D e Cooperação Industrial, verificou-se que ambas não possuem departamento/unidade formal de P&D e não realizaram investimentos internos ou externos nesta área. Este ponto em comum, também colabora para nivelar as empresas quanto a experiências em P&D e inovação.
- Quanto ao apoio governamental, tais como incentivos fiscais, financiamentos, bolsas de estudos ou parcerias com universidades e institutos de pesquisas, nenhuma das duas empresas recebem/realizam. Exceção é feita para RT1 na utilização da alíquota reduzida de ICMS (de 12% para 4%); entretanto, estes benefícios fiscais não estão relacionados diretamente ao PCI e sim às políticas governamentais de incentivos ao desenvolvimento da cadeia produtiva aeronáutica e de defesa.
- A alianças estratégicas adotadas pelas empresas RT1 e RT2 junto às suas respectivas detentoras de tecnologia são do tipo subcontratação.



#### 4.2.1.2 Diferenças encontradas

- RT1 é uma empresa brasileira com capital 100% nacional, enquanto RT2 é uma empresa com capital 100% estrangeiro.
- O ramo de atuação de uma é completamente diferente da outra, ou seja, RT1 atua no ramo de usinagem de precisão e atende variados segmentos da indústria, principalmente no mercado brasileiro, e RT2 atua na manufatura de aeroestruturas e em engenharia.

#### 4.2.2 Implantação do Projeto de Cooperação Industrial em RT1 e RT2

Nesta seção serão apresentadas tanto as similaridades quanto as diferenças durante a fase de implantação do PCI em cada empresa. Estas serão também organizadas dentro das componentes tecnológicas (KUMAR *et al.*, 2007).

##### 4.2.2.1 Similaridades encontradas

Observou-se que tanto para o fornecimento de RT1 quanto de RT2, a idade da tecnologia transferida pode ser caracterizada como obsoleta. Isto ocasionou um impacto negativo nas empresas receptoras, em particular no que diz respeito ao processo produtivo e de inovação tecnológica, que não houve; pelo contrário, um retrocesso, conforme dados coletados.

##### *Humanware*

- Tanto em RT1 quanto em RT2, a aprendizagem sobre a tecnologia de processo foi realizada por meio de treinamentos em sala de aula e na produção por meio do *on the job training* ou treinamentos na prática. Não houve pesquisa conjunta para o desenvolvimento e/ou solução de problemas e nem tutoria.
- Ambas, RT1 e RT2, trabalharam com itens novos, porém usando processos já existentes.

Nessas duas similaridades, como já mencionado na avaliação intracaso, pode-se afirmar que houve incremento de *humanware*, componente tecnológica baseada no ser humano. Porém, esse incremento nessa componente tecnológica, incorporada no ser humano, não promoveu um diferencial competitivo como evidenciado nessas empresas, pois, observou-

se que tanto RT1 quanto RT2 trabalharam com itens novos, porém servindo-se de processos já existentes.

Como observado em RT1, observa-se que RT2 foi também penalizada pela tecnologia obsoleta, em analogia à observação dos autores Kumar *et al.* (1999).

#### *Technoware*

- Ambas as receptoras de tecnologia em estudo realizaram investimentos em instalações industriais, como já citado na análise intracaso; entretanto, em ambas isso não se traduziu em melhorias na produtividade nem em sua competitividade, na medida em que a tecnologia absorvida era obsoleta (para RT1) e dominada (para RT2).

#### *Inforware*

- Quanto aos Métodos, Processos e Produção, considerando possíveis novas práticas e conceitos de produção, observou-se que não houve introdução de novos conceitos e novas práticas de produção, quando consideradas as empresas como um todo.
- A idade da tecnologia é importante em ambas empresas, haja vista que a aeronave destino é a mesma.

#### *Orgaware*

- Não foram encontradas similaridades entre RT1 e RT2 para tecnologia incorporada na organização.

### **4.2.2.2 Diferenças encontradas**

#### *Humanware*

- Não foram encontradas diferenças significativas entre RT1 e RT2 para tecnologia incorporada no ser humano, a não ser pelo aumento do efetivo para atender a demanda em RT2.

#### *Technoware*

- Não foram encontradas diferenças significativas entre RT1 e RT2 para tecnologia incorporada no objeto, a não ser pelo fato da aquisição de meios de montagem por

interferência em RT1, os quais são completamente dissociados do *core business* desta (foram introduzidos unicamente para atender ao objeto do PCI).

#### *Inforware*

- Para RT1, a origem da tecnologia, provém da empresa fabricante de aeronaves, uma gigante mundial localizada na Europa. Isso faz com que RT1 e DT1 possuam diferenças significativas com respeito aos fatores organizacionais e tecnológicos. Para a RT2 a origem da tecnologia também provém da Europa, mas é de sua matriz. Isto por si só promove uma natural cooperação matriz/filial, ou seja, pela natureza da relação já há um mínimo de integração entre DT2 e RT2. Desse modo, os fatores organizacionais e tecnológicos (STEENHUIS e BRUIJN, 2005) entre RT2 e DT2 são mais próximos, ou de maior semelhança que para DT1 e RT1. Isso pode explicar as menores dificuldades em tratar as informações técnicas recebidas nos processos de manufatura e na comunicação mútua entre RT2 e DT2.

#### *Orgaware*

- Aqui aparece uma contribuição desta parte da tecnologia para RT1, na medida em que esta enriqueceu sua cultura aeronáutica com a produção de peças de parâmetros congelados (peças críticas). Para RT2, praticamente não houve esse tipo de enriquecimento, dado ao fato de que a cultura organizacional não foi impactada por um produto no qual a tecnologia já era de conhecimento tanto de DT2 quanto de RT2, sendo DT2 matriz de RT2, como já mencionado.

### **4.2.3 Avaliação dos resultados do Projeto de Coop. Industrial em RT1 e RT2**

#### **4.2.3.1 Similaridades encontradas**

- Pode ser constatado tanto em RT1 quanto em RT2 que não houve aumento da capacidade de produção nem da produtividade.
- Quanto às etapas e *Milestones*, tanto os objetos e prazos destas **não** foram executados de acordo com o planejado. Havia, no momento da coleta de dados, uma perturbação na produção do produto, objeto do PCI, causada pelos atrasos recorrentes no cronograma de entregas tanto em RT1 e RT2. Entretanto, observou-se que as

perturbações encontradas em RT1 foram maiores do que as encontradas em RT2. Acredita-se que isto é devido ao fato que os fatores tecnológicos e organizacionais serem mais distantes entre DT1 e RT1 que em DT2 e RT2 (STEENHUIS e BRUIJN, 2005).

- As empresas receptoras não efetuaram depósito ou licenciamento de patente, direitos autorais, modelo de utilidade, desenho industrial nem marca.
- Não houve impacto/mudança nos direitos de marca dos produtos, nem no valor de marca em nenhuma das duas empresas.
- Quanto ao valor de mercado, não houve impacto/modificação no valor de mercado das empresas (exclusivamente em função do PCI).
- Quanto a composição acionária/propriedade, não houve mudança na composição acionária/propriedade das empresas decorrentes do PCI.
- Quanto a gama de produtos e serviços não houve mudança/acréscimo na gama de produtos e serviços ofertados decorrente do PCI em ambas empresas.
- Sobre o mercado previsto para os produtos e serviços, as empresas receptoras informam que não há perspectiva real de venda dos produtos e serviços adicionais;
- Os respectivos produtos objeto do PCI de cada uma das empresas receptoras de tecnologia, RT1 e RT2 só podem ser vendidos exclusivamente à fabricante do helicóptero objeto deste estudo.
- Não houve impacto/mudança na tecnologia empregada em ambas receptoras de tecnologia.
- Com respeito a estratégia e organização não houve quaisquer alterações em ambas empresas.
- Em relação com as tecnologias recebidas, não há possibilidade de aprofundamento nestas, para ambas empresas receptoras.
- Quanto ao *Global Supply Chain*, existe a possibilidade de as empresas receptoras integrarem-se à cadeia global de abastecimento da empresa repassadora, não existindo qualquer tipo de restrição para isto.
- Quanto a certificação de sistemas de gestão não houve impacto, alteração ou acréscimo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial em nenhuma destas duas empresas.
- Quanto a entregas no prazo, ou *on time delivery* (OTD), não houve melhoria do indicador com a implantação do PCI, em nenhuma destas duas empresas.

- Quanto ao tempo de ciclo, ou *lead time*, não houve melhoria com a implementação do PCI em ambas empresas.
- Quanto a capacidade de produção, não houve aumento desta como função direta da implantação do PCI.
- Quanto à produtividade, não houve aumento, decorrente do PCI nem para atender o objeto do contrato nem para as empresas quando consideradas como um todo.
- Quanto as instalações industriais, não houve a ampliação das instalações industriais existentes para atender ao objeto do PCI em ambas empresas.
- Com respeito a produção por área fabril, a quantidade de produtos por metro quadrado de instalação industrial não foi alterada com a introdução do PCI, tanto para RT1, quanto para RT2.
- Quanto ao P&D e inovação, ambas empresas não possuem departamento/unidade formal de P&D, tampouco realizaram investimentos internos ou externos nesta área.
- Quanto a problemas na implantação e desenvolvimento do PCI, foram observados que os objetos contratuais e *milestones*, tiveram problemas e dificuldades para o cumprimento destes devido ao não cumprimento das encomendas pela empresa cliente, impactando na carga de trabalho, o que trouxe perturbações de ordem produtiva quanto econômica.

#### **4.2.3.2 Diferenças encontradas**

- Quanto a certificações de produtos ocorreu impacto em RT1 com o advento do PCI, ou seja, existe um *Production Organisation Approval (POA)* em andamento junto à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).
- Quanto a novas práticas e conceitos de produção, houve introdução deste se considerada a “gestão de peça crítica”, que foi encontrada somente em RT1.
- Quanto à introdução de novos processos produtivos, ocorreram somente em RT1. Foram introduzidos os processos de montagem por interferência mecânica. Ressalta-se, entretanto, que este não impacta nos processos *core* da empresa.

## 5 CONCLUSÃO

Ao serem analisados os dados coletados, fazendo a comparação com a literatura, avaliando cada empresa e, posteriormente, entre elas, foram obtidos alguns resultados que permitiram dimensionar o impacto que a TIT trouxe para cada uma das empresas estudadas.

Fazendo uma breve retrospectiva, tem-se as empresas RT1 e RT2, participantes do projeto H-XBR e fornecedoras de partes que terão seu destino final a integração em linha de produção de uma aeronave objeto de projeto governamental. Um ponto comum entre elas, que também vale a pena ser resgatado, é o fato destas empresas estarem participando pela primeira vez de um programa governamental de cooperação industrial e *offset*. Além disso, o modo de transferência de tecnologia é o mesmo, ou seja, do tipo subcontratação.

Entre os assuntos abordados na fundamentação teórica deste trabalho, um dos principais fatores impactantes num processo de transferência internacional de tecnologia é o grau de semelhança entre a empresa detentora e a empresa receptora, em particular nos fatores tecnológicos e organizacionais que dependem destas e também nos fatores ambientais que levam em conta, principalmente, a realidade dos países envolvidos. Chamou a atenção a maior facilidade quando as empresas são semelhantes, caso do par DT2/RT2. Estas tiveram menores dificuldades em tratar as informações técnicas recebidas nos processos de manufatura e na comunicação mútua.

Na outra ponta, o fator tecnológico “idade da tecnologia” foi penalizante para ambas as empresas receptoras, na medida em que não houve ganho de produtividade, inovação e, portanto, de competitividade. Ainda analisando por outra ótica, na contribuição obtida de cada uma das quatro componentes da tecnologia (*inforware*, *humanware*, *technoware* e *orgaware*), observou-se que mesmo havendo incremento destes por ocasião da TT não houve a esperada contrapartida. Isto corrobora para o fato de que a tecnologia precisa ser nova para a RT e, de preferência, de ponta, desde que a RT também possa absorvê-la, o que está em relação direta ao grau de semelhança entre DT/RT tratado neste trabalho.

Se considerado o fato que tecnologia de ponta na área de defesa é estratégica e, portanto, não transferível até que se torne madura, é importante poder criar outras vantagens tecnológicas para as empresas receptoras. Espera-se que o detentor de tecnologia para projetos de defesa possa também compartilhar outras tecnologias em desenvolvimento para a empresa receptora.

Para trabalhos futuros, é interessante que possam ser realizados estudos abordando a legislação brasileira com o objetivo de maior apoio governamental brasileiro às empresas receptoras de tecnologia, através de benefícios de financiamento e/ou tributário.

## REFERÊNCIAS

- AIRFORCE TECHNOLOGY. Disponível em: < <http://www.airforce-technology.com/>>. Acesso em: 15.mar.2016.
- AHAMED, T.; TERNBACH, M. B.; IVES, P. “Best Practices for Technology Transfer”, **Biopharm International**, v. 24, n. 6, 2011.
- APOSTOLO, G. **Encyclopédie Mondiale – Les hélicoptères civils et militaires-** CELIV- tradução française, 1991.
- ATUAHENE-GIMA, K; PATTERSON, P. Managerial perceptions of technology licensing as an alternative to internal R&D in new products development: an empirical investigation. **R&D Management**, v.23, n.4, p. 327-336, 1993.
- AUTIO, E.; LAAMANEN, T. Measurement and Evaluation of Technology Transfer: Review of Technology Transfer Mechanisms and Indicators. **International Journal of Technology Management**, v. 10, n.7/8, p.643-664, 1995.
- BALBINOT, Z.; MARQUES, R. A. **Technology Alliances Constraints**. Technology Strategy and Strategic Alliances: selected papers from the 1998 R&D Management Conference, p.113-128, Madrid: COTEC, 2000.
- BARBOSA, A. P. R. **A Formação de Competências para Inovar através de Processos de Transferência de Tecnologia: um estudo de caso**. Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro, 2009.
- BENNETT, D. **Innovative Technology Transfer Framework Linked to Trade for UNIDO Action**. UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. Viena, 2002.
- CHEN, M. **Managing International Technology Transfer**, Thomson Business Press, 1996.
- CHOI, H. J. Technology transfer issues and a new technology transfer model. **The Journal of Technology Studies**, v.35, n.1, p.49-57, 2009.
- COHEN, G. **Technology Transfer**. 1 ed. [S.l.]: SAGE Publications Pvt. Ltd, 2004.
- CUTLER, W. G. Acquiring Technology from Outside. **Research-Technology Management**, v.34, n.3, May/Jun, 1991.
- FIGUEIREDO, P. **Gestão da Inovação Conceitos, Métricas e Experiências de Empresas no Brasil**. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., LTC, 2015.
- GIBSON, D. V.; SMILOR, R. Key Variables in Technology Transfer: A Field- Study Based Empirical Analysis. **Journal of Engineering and Technology Management**, v.8, p.287-312, 1991.
- GOMES, S. B. V. **A indústria aeronáutica no Brasil: evolução recente e perspectivas**. BNDES, 2012.
- GREINER, M. A.; FRANZA, R. M. Barriers and Bridges for Successful Environmental Technology Transfer. **Journal of Technology Transfer**. v. 28, n. 2, p. 167-77, 2003.
- GROSSE, R. International technology transfer. **Journal of International Business Studies**, v.27, n.4, p.781-800, 1996.



- GUY, K.; LUUKKONEN, T. **Assessing EU RTD Programme Impact: Collecting Quantitative and Qualitative Data at Project Level: Designing Suitable Questionnaires for Measurement of EU RTD Programme Impact**, 2000.
- HASSAN, A.; JAMALUDDIN, Y.; MENSRAWI, K. M. International Technology Transfer Models: A Comparison Study. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, v.78, n.1, p. 95-108, 2015.
- HARRIS, D.; HARRIS, F. J. Evaluating the transfer of technology between application domains: a critical evaluation of the human component in the system. **Technology in Society**, v.26, n.4, p.551-565, 2004.
- HOECK, M. **Cooperation and Technological Endowment in International Joint Ventures: German Industrial Firms in China**. Kölner Wissenschaftsverlag, Köln, 2008.
- HOFFMAN, K.; GIRVAN, N. **Managing international technology transfer: a strategic approach for developing countries**. IDRC, OTTawa, ON, CA., 1990.
- IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Indústria. **Pesquisa de inovação: PINTEC - 2011: instruções para o preenchimento de questionário**. Rio de Janeiro, 2012.
- INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CENTRE (IETC). **Technology Transfer: The Seven “C”s for the Successful Transfer and Uptake of Environmentally Sound Technologies**. Osaka, Japan, November 2003
- JANSSEN, R. L. **Exploring the impact of culture**. Technology transfer to five African countries. Master thesis. University of Twente, the Netherlands, June 2010.
- KELLER, R. T.; CHINTA, R. R. International technology transfer: strategies for success. **Academy of Management Perspectives**, v.4, n.2, p.33-43, 1990.
- KOTABE, M.; DUNLAP-HINKLER, D.; PARENTE, R., & MISHRA, H. A. Determinants of cross-national knowledge transfer and its effects on firm innovation. **Journal of International Business Studies**, 38(2), 259-282, 2007.
- KUMAR, V.; KUMAR, U.; PERSAUD, A. Building Technological Capability Through Importing Technology: The Case of Indonesian Manufacturing Industry. **Journal of Technology Transfer**, v.24, n.1, p.81-96, 1999.
- KUMAR, V.; KUMAR, U.; DUTTA, S.; FANTAZY, K. State sponsored large scale technology transfer projects in a developing country context. **Journal of Technology Transfer**, v.32, n.6, p.629-644, 2007
- LARSON, E. W.; GRAY, C. F. **Project Management: The Managerial Process**. —5th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc., 2011.
- LEE, J; YOON, H. A comparative study of technological learning and organizational capability development in complex products systems: Distinctive paths of three latecomers in military aircraft industry. **Research Policy**, v.44, n.7, p.1296-1313, 2015.
- LUZ, A. A. **Mecanismos de Transferência de Tecnologia no Processo de Formação de Spin-Offs**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
- MACCARI, E. A; PISCOPO, M. R. Transferência Internacional de Tecnologia em Empresas Multinacionais Brasileiras: Caso do Setor Siderúrgico. **Revista Gestão & Tecnologia**, v.12, n.3, p.50-78, set/dez., 2012.

MELLO, C.H.P.M. *et al.* **Guia para Elaboração de Monografia e TCC em Engenharia de Produção**. Editora Atlas. São Paulo, 2014, 211p.

MIGON, M. N.; PINTO, M. A. C. Alternativas para o adensamento da cadeia produtiva aeronáutica brasileira: o modelo europeu. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro: BNDES, set. 2006.

OMAR, R.; TAKIM, R.; NAWAWI, A. H. Importing International Technology Through International Technology Transfer (ITT) Projects in Construction: Synthesis of ITT Projects Models. **Proceedings: CIB W065/055 Joint International Symposium: Transformation through Construction**. Dubai, UAE, 15–17 November, 2008.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Measurement of aggregate and industry-level productivity growth**. Paris: OECD, 2001.

PACHAMUTHU, S. **An extended model for measuring the technology transfer potentials at the industrial level**. Tese de doutorado. Southern Cross University, 2011.

PHAAL R.; FARRUKH C. J. P.; PROBERT, D. R. Technology Roadmapping - A Planning Framework for Evolution and Revolution. **Technological Forecasting and Social Change**, v.71, n.1, p.5-26, 2004.

PÉREZ, M. A. S. F. The compensation policy commercial, industrial and Brazilian air force technology and its benefits to the Brazilian aerospace park. **Anais... Portland International Conference on Management of Engineering and Technology**, Brasil, 2012.

PORTES, J. V. A. **O Processo de Transferência Internacional de Tecnologia no Setor de Imunobiológicos: Um Estudo de Caso**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2012.

RADOSEVIC, S. **International Technology Transfer and ‘Catch Up’ in Economic Development**. Edward Elgar, Cheltenham, 1999.

RUEGG, R.; FELLER, I. **A Toolkit for Evaluating Public R&D Investment - Models, Methods and Findings from ATP's First Decade**. Gaithersburg, MD, USA: National Institute of Standards and Technology, 2003.

RAMANATHAN, K. The polytrophic components of manufacturing technology. **Technological Forecasting and Social Change**, v.46, p.221-258, 1994.

SAAD, M. **Development through Technology Transfer, Creating new organizational and cultural understanding**. 1ª Ed., Intellect Books, USA, 2000.

SAAD, M. CICMIL, S.; GREENWOOD, M. Technology transfer projects in developing countries--furthering the Project Management perspectives. **International Journal of Project Management**, v.20, n.8, p.617-625, 2002.

SARAVIA, E. J. Criação e transferência de tecnologia nas empresas industriais do estado. **Revista Administração de Empresas**, v.27, n.3, p.17-25 jul./set., 1987.

SAMLI, A. C. **Technology transfer, geographic, economic, cultural, and technical dimensions**. Westport, CT: Quorum Books, 1985.

SHARIF, N; RAMANATHAN, K. A framework for technology-based national planning. **Technological Forecasting and Social Change**, v.32, n.1, p.1-118, 1987.

SHARIF, N; RAMANATHAN, K. **Measuring Contribution of Technology for Policy Analysis**. School of Management. Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand. System Dynamics'91, 1991.

SOLLEIRO, J. L.; CASTAÑÓN, R. **Gestión Tecnológica – Conceptos e Prácticas**. México, D. F. 06470. Plaza y Valdés, S. A. de C. V., 2008.

STEENHUIS, H.; BRUIJN, E. J. **International technology transfer: building theory from a multiple case-study in the aircraft industry**. Academy of Management Annual Meeting, Honolulu, 2005.

SUNG, T. K.; GIBSON, D. V. Knowledge and Technology Transfer: Levels and Key Factors. Kyonggi University - The University of Texas at Austin. **Proceeding of...** 4th International Conference on Technology Policy and Innovation, p.441-449, 2000.

SUNG, T. K.; GIBSON, D. V. **Knowledge and technology transfer grid: empirical assessment**. International Journal of Technology Management, v. 29, p.216-230, jan 2005.

TAKAHASHI, V.P. e SACOMANO, J.B. Proposta de um modelo conceitual para análise do sucesso de projetos de transferência de tecnologia: Estudo em empresas farmacêuticas. **Gestão e Produção**. v.9, n.2, p.181-200, ago. 2002.

VERASZTO, E. V.; SILVA, D.; SIMON, F. O. Technology: Looking for a definition for the concept. **Anais...** 5º Congresso Internacional de Gestão da Tecnologia e Sistema de Informação, São Paulo/SP, 2008.

YIN, R. **Estudo de caso. Planejamento e métodos**. 2ª edição, Porto Alegre/RS: Bookman, 2001.

ZMUD, R. W.; APPLE, L. E. Measuring technology incorporation/infusion. **Journal of Product Innovation Management**, v. 9, n.2, p.148-155, 1992.

WARRONKUN, T.; STEWART, R. A. Modeling the international technology transfer process in construction projects: evidence from Thailand. **The Journal of Technology Transfer**, v. 33, n. 6, p. 667-687, 2008.

## APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO DE PESQUISA

### FORMULÁRIO DE PESQUISA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO ACORDO DE COMPENSAÇÃO E COOPERAÇÃO INDUSTRIAL DO PROGRAMA H-XBR

#### 1.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

##### 1.1.1 INFORMAÇÕES DA EMPRESA

##### a) IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1) Dados cadastrais			
RAZÃO SOCIAL		CNPJ	
NOME FANTASIA		INSC. ESTADUAL	
WEBSITE		DATA FUNDAÇÃO	
ENDEREÇO MATRIZ		CEP	
MUNICÍPIO		UF	

##### b) IDENTIFICAÇÃO DO CONTATO

2) Informações do Contato			
NOME		TEL.	
E-MAIL		TEL.	
DEPARTAMENTO		CARGO	

##### c) CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA

3) Portfólio de produtos e serviços			
•			
•			
•			
•			
4) Plantas de produção (informar município/UF)			
1)		4)	
2)		5)	
3)		6)	
5) Capital Controlador			
<input type="checkbox"/> Nacional		<input type="checkbox"/> Estrangeiro	
		<input type="checkbox"/> Misto	
Se capital estrangeiro, informar % de participação acionária do(s) país(es):			
6) Pertence a algum grupo econômico?			
<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	
Informar país da empresa controladora:			
7) Mercado de atuação			
<input type="checkbox"/> Estadual		<input type="checkbox"/> Regional	
		<input type="checkbox"/> Nacional	
		<input type="checkbox"/> Internacional	
Porcentagem do faturamento do mercado:		Nacional: _ _ _ %	
		Internacional: _ _ _ %	

Porcentagem do faturamento do mercado:		Civil: ___ %	Militar: ___ %
Indicar mercados principais/países de maior faturamento no caso de atuar no exterior:			
Valor das exportações no último ano em R\$:			
<b>8) Natureza jurídica</b>			
<input type="checkbox"/> S/A Capital aberto	<input type="checkbox"/> S/A Capital fechado	<input type="checkbox"/> Soc. Empresária Limitada	
<input type="checkbox"/> Associação	<input type="checkbox"/> Fundação	<input type="checkbox"/> Soc. Simples Limitada	
<input type="checkbox"/> Cooperativa	<input type="checkbox"/> Soc. em Nome Coletivo	<input type="checkbox"/> Soc. em Comandita Simples	
<input type="checkbox"/> Outros			
<b>9) Composição do capital social</b>			
CONTROLADOR/SÓCIO		%	PAÍS
<b>10) Faz parte de alguma associação empresarial (p.ex. ABIMDE, AIAB, etc.)?</b>			
<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	
<b>11) Principais clientes</b>			
•			
•			
•			
<b>12) Quadro de pessoal</b>			
MOD		MOI	Estagiários
<b>13) Receita operacional bruta (classificação BNDES)</b>			
<input type="checkbox"/> Microempresa	Menor ou igual a R\$ 2,4 milhões		
<input type="checkbox"/> Pequena empresa	Maior que R\$ 2,4 milhões e menor ou igual a R\$ 16 milhões		
<input type="checkbox"/> Média empresa	Maior que R\$ 16 milhões e menor ou igual a R\$ 90 milhões		
<input type="checkbox"/> Média-grande empresa	Maior que R\$ 90 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões		
<input type="checkbox"/> Grande empresa	Maior que R\$ 300 milhões		
<b>1.1.2 CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS, P&amp;D E COOPERAÇÃO INDUSTRIAL</b>			
<b>a) INFORMAÇÕES GERAIS</b>			
<b>14) P&amp;D interno</b>			
Valor dispendido em R\$ no último ano para atividades de P&D:			
<b>15) P&amp;D externo</b>			
Valor dispendido em R\$ no último ano com aquisições externas para P&D:			
<b>16) A empresa possui um departamento/unidade formal de P&amp;D interno</b>			
<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	
<b>17) A empresa participou/participa de projeto governamental de cooperação industrial ou Offset?</b>			
<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	

Contrato: Projeto: Objeto: Ano de início: ____ Ano de término: ____ Valor com multiplicador: Valor do multiplicador: Empresa que repassou o <i>Offset</i> :	Contrato: Projeto: Objeto: Ano de início: ____ Ano de término: ____ Valor com multiplicador: Valor do multiplicador: Empresa que repassou o <i>Offset</i> :
---	---

Grau de importância para o crescimento / desenvolvimento da empresa em termos de:

Projeto _____	Satisfação					Importância				
	MI	IN	I	S	MS	SI	PI	I	IM	MI
<b>Mercado</b>										
<b>Tecnologia</b>										
<b>Organização</b>										
<b>Processo</b>										
<b>Produto</b>										
<b>Impacto econômico/financeiro</b>										

Projeto _____	Satisfação					Importância				
	MI	IN	I	S	MS	SI	PI	I	IM	MI
<b>Mercado</b>										
<b>Tecnologia</b>										
<b>Organização</b>										
<b>Processo</b>										
<b>Produto</b>										
<b>Impacto econômico/financeiro</b>										

## b) APOIO RECEBIDO DO GOVERNO

<b>18) Incentivos fiscais à P&amp;D e Inovação Tecnológica (Lei 8.661 e Lei 11.196)</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>19) Incentivo fiscal da Lei de Informática (Lei 10.664 e Lei 11.077)</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>20) Subvenções econômicas à P&amp;D e à inserção de pesquisadores (Lei 10.973 e Lei 11.196)</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

Observações:	
<b>21) Financiamento a projetos de P&amp;D e Inovação Tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa?</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>22) Financiamento a projetos de P&amp;D e Inovação Tecnológica sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa?</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>23) Financiamento exclusivo para a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovação?</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>24) Bolsas oferecidas pelas fundações de amparo à pesquisa e RHAE/CNPq?</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>25) Aporte de Venture Capital baseado em recursos públicos?</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>26) Recebimento de benefícios oriundos de medidas de compensação comercial, industrial e tecnológica (Parágrafo 11, artigo 3º da Lei 8.666, alterado pela Lei 12.349)?</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>27) Recebimento de benefícios oriundos da Lei 12598/2012 (normas especiais para as compras e contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa e regras de incentivo à área estratégica de defesa)</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>28) Recebimento de benefícios oriundos do Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa – RETID (Lei 12.794)?</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Observações:	
<b>29) Outras formas de apoio?</b>	
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Especificar:	

## 1.2 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE COOPERAÇÃO INDUSTRIAL

### 1.2.1 DADOS SOBRE O PROJETO

#### a) DADOS SOBRE O PROJETO, TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E ORGANIZAÇÃO

<b>30) Classificação do tipo de TT</b>		
<input type="checkbox"/> Exploração de patente (EP)	<input type="checkbox"/> Fornecimento de tecnologia (FT)	<input type="checkbox"/> Uso de marca (UM)
<input type="checkbox"/> Prestação de serviços de assistência técnica e científica (SAT)		<input type="checkbox"/> Franquia (FRA)
<input type="checkbox"/> Exploração de desenho industrial (DI)		
<b>31) Identificação do objeto de TT</b>		
<input type="checkbox"/> Documentação	<input type="checkbox"/> Máquinas & equipamentos	<input type="checkbox"/> <i>Software</i>
<input type="checkbox"/> Processos de produção	<input type="checkbox"/> Técnicas de gestão/organização	<input type="checkbox"/> Prototipagem
Outros:		
<b>32) Preparação da empresa para o processo de cooperação</b>		
Houve planejamento formal?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Planos de ação elaborados? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Houve divulgação interna	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<i>Focal points</i> definidos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Foram definidas equipes? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Pontos de interesse/destaques:		
<b>33) Processo de aprendizagem para o processo de cooperação</b>		
Treinamentos em sala de aula?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Treinamentos práticos <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Houve pesquisa conjunta?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Tutoria? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<i>On-the-job training</i> ? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Outras metodologias:		
<b>34) Fontes de financiamento/ percentual de participação</b>		
<input type="checkbox"/> Recursos próprios ___ %	<input type="checkbox"/> Empresa cooperadora ___ %	<input type="checkbox"/> Instituições privadas nacionais ___ %
<input type="checkbox"/> Governo brasileiro ___ %	<input type="checkbox"/> Governo estrangeiro ___ %	<input type="checkbox"/> Instituições privadas internacionais ___ %
<b>35) Origem da tecnologia</b>		
<input type="checkbox"/> Empresa cooperadora	<input type="checkbox"/> Instituição de pesquisa	<input type="checkbox"/> Governo estrangeiro
<input type="checkbox"/> Outros		
Identificar todos os transferidores de tecnologia/conhecimento:		



**b) DADOS SOBRE A COOPERAÇÃO/CARGA DE TRABALHO**

<b>36) Atividades realizadas no projeto de cooperação</b>		
<input type="checkbox"/> Métodos & Processos	<input type="checkbox"/> Engenharia	<input type="checkbox"/> Manutenção
<input type="checkbox"/> Produção	<input type="checkbox"/> Logística	<input type="checkbox"/> Prototipagem
<input type="checkbox"/> Estrutura & Organização	<input type="checkbox"/> Gestão contábil & financeira	<input type="checkbox"/> Ensaaios
A empresa trabalhou com itens/objetos novos, porém usando processos já existentes (que ela já detinha o conhecimento)? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
<input type="checkbox"/> Outros		
<b>37) Nova capacitação para a empresa receptora</b>		
Descrição:		
<b>38) Carga de trabalho</b>		
→ Informar carga de trabalho decorrente do projeto de cooperação em homem/hora: _____ H/h		
→ Informar a % da carga de trabalho do projeto em relação ao total da empresa em homem/hora (ano) _____ %/ano		
<b>39) Cooperação - Valores</b>		
→ Valor recebido: R\$ _____		
→ Participação do projeto na receita operacional bruta anual: _____ %		
<b>40) Despesas próprias</b>		
→ Despesas arcadas pela empresa receptora para implantação do projeto: R\$ _____		
<b>41) Infraestrutura</b>		
Com recursos próprios		Com recursos do projeto
1)		1)
2)		2)
3)		3)
4)		4)
5)		5)
<b>42) Recursos humanos (aumento do quadro x projeto)</b>		
Dedicação exclusiva		Dedicação parcial
Observações:		

## 1.3 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO DE COOPERAÇÃO INDUSTRIAL

### 1.3.1 RESULTADOS DO PROJETO NA EMPRESA

#### a) RESULTADOS DO PROJETO

<b>43) Etapas e milestones</b>						
→ Os objetos das etapas e <i>milestones</i> foram executados de acordo com o planejado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não						
→ Os prazos das etapas e <i>milestones</i> foram cumpridos de acordo com o planejado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não						
Comentários:						
<b>44) Mecanismos de proteção dos intangíveis</b>						
→ A empresa receptora efetuou depósito ou licenciamento de patente, direitos autorais, modelo de utilidade, desenho industrial ou marca? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não						
Comentários:						
<b>45) Produtividade</b>						
Houve aumento de produtividade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Porcentagem do aumento real: _ _ _ , _ _ %		
Comentários:						
<b>46) Qualificação dos funcionários</b>						
<b>Situação anterior à implementação ao projeto</b>						
Doutorado	Mestrado	Especialização	Graduação	Técnico	Médio	1º grau
<b>Situação durante ou após a implementação do projeto</b>						
Doutorado	Mestrado	Especialização	Graduação	Técnico	Médio	1º grau
<b>Variação semestral (%)</b>						
<b>Variação anual (%)</b>						
Comentários:						
<b>47) Direitos de marca e “Branding” da empresa</b>						
Houve impacto/mudança nos direitos de marca dos produtos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não						
Comentários:						
Houve impacto/mudança na percepção de valor da marca da empresa? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não						
Comentários:						
<b>48) Valor de mercado</b>						
Houve impacto/modificação no valor de mercado da empresa (exclusivamente em função do projeto)?						
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não						
Comentários:						

<b>49) Composição acionária/propriedade</b>	
Houve mudança na composição acionária/propriedade da empresa? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Comentários:	
<b>50) Gama de produtos e serviços</b>	
Houve mudança/acréscimo na gama de produtos e serviços ofertados? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Listar produtos e serviços adicionais:	
<b>51) Mercado previsto para os produtos e serviços</b>	
→ Perspectiva real de venda dos produtos e serviços adicionais? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
→ Assinalar o(s) mercado(s) previsto(s): <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Regional <input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Internacional	
→ Há restrição/limitação para oferta ao mercado internacional? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
→ A empresa cooperadora restringe a venda no mercado local ou internacional? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Comentários:	
<b>52) Tecnologia dos produtos e serviços ofertados</b>	
Houve impacto/mudança na tecnologia empregada? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Comentários:	
<b>53) Estratégia e organização</b>	
Houve mudanças estratégicas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Houve mudanças organizacionais? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
→ As mudanças organizacionais, se ocorrerem, atenderam exclusivamente ao projeto? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Comentários:	
<b>54) Tecnologias recebidas</b>	
→ Há possibilidade de aprofundamento nas tecnologias recebidas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
→ Existe algum tipo de restrição? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Comentários:	
<b>55) Spin-off</b>	
→ Há a possibilidade de <i>spin-off</i> para outros produtos/serviços? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
→ A empresa receptora tem a intenção de realizar <i>spin-off</i> ? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	

→ Existe algum tipo de restrição imposta pela empresa/país repassador?  Sim  Não

Comentários:

#### **56) Global supply chain**

→ Há a possibilidade da empresa receptora integrar-se à cadeia global de abastecimento da empresa repassadora?  Sim  Não

→ Existe algum tipo de restrição?  Sim  Não

Comentários:

### **b) DADOS SOBRE CERTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO/PRODUTOS/SERVIÇOS**

#### **57) Certificações de sistemas de gestão**

→ A empresa já possuía certificações do(s) seu(s) sistema(s) de Gestão?  Sim  Não

Identificar as certificações:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

→ Houve impacto, alteração ou acréscimo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial?

Sim  Não

Comentários:

#### **58) Certificações de produtos**

→ A empresa já possuía certificações do(s) seu(s) produto(s) antes da implantação do projeto?

Sim  Não

Identificar o produto e as certificações correspondentes:

- 1.
- 2.
- 3.

→ Houve impacto, alteração ou acréscimo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial?

Sim  Não

Comentários:

#### **59) Certificações de serviços**

→ A empresa já possuía certificações de serviço(s) antes da implantação do projeto?

Sim  Não

Identificar o serviço e as certificações correspondentes:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

→ Houve impacto, alteração ou acréscimo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial?

Sim  Não

Comentários:

### c) DADOS SOBRE A GESTÃO DA CADEIA LOGÍSTICA

#### 60) Entregas no prazo (*on time delivery – OTD*)

→ A empresa acompanhava o indicador OTD antes da implantação do Projeto de Cooperação Industrial?

Sim  Não

Se sim, informar a medição imediatamente anterior ao projeto: \_\_, \_\_ %

Se não, informar se implementará o indicador.

→ Houve melhoria do indicador com a implantação do projeto?  Sim  Não

→ Medição atual \_\_ / \_\_ %

Comentários:

#### 61) Taxa de atendimento do pedido (*service level*)

→ A empresa acompanhava o indicador taxa de atendimento do pedido antes da implantação do Projeto de Cooperação Industrial?

Sim  Não

Se sim, informar a medição imediatamente anterior ao projeto: \_\_, \_\_ %

Se não, informar se implementará o indicador.

→ Houve melhoria do indicador com a implantação do projeto?  Sim  Não

→ Medição atual \_\_ / \_\_ %

Comentários:

#### 62) Percentual de atendimento e entregas corretas (*OTIF = On Time, In Full*)

→ A empresa acompanhava o indicador OTIF antes da implantação do Projeto de Cooperação Industrial?

Sim  Não

Se sim, informar a medição imediatamente anterior ao projeto: \_\_, \_\_ %

Se não, informar se implementará o indicador.

→ Houve melhoria do indicador com a implantação do projeto?  Sim  Não

→ Medição atual \_\_ / \_\_ %

Comentários:

#### 63) Tempo de ciclo (*lead time*)

→ A empresa acompanhava o indicador Tempo de ciclo antes da implantação do Projeto de Cooperação Industrial?

Sim  Não

Se sim, informar a medição imediatamente anterior ao projeto: \_\_ dias

Se não, informar se implementará o indicador.

→ Houve melhoria do indicador com a implantação do projeto?  Sim  Não

→ Medição atual: \_\_ dias

Comentários:

#### 64) Acuracidade de estoque

→ A empresa acompanhava o indicador Acuracidade do estoque antes da implantação do Projeto de Cooperação Industrial?

Sim  Não

Se sim, informar a medição imediatamente anterior ao projeto: \_\_, \_\_ %

Se não, informar se implementará o indicador.

→ Houve melhoria do indicador com a implantação do projeto?  Sim  Não

→ Medição atual \_\_ / \_\_ %

Comentários:

#### 65) Giro do estoque

→ A empresa acompanhava o indicador Giro do estoque antes da implantação do Projeto de Cooperação Industrial?  Sim  Não

Se sim, informar a medição imediatamente anterior ao projeto: \_\_, \_\_ %

Se não, informar se implementará o indicador.

→ Houve melhoria do indicador com a implantação do projeto?  Sim  Não

→ Medição atual \_\_ / \_\_ %

Comentários:

### d) DADOS SOBRE MÉTODOS & PROCESSOS E PRODUÇÃO

#### 66) Novas práticas e conceitos de produção

→ Houve introdução de novos conceitos e novas práticas de produção para atender ao objeto do Projeto de Cooperação Industrial?  Sim  Não

→ Houve introdução de novos conceitos e novas práticas de produção para a empresa como um todo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial?  Sim  Não

Comentários:

<b>67) Capacidade de produção</b>
<p>→ Houve aumento da capacidade de produção como função direta da implantação do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/> Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Comentários:</p>
<b>68) Produtividade</b>
<p>→ Houve aumento da produtividade para atender ao objeto do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/></p> <p>Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>→ Houve aumento da produtividade para a empresa como um todo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/> Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Comentários:</p>
<b>69) Processos</b>
<p>→ Houve a introdução de novos processos produtivos para atender ao objeto do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/> Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>→ Houve a introdução de novos processos produtivos para a empresa como um todo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/> Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Comentários:</p>
<b>70) Meios de produção</b>
<p>→ Houve a introdução de novos meios de produção para atender ao objeto do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/> Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>→ Houve a introdução de novos meios de produção para a empresa como um todo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/> Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Comentários:</p>
<b>71) Instalações industriais</b>
<p>→ Houve a ampliação das instalações industriais existentes para atender ao objeto do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/> Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>→ Houve a ampliação das instalações industriais existentes para a empresa como um todo devido à implantação do Projeto de Cooperação Industrial?      <input type="checkbox"/> Sim      <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Comentários:</p>

<b>72) Produção por área</b>		
<p>→ A quantidade de produtos por metro quadrado de instalação industrial foi alterado com a introdução do Projeto de Cooperação Industrial?   <input type="checkbox"/> Sim            <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Comentários:</p>		
<b>73) Formação de pessoal na empresa fornecedora da tecnologia</b>		
<p>Foram realizadas formações/aperfeiçoamentos/treinamentos de pessoal na empresa fornecedora de tecnologia?   <input type="checkbox"/> Sim            <input type="checkbox"/> Não</p>		
Descrição	Duração	Nº de treinandos
Comentários:		
<b>74) Formação de pessoal <i>in loco</i></b>		
<p>Foram realizadas, por técnicos da empresa fornecedora de tecnologia, formações / aperfeiçoamentos / treinamentos de pessoal na empresa receptora de tecnologia por técnicos?   <input type="checkbox"/> Sim            <input type="checkbox"/> Não</p>		
Descrição	Duração	Nº de treinandos



Comentários:

### e) DADOS SOBRE P & D E INOVAÇÃO

#### 75) Cooperações com outras empresas

Informar as cooperações com outras empresas na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, imediatamente anteriores ao Projeto de Cooperação Industrial:

Cooperação	Tem relação com o projeto?	
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

Informar as cooperações com outras empresas na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação que estão em curso:

Cooperação	Tem relação com o projeto?	
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

Qual o impacto do Projeto de Cooperação Industrial nas cooperações (anteriores ao projeto) com outras empresas?

#### 76) Cooperações com órgãos do governo e programas governamentais

Informar quais as cooperações com órgãos do Governo e programas governamentais na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação imediatamente anterior ao Projeto de Cooperação Industrial:

Órgão do Governo	Programa	Tem relação com o projeto?	
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

Informar quais as cooperações com órgãos do Governo e programas governamentais na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação estão em curso:

Órgão do Governo	Programa	Tem relação com o projeto?	
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Qual o impacto do Projeto de Cooperação Industrial nas cooperações (anteriores ao projeto) com órgãos do Governo?			
<b>77) Cooperações com universidades/institutos de pesquisa</b>			
Informar quais as cooperações com Universidades/Institutos de pesquisa na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação imediatamente anterior ao Projeto de Cooperação Industrial:			
	Programa de cooperação	Tem relação com o projeto?	
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Informar quais as cooperações com Universidades/Institutos de pesquisa na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação imediatamente estão em curso:			
	Programa de cooperação	Tem relação com o projeto?	
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Qual o impacto do Projeto de Cooperação Industrial nas cooperações (anteriores ao projeto) com Universidades/Institutos de pesquisa?			
<b>78) Atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&amp;I) internas</b>			
Informar as atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) internas à empresa imediatamente anterior ao Projeto de Cooperação Industrial:			
	PD&I	Tem relação com o projeto?	
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Informar as atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) internas à empresa que estão em curso:		
PD&I	Tem relação com o projeto?	
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Qual o impacto do Projeto de Cooperação Industrial nas atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) internas à empresa, anteriores ao projeto?		
<b>79) Atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&amp;I) externas</b>		
Informar as atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) externas à empresa, imediatamente anterior ao Projeto de Cooperação Industrial:		
PD&I	Tem relação com o projeto?	
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Informar as atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) externas à empresa que estão em curso:		
PD&I	Tem relação com o projeto?	
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Qual o impacto do Projeto de Cooperação Industrial nas atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) externas à empresa, anteriores ao projeto?		

<b>80) Atividades de Tecnologia Industrial Básica (TIB)</b>	
Informar as atividades de TIB, imediatamente anterior ao Projeto de Cooperação Industrial:	
Metrologia, Avaliação de Conformidade e Normalização	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Qualidade Industrial	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Propriedade Industrial e Informação Tecnológica	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tecnologia de Gestão	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Outras	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Informar as atividades de TIB, que estão em curso:	
Metrologia, Avaliação de Conformidade e Normalização	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Qualidade Industrial	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Propriedade Industrial e Informação Tecnológica	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tecnologia de Gestão	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Outras	Tem relação com o projeto?
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Qual o impacto do Projeto de Cooperação Industrial nas atividades de TIB, anteriores ao projeto?	

### 1.3.2 PROBLEMAS E OBSTÁCULOS ENFRENTADOS

#### a) PROBLEMAS NA IMPLANTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

<b>81) Capacitação da empresa receptora</b>
Informar os problemas enfrentados no processo de capacitação:
<b>82) Recebimento da tecnologia</b>
Informar os problemas enfrentados no recebimento e aplicação da tecnologia:
<b>83) Objetos contratuais</b>
Informar os problemas e dificuldades para o cumprimento dos objetos contratuais e <i>milestones</i> :
<b>84) Outras dificuldades</b>
Informar outros tipos de problemas e dificuldades na execução do projeto de cooperação:

### 1.3.3 RECOMENDAÇÕES DA EMPRESA RECEPTORA

#### a) RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS EM PROJETOS DE COOPERAÇÃO INDUSTRIAL

<b>85) O que deu certo</b>
Informar os pontos positivos na implantação do Projeto de Cooperação Industrial:
<b>86) O que não deu certo</b>
Informar os pontos negativos na implantação do Projeto de Cooperação Industrial:

<b>87) Lessons learned</b>
A empresa deve informar quais foram as lições aprendidas na implantação e execução do Projeto de Cooperação Industrial:
<b>88) Recomendações para futuros projetos</b>
Recomendações baseadas nas lições aprendidas para futuros projetos de cooperação industrial e <i>Offset</i> :

#### **1.3.4 TEMAS E QUESTÕES ESPECÍFICAS DE CADA EMPRESA RECEPTORA**

##### **a) TEMAS ESPECÍFICOS**

<b>89)</b>