

SATÉLITE GEOESTACIONÁRIO DE DEFESA E COMUNICAÇÕES ESTRATÉGICAS (SGDC): POSSIBILIDADES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (TT) PARA A INDÚSTRIA ESPACIAL BRASILEIRA

Raimundo Sérgio Carvalho¹

Patrícia de Oliveira Matos²

RESUMO: No presente artigo realiza-se uma análise do Projeto SGDC, quanto às possibilidades de transferência de tecnologia (TT) da empresa estrangeira contratada para a indústria espacial e de defesa nacional, com abordagem qualitativa e estudo da capacidade de absorção das empresas nacionais, vinculadas ao processo de transferência. Foi abordado o acordo internacional de TT realizado, identificando-se os fatores relevantes ocorridos durante o processo e analisadas as respostas dos gestores das empresas nacionais, fundamentadas em entrevistas semiestruturadas, realizadas no ambiente do cessionário. Observa-se que o Projeto SGDC tem proporcionado ganhos técnicos em aprendizagens tecnológicas para as empresas envolvidas, porém, é necessária maior efetividade da atuação do Estado na definição de critérios contratuais dos processos de transferência de tecnologia, bem como no desenvolvimento de novos projetos de satélites que permitam o avanço da experiência nacional em lançamentos espaciais.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia. SGDC. Indústria espacial.

¹ Engenheiro do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), mestre em Ciências Aeroespaciais pela Universidade da Força Aérea (UNIFA).

² Professora do Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea (UNIFA).

ABSTRACT: This research analyzed the Program of the SGDC, with a view to the possibilities of technology transfer from foreign company to the space industry and national defense, with a qualitative approach and study of the absorptive capacity of the national companies, linked to the transfer program. It was characterized the international technology transfer agreement, with the identification of clauses related to the integration by national company and possibilities of technology transfer inherent to the Project, identifying the critical factors and relevant success factors that occurred during the process of technology transfer. Also, an analysis of the responses of the managers of the national companies, based on semi-structured interviews carried out in the assignee's environment. It is noted that the SGDC Project provided technical gains in technological learning for the companies involved, however, it is necessary to increase the effectiveness of the State's performance in defining the contractual criteria of the technology transfer processes, as well as in the development of new projects of that allow the national experience in space launches.

Keywords: Technology transfer. SGDC. Space industry.

1 Introdução

Fundamentado na Política Nacional de Defesa (PND) e na Estratégia Nacional de Defesa (END), o governo brasileiro, por meio do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e do Ministério da Defesa (MD), identificou a necessidade de possuir um sistema de satélite geoestacionário para defesa e comunicações estratégicas (SGDC).

Com o objetivo de criar uma empresa integradora nacional, com competências chave para o controle de altitude e órbita de satélites, e com um processo de aquisição, que propiciasse absorção e transferência de tecnologias e competências para as empresas brasileiras (BRASIL, 2016), o Brasil pretendeu avançar no desenvolvimento de seu próprio sistema espacial para segurança das comunicações estratégicas, com possibilidades de incentivo à indústria espacial e de defesa nacional.

Diante desses objetivos, o governo brasileiro criou, por meio do Decreto Lei nº 7.769, a *joint-venture* Visiona Tecnologia Espacial, localizada em São José dos Campos-SP, formada pela Embraer (ações 51%) e pela Telebrás, empresa estatal do setor de telecomunicações (ações 49%). A Visiona ficou responsável por selecionar a empresa estrangeira que participaria do Projeto e pela integração dos sistemas de comunicações do satélite geoestacionário brasileiro (BRASIL, 2016). A *joint-venture* corresponde a uma das ações prioritárias do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), para atender aos objetivos e às diretrizes da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE) e da Estratégia Nacional de Defesa (END).

Atualmente, os países que possuem programas consolidados para lançamentos de foguetes, rastreamento e colocações de satélites em órbitas baixas e geoestacionárias têm maior controle para garantir a independência e a segurança de seu território, normalmente fruto de uma arrojada indústria espacial e de defesa. Além disso, os satélites podem prover às Forças Armadas uma rede de informações capaz de expandir e tornar mais eficaz o acesso às linhas de comunicações, garantindo sua soberania.

Conforme Ricco et al. (2011), os satélites artificiais, associados a uma rede de comunicação e alta velocidade, atualmente são essenciais para atender às necessidades de comunicações das Forças Armadas. Isto porque em um cenário de operações militares ou de combate, a coordenação dos diversos componentes das forças envolvidas nas operações militares dependerá da transmissão de dados e informações de forma rápida e segura.

Desta forma, estudos sobre soberania e tecnologias de defesa, relacionados ao setor espacial, vêm merecendo abordagens crescentes a partir do desenvolvimento do Projeto do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), tendo em vista a relevância de suas aplicações: militares (segurança e defesa) e civis (internet banda larga), além de se tratar de um projeto considerado de natureza estratégica para o governo brasileiro. No presente artigo, realiza-se uma análise do Projeto SGDC, com enfoque no estágio de participação das empresas nacionais, bem como nas possibilidades de absorção, por parte dessas empresas, das tecnologias desenvolvidas no Projeto.

O Projeto SGDC se configura como o primeiro contrato nacional com um grupo estrangeiro para o fornecimento de um satélite geoestacionário, com a participação de uma empresa integradora nacional e com previsão de Transferência de Tecnologia (TT) para a indústria espacial e de defesa brasileira. Deste modo, a pesquisa está delimitada ao aspecto da absorção e transferência de tecnologia externa e da participação das empresas nacionais no Projeto SGDC.

O Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas começou a ser construído em janeiro de 2014, em Cannes, na França, e o seu lançamento foi realizado no dia 04 de maio de 2017, pela empresa Arianespace, da Base de Lançamento de Kourou, na Guiana Francesa (BRASIL, 2018). É um projeto que envolve tecnologias de alto valor agregado em um mercado competitivo, e que está sendo realizado mediante a alocação de elevados recursos orçamentários. Dessa forma, tornam-se relevantes estudos que apontem seu potencial de TT para as empresas nacionais.

Nesse contexto, o objetivo geral deste artigo é analisar, no âmbito do Projeto Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), as possibilidades de transferência de tecnologia da empresa estrangeira contratada para as empresas do setor espacial nacionais, tendo ainda como objeto de estudo a capacidade de absorção dessas empresas vinculadas ao processo de transferência.

O artigo está desenvolvido em 5 seções. Após a presente introdução, na segunda seção apresenta-se a fundamentação teórica relacionada ao processo de transferência de tecnologia, tais como fatores críticos e modelos de avaliação. Na terceira seção é descrita a metodologia utilizada no decorrer do trabalho e, na quarta seção, são discutidos os aspectos relacionados à transferência de tecnologia prevista para o Projeto SGDC, por meio do levantamento documental, bem como da análise das entrevistas realizadas com gestores de empresas nacionais selecionadas para participarem do projeto. Finalmente, na última seção, são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

2 Transferência de tecnologia e elementos associados

Segundo Pirró e Longo (2007), a tecnologia é o conjunto organizado de conhecimentos voltados para a solução de problemas da produção de bens e serviços, e também, de conhecimentos científicos, empíricos, intuitivos ou provenientes da experiência.

Com relação à transferência de tecnologia, segundo Ramanathan (2008), esta pode ser definida, de modo genérico, como o processo do movimento da tecnologia de uma instituição para outra, e se esse processo for bem sucedido, a instituição recebedora (cessionária) pode efetivamente assimilar e utilizar a tecnologia transferida pelo cedente.

De acordo com Bozeman (2000), pesquisadores da área de transferência de tecnologia definiram o processo de diferentes maneiras devido ao seu vasto campo de estudo. Para o autor, a transferência de tecnologia é o movimento de *know-how*, conhecimento técnico ou tecnologia, de um ambiente organizacional para outro. E as fontes de tecnologia envolvidas compreendem as empresas privadas, agências e laboratórios, universidades, instituições de pesquisa sem fins lucrativos, e os usuários incluem escolas, empresas, cidades, estados e nações. Assim, a definição de transferência depende de como o usuário compreende o que é transferência de tecnologia e em qual contexto esta se insere (BOZEMAN, 2000).

No Brasil, segundo Lucato et al. (2015), o processo de transferência de tecnologia é comandado pelos fornecedores por meio da venda de produtos e/ou equipamentos associada à posterior assistência técnica. Os fornecedores são responsáveis pela implementação dessas novas tecnologias por meio de treinamento de pessoal para a melhor utilização e aplicação da tecnologia transferida.

No entanto, para Cysne (2005), a partir da década de 1990, a transferência de tecnologia ultrapassa os aspectos da assistência técnica e do treinamento de pessoal. Esta passa a ser abordada como transferência de conhecimento, principalmente de *know-why* (conhecimento dos princípios e da natureza da tecnologia transferida) e de *know-how* (experiência em como fazer).

Conforme Kumar et al. (2015), nas pequenas empresas participantes do processo, devido à sua dimensão e restrições de recursos, ocorre uma tendência crescente de adoção de transferência de tecnologia como potencial para elevar a competitividade empresarial. Nesse sentido, a TT pode influenciar empresas a alcançarem a inovação em produtos e processos e maior participação de mercado.

Porém, a transferência de tecnologia somente ocorre, de fato, quando há transferência de conhecimento associado à geração de produto ou processo, gerando a possibilidade para se implementar nova tecnologia ou adaptá-la às condições do contexto. Se não houver a transferência de conhecimento, ocorre somente a compra e venda de tecnologia, geralmente designada "pacote tecnológico" (BONATTO, 2017).

De acordo com Tigre (2006), a transferência de tecnologia envolve diferentes meios de transmissão de conhecimentos que incluem contratos de assistência técnica, obtenção de licenças para a fabricação de produtos e utilização de marcas registradas e a obtenção de serviços técnicos e de engenharia. Segundo o autor, deve-se levar em consideração que a aquisição de uma tecnologia mais avançada pode significar um grande salto tecnológico para a empresa cessionária. Porém, se não forem realizadas ações para adaptar e melhorar a tecnologia adquirida, em pouco tempo a empresa terá a tecnologia defasada, com dificuldades para acompanhar o progresso do setor.

Além disto, o objeto da transferência só poderá ser apropriado por aqueles que detêm a capacitação necessária para compreender o conhecimento transmitido e aplicá-lo de maneira produtiva.

2.1 Fatores críticos para a transferência de tecnologia

Conforme Bonatto et al. (2017), entende-se "*fatores críticos*" como o termo utilizado no ambiente de negócios para os fatores-chave facilitadores e atividades fundamentais para o sucesso de qualquer transação comercial.

Em um modelo padrão de transferência de tecnologia, os autores consideram os seguintes elementos (figura 1):

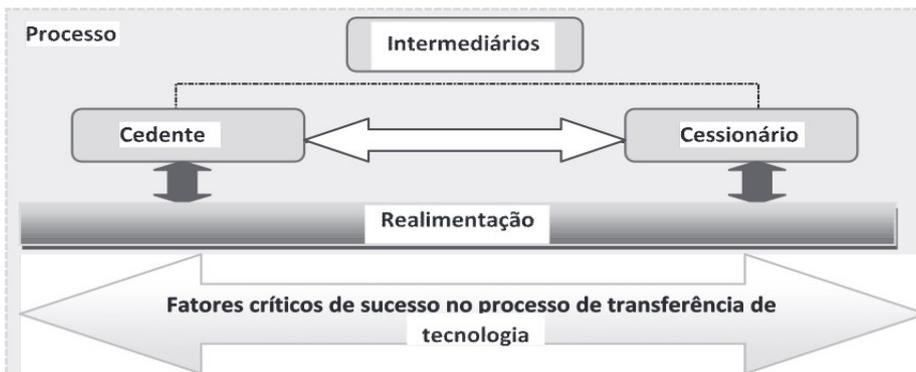
Cedente e cessionário: elementos presentes em todos os modelos e entes envolvidos no processo de transferência, isto é, o cedente e o cessionário da tecnologia, o cedente tem o conhecimento e a tecnologia para transferir, e o cessionário tem a necessidade de aquisição desse conhecimento e da tecnologia.

Intermediários: formados pelos agentes facilitadores do processo de transferência de tecnologia entre pessoas, instituições e empresas. Os intermediários atuam como agentes mediadores entre

o cedente e o cessionário, e também podem permanecer no espaço do cedente para receber o pessoal do cessionário para capacitação, curso, ou seminários.

Realimentação: em todo o processo de transferência de tecnologia, os resultados precisam ser mensurados e quantificados, gerando um "feedback" ao cedente, ao cessionário e aos intermediários.

Figura 1 – Modelo padrão de transferência de tecnologia



Fonte: BONATTO et al. (2017).

Para Kumar et al (2015) os fatores críticos são aqueles necessários para o sucesso das empresas participantes de um processo de transferência de tecnologia, e podem ser adotados em qualquer interface (indústria/indústria), pelos cedentes e cessionários, para avaliar se o processo de transferência de tecnologia está sendo realizado de maneira eficaz.

Segundo Vasconcellos e Amaral Neto (2012), em estudo sobre os fatores críticos da transferência de tecnologia no setor espacial, os processos de TT no setor normalmente ocorrem por meio de programas de parceria em redes de cooperação, mas carecem da participação de outros atores sistema nacional de inovação, como incubadoras e empresas privadas. Para os autores, no Brasil há uma carência de leis federais que fomentem a TT no setor espacial e o governo federal deveria fomentar a demanda do setor por meio de novos projetos, onde haja maior atuação de outros atores sociais, como universidades, institutos de P&D e empresas privadas.

Conforme a Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional (CIDA), a transferência de tecnologia pode ocorrer por meio de uma simples transferência de um equipamento, ou de "know-how" sobre um processo industrial. Porém, a transferência de tecnologia bem sucedida envolve mais do que simplesmente fornecer alguma tecnologia a um cessionário. Para a Agência, os principais fatores críticos de sucesso em uma transferência de tecnologia são: disponibilidade tecnológica do cessionário; projeto consistente com as necessidades e capacidades do cessionário; uso apropriado da tecnologia; existência de organismo competente e regulador da tecnologia a ser transferida; tecnologia favorável às necessidades do mercado; acordos e parceria em longo prazo mutuamente benéficos; identificação de um agente local de "mudança"; e elementos de infra-estrutura necessários para apoiar a difusão da tecnologia.

O atendimento aos critérios descritos possibilita o sucesso do processo de transferência de tecnologia que, conforme Phillips, Cantalone e Lee (1994), beneficia as empresas dos países em desenvolvimento de diversas maneiras, tais como o aumento da competitividade nacional e internacional e expansão das atividades empresariais, resultantes da cooperação com empresas estrangeiras tecnologicamente avançadas.

Em relação às empresas receptoras, Lin e Chang (2002) mostram a necessidade de já possuírem determinado nível de capacidade tecnológica durante o processo de transferência de tecnologia. Para os autores, a capacidade de absorção de tecnologia de uma organização envolve certo número de dimensões e variáveis, incluindo: cultura organizacional; canal de difusão de tecnologia (formal e informal); mecanismos de interação (intra ou inter organização) e recursos de P&D.

2.2 Modelos de Transferência de Tecnologia

No começo da década de 1970, as constantes dificuldades e complexidades encontradas pelos gerentes de projetos de transferência de tecnologia, provocou a busca, por pesquisadores, consultores e profissionais de modelos qualitativos e quantitativos de transferência, com o objetivo de facilitar um planejamento eficaz e a implementação de projetos de transferência de tecnologia.

Schlie, Radnor e Wad (1987) propuseram um modelo simples, genérico, que delinea os elementos que podem influenciar o planejamento, implementação e sucesso de qualquer projeto de transferência de tecnologia. Para os autores, os atributos do ambiente que podem influenciar a capacidade de absorção do cessionário incluem: o físico, a infra-estrutura organizacional, a disponibilidade de habilidades, o estágio tecnológico, a situação econômica e a estabilidade.

Os autores destacam ainda a relevância de fatores, tais como, relações políticas entre os países, taxas de câmbio, ambiente de investimento, negociações comerciais, níveis tecnológicos, e regimes de proteção de propriedade intelectual, que podem ter influência sobre o sucesso de um projeto de transferência de tecnologia.

Observa-se que existe um fator comum e importante nos conceitos apresentados: a especialização ou treinamento de recursos humanos utilizados no processo de assimilação da tecnologia transferida. Normalmente, esse treinamento acontece pelo uso da tecnologia *learning by doing* (aprender fazendo) e *learning by using* (aprender usando), pelo estudo de documentos técnicos e da literatura científica e tecnológica e pelo treinamento na atividade ou processo (*hands on job training*), sem esse fator, não há transferência (CYSNE, 2005).

A partir da realização completa do processo de transferência de tecnologia torna-se imprescindível que se avalie sua efetividade no ambiente do cessionário, e também, que se avalie o impacto resultante dessa atividade, verificando se os resultados obtidos podem provocar mudanças no desenvolvimento econômico e tecnológico na região ou país onde se encontra localizado o cessionário. Para tanto, na avaliação da transferência de tecnologia, considera-se os modelos de avaliação de Bozeman, Ramanathan e de Madeuf.

Bozeman (2000) propôs um modelo de avaliação de TT que dá ênfase à importância de se estabelecer um projeto de transferência de tecnologia, e à necessidade de se identificar as várias fontes para permitir uma melhor escolha do cedente. Conforme Bozeman (2000), o modelo foi criado com a finalidade de organizar uma revisão da literatura sobre transferência de tecnologia, emergente das universidades e laboratórios do governo americano. A forma de avaliação se concretiza por meio da aplicação de uma série de perguntas-chaves, previamente elaboradas, que podem ser

direcionadas à instituição cedente, à cessionária, e caso exista, ao agente de fomento da transferência e tecnologia, de forma que cada instituição envolvida no processo possa manifestar sua visão crítica. O modelo de Bozeman permite que o processo de avaliação possa ser realizado por meio de entrevistas e/ou questionários respondidos pelos gestores do processo de transferência de tecnologia.

No modelo de Ramanathan (2008), as seguintes atividades são propostas: desenvolvimento de um "*balanced scorecard*" para avaliar os impactos; identificação dos resultados reais e esperados, para a formulação de medidas organizacionais corretivas; exame da viabilidade de se melhorar a tecnologia transferida com soluções locais; e identificação de novas tecnologias ou tecnologias complementares que podem ser transferidas para se obter ganhos e consolidar os resultados obtidos.

De forma semelhante ao modelo de Bozeman (2000), o modelo de avaliação da TT de Ramanathan pode ser aplicado na forma de questionários ou entrevistas, realizados com todos os participantes do processo de transferência, levando-se em consideração a limitação da subjetividade das respostas recebidas.

Já no modelo de Madeuf (1984), o sucesso da transferência de tecnologia depende da eficácia e do controle do cessionário para usar, reproduzir e até mesmo melhorar a tecnologia. Para a autora, o impacto sobre a organização beneficiária determina o sucesso da transferência. Madeuf (1984) afirma ainda que a transferência de tecnologia só pode ser considerada bem sucedida quando o cessionário for capaz de usufruir, aplicar, reproduzir, e melhorar a tecnologia transferida sem a participação do cedente.

Assim, os países em desenvolvimento que participam de acordos e contratos internacionais, como receptores de desenvolvimento tecnológico, devem ter a capacidade de identificar as tecnologias existentes no país e as que podem ser utilizadas; estimar os custos de aquisição, de operação e de manutenção dos ativos envolvidos no projeto; e avaliar a capacidade para absorção e aplicação do conhecimento a ser adquirido.

3 Metodologia

Para a coleta de dados relativa ao processo de transferência de tecnologia relacionado ao Projeto SGDC, foram levantadas informações constantes de diversos documentos que tratam dos contratos firmados entre as empresas Visiona (Brasil) e Thales (França) e demais empresas brasileiras participantes, tais como a "Ação de Implementação do Plano de Absorção e Transferência de Tecnologia no Âmbito do SGDC", que contém: o contrato de subvenção econômica da FINEP às empresas nacionais beneficiárias; o termo de Adesão à Política de Transferência de Tecnologia; o contrato Tripartite de Implementação de Transferência de Tecnologia; e o Plano de Trabalho para elaboração da proposta de subvenção econômica, conforme disponibilizado pela AEB (BRASIL, 2016).

Desta forma, por meio da documentação consultada, foram identificados os elementos do modelo padrão de transferência de tecnologia: cedente (Thales); cessionários (empresas brasileiras) e intermediários (Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação, Ministério da Defesa; Agência Espacial Brasileira, FINEP e outros órgãos governamentais). Além desses elementos, buscou-se identificar os fatores críticos para a TT, tanto por meio da pesquisa documental, quanto por meio de entrevistas semi-estruturadas.

Conforme Kumar et al. (2015), Bozeman (2000), Schlie, Radnor e Wad (1987) e outros, a coleta de dados sobre o processo de transferência de tecnologia entre empresas pode ser realizada mediante entrevistas com os entes envolvidos no processo. Desta forma, optou-se pelo levantamento de dados documentais relacionados à empresa estrangeira e pela realização de entrevistas com as empresas nacionais (possíveis beneficiárias da transferência de tecnologia prevista no Projeto SGDC). Antecipadamente, foi elaborada uma relação criteriosa das empresas nacionais, participantes do processo, por meio de contato com seus gestores e especialistas.

Além de buscar identificar e caracterizar a participação das empresas no Projeto SGDC, nas entrevistas foram elaborados questionamentos sobre os aspectos da situação atual do processo de transferência, as perspectivas e evolução do projeto a partir da colocação de satélites em órbita, financiamento, tendências tecnológicas e informações sobre a rede existente entre as instituições envolvidas, conforme a literatura.

As questões foram adaptadas a partir da definição de fatores críticos de Kumar et al. (2015), da Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional (CIDA), e dos modelos propostos por Bozeman (2000), Schlie, Radnor e Wad (1987), Ramanathan (2008) e Madeuf (1984). Manteve-se, ainda, espaço para que os entrevistados pudessem acrescentar aspectos não contemplados anteriormente, mas que poderiam trazer contribuições interessantes para a compreensão do objeto estudado, conforme a tabela 1:

Tabela 1: Roteiro de entrevistas às empresas beneficiárias de Transferência de Tecnologia e modelo teórico adaptado

Questões	Informação alvo/Modelo
<i>Questão 1:</i> Como o Sr. caracterizaria a participação de sua empresa no Projeto SGDC?	Identificação e caracterização das empresas (Características do cessionário – Bozeman, 2000).
<i>Questão 2:</i> Quais os principais desafios e possibilidades resultantes da participação no Projeto?	Desafios (tempo, custos, riscos – fatores críticos Kumar et al, 2015); Possibilidades (ampliação de mercados, parcerias, transferência de conhecimentos e de competências etc, Kumar et al, 2015).
<i>Questão 3:</i> O contrato de sua empresa no âmbito do Projeto SGDC prevê cláusulas de Transferência de Tecnologia? De que tipo?	Características do meio de transferência, características do objeto da transferência (Bozeman, 2000); Transferência de conhecimentos e competências (Kumar et al, 2015).
<i>Questão 4:</i> A empresa é ou foi contemplada com financiamento de agências de fomento ou de fundos setoriais para a participação no Projeto?	Apoio governamental (Kumar et al; 2015); condição econômica (Schlie, Radnor e Wad (1987); Componente do país destino – políticas de governo Madeuf (1984).
<i>Questão 5:</i> Considera que a participação no Projeto ocorreu mediante Parceria/Cooperação com outras empresas nacionais ou estrangeiras?	O ambiente comum (envolvendo cedente e o cessionário) - negociações comerciais Schlie, Radnor e Wad (1987).
<i>Questão 6:</i> Como o Sr. caracterizaria a rede de relacionamentos de sua empresa com outras participantes do Projetos SGDC?	Confiança entre os parceiros (Kumar et al, 2015); Acordos e parceria em longo prazo mutuamente aos benéficos (CIDA).
<i>Questão 7:</i> Considera que a participação no Projeto possibilitou capacitação (em produto, processo, know how) para que a empresa atue em outros projetos do setor espacial?	Características do objeto da transferência: impacto da transferência no uso de novas tecnologias e soluções técnicas (Bozeman, 2000); Possibilidades de assimilação da tecnologia transferida (Madeuf 1984).
<i>Questão 8:</i> Considera que a participação no Projeto possibilitou à sua empresa ganhos em competitividade internacional?	Concorrência com empresas estrangeiras inovadoras (Kumar et al., 2015); Tecnologia favorável às necessidades do mercado (CIDA); Impactos da transferência de tecnologia (Bozeman, 2000).
<i>Questão 9:</i> Quais as perspectivas sobre a participação de sua empresa no desenvolvimento do segundo Satélite Geostacionário?	Possibilidades de assimilação e de atualização da tecnologia transferida Madeuf (1984); identificação dos resultados esperados (Ramanathan, 2008).
<i>Questão 10:</i> Que aspectos o Sr. gostaria de acrescentar com relação às possibilidades de transferência de tecnologia resultantes do Projeto SGDC?	Aspectos não contemplados pelos modelos (espaço para observações particulares e específicas de cada empresa).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram analisadas as informações das empresas Cenic, Fibraforte, Orbital e Equatorial que foram selecionadas para o processo de transferência de tecnologia do SGDC. A empresa AEL Sistemas, embora também participante do processo, não foi escolhida para as entrevistas devido à maior dificuldade de acesso, localizada na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Desta forma, foram realizadas entrevistas em 4 das 5 empresas envolvidas no processo de transferência de tecnologia do SGDC, todas elas com sede no pólo aeroespacial de São José dos Campos – São Paulo.

4 A Transferência de Tecnologia no Projeto SGDC

A Visiona realizou a licitação internacional para o fornecimento do SGDC e a franco-italiana, Thales Alenia Space, venceu o processo licitatório e se tornou a responsável pela fabricação do satélite. O modelo de gestão adotado para o projeto consiste de um Comitê Diretor de Projeto (CDP) composto pelos principais interessados e clientes: Ministério da Defesa, MCTIC e pela Telebrás (MCTIC, 2012). O Comitê Diretor, o mais alto nível decisório do projeto, responde pela aprovação dos planos, orçamentos, cronogramas, e após conclusão da fase de construção, pela posse e operação do sistema.

Segundo a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2012), a empresa integradora nacional (Visiona) tinha a responsabilidade de selecionar e contratar os fornecedores para o satélite e para os segmentos de solo, comando e controle de missão, comunicações civis e militares e lançamento. A AEB e o INPE, junto com a Visiona, selecionaram as tecnologias críticas e estratégicas a serem dominadas pelas empresas brasileiras. E a AEB e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) forneceram recursos para os projetos de desenvolvimento das tecnologias selecionadas (BRASIL, 2012).

Segundo o MCTIC, a estratégia de capacitação de pessoal e absorção de tecnologia ocorreu por meio de um trabalho conjunto entre a Visiona e a fornecedora francesa, a Thales Alenia Space. O objetivo era que as tecnologias fossem absorvidas pelas empresas da base industrial espacial brasileira, de tal modo que o segundo satélite de comunicações estratégicas (SGDC 2) e outros satélites do Programa Espacial Brasileiro fossem desenvolvidos e integrados pela Visiona e pela cadeia produtiva espacial brasileira (BRASIL, 2012).

4.1 O plano de absorção e transferência de tecnologia

O Plano de Absorção e Transferência de Tecnologia foi formulado e aprovado em 2013 pelo Comitê Diretor do Projeto, com o objetivo de fornecer ao governo brasileiro um instrumento legal capaz de garantir que os itens relacionados à transferência de tecnologia, oferecidos pela empresa Thales Alenia Space, fossem implementados ao longo do desenvolvimento do satélite (BRASIL, 2016).

Conforme a AEB, os requisitos para a absorção de tecnologia foram incluídos no contrato de fornecimento do satélite, firmado em dezembro de 2013, enquanto que os da TT foram incluídos no âmbito de um Memorando de Entendimento, que depois se tornou o "Acordo de Transferência de Tecnologia Espacial", firmado entre a Agência Espacial Brasileira e a Thales Alenia Space, fornecedora do satélite.

Em 2014, foi realizado em Cannes na França, a primeira fase para implementação do "Plano de Absorção e Transferência de Tecnologia", por meio de uma missão para treinamento de um contingente de técnicos e engenheiros, representantes da AEB, INPE, Ministério da Defesa, Visona, Telebrás e Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.

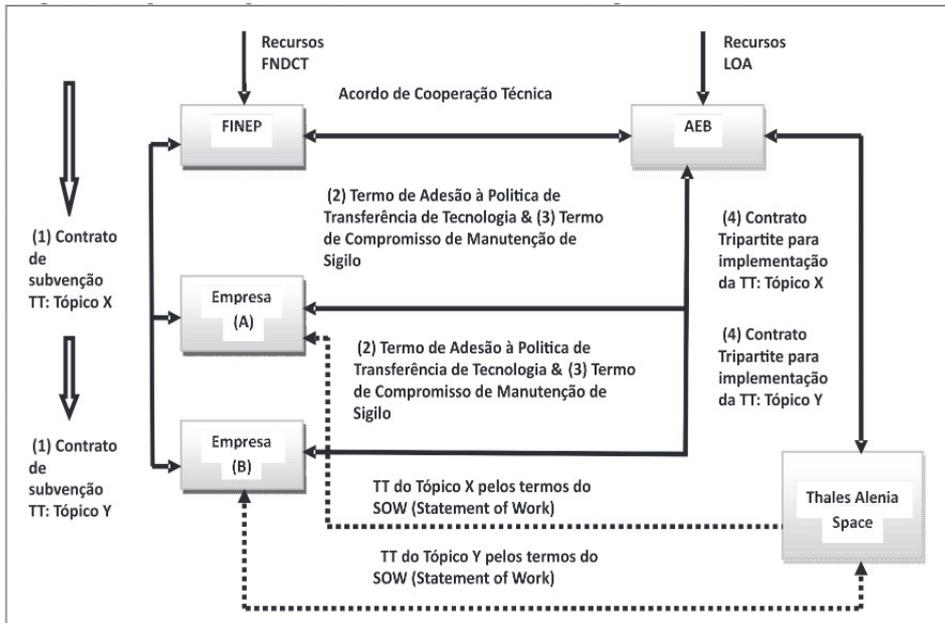
A missão de treinamento compreendeu a capacitação em aprendizado técnico-teórico e em atividades práticas, contendo as fases de Revisão Preliminar e Revisão Crítica do Projeto do SGDC, sua montagem, integração, testes, lançamento e início de sua operação em órbita (BRASIL, 2016).

Conforme a AEB, iniciou-se em 2015, a segunda fase do "Plano de Absorção de Transferência de Tecnologia" com o envio à França de diversos especialistas participantes do programa, representantes do governo e da iniciativa privada envolvidos no processo.

Durante o processo de capacitação, a maior parte do grupo da primeira fase que concluiu o curso básico de nivelamento permaneceu na empresa Thales, para se juntar ao grupo da segunda fase, com o objetivo de acompanhar a conclusão do projeto que compreendia a integração, lançamento e comissionamento em órbita.

O processo de transferência de tecnologia do SGDC está representado de maneira sintética, conforme a Figura 2.

Figura 2: Esquema do processo de transferência de tecnologia do SGDC



Fonte: Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2012).

Os recursos autorizados para a AEB, por meio da Lei Orçamentária Anual (LOA), foram alocados na "Ação de Implementação do Plano de Absorção e Transferência de Tecnologia no Âmbito do SGDC", com o objetivo de promover o conhecimento científico e tecnológico, o capital humano e o domínio de tecnologias para fortalecer o setor espacial (BRASIL, 2016).

Conforme a AEB (BRASIL, 2016), uma formulação jurídica previamente estabelecida, em parceria com a FINEP, gerou o lançamento, em 2015, de um edital de subvenção econômica para inovação e transferência de tecnologia do SGDC, com o objetivo de escolher empresas nacionais para seis tópicos de TT do projeto, o que resultou na seleção e contratação das empresas: AEL Sistemas S.A; Cenic Engenharia Indústria e Comércio Ltda; Equatorial Sistemas S.A; Fibraforte Engenharia, Indústria e Comércio Ltda; e Orbital Engenharia S.A..

Assim, em 2015, a Agência Espacial Brasileira assinou com a empresa Thales Alenia Space contratos Tripartites de Implementação de Transferência de Tecnologia, com a participação das cinco empresas brasileiras selecionadas. Os contratos serviram de marco legal para o início da transferência das tecnologias pela Thales, com a participação das empresas nacionais ao longo de três anos.

Durante o período que permaneceram em Cannes (França), os especialistas brasileiros que participaram do pacote de serviços de Engenharia de Sistemas, passaram por uma fase de treinamento inicial com cursos básicos e, posteriormente, em uma segunda fase, realizaram cursos específicos associados ao pacote de trabalho de Engenharia Mecânica.

As empresas foram financiadas pela FINEP por meio de subvenção econômica para promover a elevação do seu patamar tecnológico. No âmbito da seleção pública, os recursos financeiros do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), ocorreram até o limite global de R\$53.000.000 conforme Tabela (2).

Tabela 2: Recursos financeiros de subvenção econômica

Tópicos	Limite de Recursos Subvencionados (R\$)	Empresa Nacional
Subsistema de propulsão, monopropelente para pequenos satélites	11.000.000,00	Fibraforte Engenharia
Subsistema de potência e geradores solares para satélites (painéis solares)	5.000.000,00	Orbital Engenharia
Subsistema de controle térmico: engenharia de sistemas e qualificação de interfaces	2.200.000,00	Equatorial Sistemas
Tecnologia de cargas úteis ópticas de observação	30.000.000,00	-
Estruturas mecânicas para cargas úteis de observação da Terra a base de fibra de carbono	4.000.000,00	Cenic Engenharia
Tecnologia de componentes FPGA e ASIC para aplicações espaciais embarcadas	800.000,00	AEL Sistemas
Total	53.000.000,00	

Fonte: FINEP (2015)

Nesse sentido, os recursos liberados tiveram a finalidade de possibilitar a absorção da tecnologia, nos termos do Acordo de Transferência de Tecnologia Espacial firmado entre a AEB e a Thales Alenia Space.

4.2 A visão das empresas cessionárias no Projeto SGDC

Nesta seção estão apresentadas, resumidamente, as respostas das quatro empresas nacionais consultadas (Cenic, Fibraforte, Orbital e Equatorial), referentes às entrevistas semiestruturadas, realizadas de forma presencial em maio de 2018, junto aos gestores e especialistas das empresas, sobre o processo de transferência de tecnologia do SGDC. As entrevistas tiveram como objetivo o levantamento de informações que contribuam para a análise das possibilidades de transferência de tecnologia da fornecedora estrangeira (cedente) para indústria espacial e de defesa nacional (cessionárias).

Com relação à questão 1, que trata da caracterização das empresas no projeto, observa-se que as mesmas tiveram reduzida atuação como fornecedores locais do primeiro SGDC. Desta forma, considerando as dimensões determinantes da eficácia do processo de transferência - características do objeto da transferência e características do cessionário - propostas por Bozeman (2000), as instituições envolvidas puderam manifestar a sua visão crítica sobre o processo.

No entanto, apesar de demonstrarem certo desapontamento pela reduzida participação no SGDC 1, todas ressaltaram que com relação à transferência de tecnologia, houve ganhos em capacitação para atuarem no SGDC 2. Ressaltaram, ainda, que embora pequeno, o parque industrial espacial brasileiro já conta com experiência e *expertise* no fornecimento de componentes para satélites de órbita baixa, com expectativas de que, a partir do SGDC, estejam aptas a atuarem também em satélites de órbita geoestacionária.

Quanto à questão 2 - desafios e possibilidades com a participação no projeto - observa-se a preocupação das empresas em relação ao cumprimento dos cronogramas previstos nos contratos e quanto à possibilidade de, de fato, se alcançar maior maturidade

tecnológica. Esses desafios coadunam com os fatores críticos mencionados por Kumar et al. (2015) como tempo, custos e riscos. Já as possibilidades apontadas pelas empresas envolvem, sobretudo, a capacidade alcançada para atuarem como fornecedoras no SGDC 2, o que também foi considerado como fator crítico por Kumar et al. (2015) ao mencionar como indicadores de TT a ampliação de mercados, parcerias, transferência de conhecimentos e de competências.

Com relação à questão 3 – cláusulas contratuais de transferência de tecnologia – todas as empresas entrevistadas responderam que havia e que foram cumpridos os tópicos de transferência de tecnologia, apontando as características do meio e do objeto da transferência conforme Bozeman (2000). No entanto, dois pontos sobressaíram: o de que a transferência aconteceu em tecnologias específicas e não necessariamente vinculadas a satélites de órbita geoestacionária, e que, para os próximos satélites, é necessária maior participação nacional no substrato construção, de modo a permitir que as empresas empreguem os conhecimentos adquiridos, sob pena de que os esforços e recursos empreendidos sejam anulados. Desta forma, os aspectos ressaltados por Kumar et al. (2015), como a transferência de conhecimentos e de competências, relaciona-se à possibilidade de se empregar efetivamente o conhecimento adquirido, ou seja, relaciona-se à existência de demanda futura para as empresas receptoras da tecnologia.

Já na questão 4, que trata do financiamento público e de agências de fomento, observa-se que todas as empresas foram contempladas com recursos da FINEP, conforme já mencionado a partir do levantamento documental do projeto. Os dados levantados são considerados relevantes para a eficácia do processo, conforme apontado por Kumar et al. (2015), quando aborda a importância do apoio governamental; por Schlie, Radnor e Wad (1987) em relação às condições econômicas do cessionário; e, ainda, por Madeuf (1984) quando aborda os indicadores relacionados ao “componente país destino” da TT quanto às políticas de governo.

Conforme o contrato de subvenção econômica, tem-se como objeto a concessão de recursos, através da FINEP/FNDCT às empresas nacionais para execução do Projeto, de acordo com o Plano de Trabalho aprovado pela financiadora nacional. Trata-se de um

programa inicialmente para ser executado em 3 anos (2016 a 2018), mas as empresas argumentaram a necessidade da dilatação de prazo com o objetivo de maior aprofundamento técnico nos itens de transferência de tecnologia.

Ainda conforme o contrato de subvenção econômica “o prazo de utilização dos recursos poderá ser prorrogado, a critério da FINEP, mediante solicitação prévia da beneficiária da subvenção”. Segundo as empresas, a contrapartida contratual dada é bastante significativa na execução do projeto, em média, da ordem de 10% do valor em recursos próprios, não necessariamente financeiros. E contratualmente, a concessão de recursos de subvenção econômica obriga a beneficiária selecionada a aportar para o projeto recursos de contrapartida.

A questão 5 – parceria/cooperação com outras empresas nacionais ou estrangeiras – buscou levantar o ambiente comum (envolvendo cedente e o cessionário) e as negociações comerciais e parcerias entre as empresas, conforme Schlie, Radnor e Wad (1987). Nesta questão, observa-se que a empresa Cenic tem uma visão diferente das demais, pois considera que existe somente uma tratativa comercial com a empresa estrangeira Thales. A Cenic entende que existe um contrato de subvenção econômica, onde a AEB paga todos os itens executados e previstos no plano de trabalho referente ao processo de transferência de tecnologia.

Para a Cenic, a parceria existe entre as empresas nacionais, a exemplo da Orbital e da Fibraforte, e não envolve recursos financeiros, caso muito comum nas atividades de participação em projetos de subsistemas de veículos espaciais, tais como o satélite Amazonia-1 e o CBERS (parceria Brasil-China), onde normalmente participam a AEB, o INPE e o DCTA, mas não é o caso do SGDC.

Já as outras empresas nacionais entendem que a Thales é parceira no sentido de desenvolver e transferir tecnologia, conhecimentos e experiências para a indústria nacional.

Com relação à questão 6 – a rede de relacionamentos com outras empresas participantes do Projeto SGDC – as empresas relataram possuir parcerias já estabelecidas com as outras empresas participantes, porém, essas parcerias já ocorriam em outros projetos do setor espacial, inclusive devido ao número limitado de empresas,

e não em função da participação no SGDC. A questão buscou levantar indicadores de confiança entre os parceiros (KUMAR et al., 2015), assim como a existência de acordos e parcerias, em longo prazo, mutuamente benéficos.

As empresas nacionais localizadas em São Jose dos Campos/ SP apontaram ter um bom relacionamento e já houve várias gerações de produtos oriundos de parcerias ou consórcios em projetos na área espacial entre a Cenic, a Fibraforte, a Equatorial e a Orbital. Como exemplo, a Cenic fez a estrutura mecânica e a Orbital fez a colagem das células dos painéis solares do CBERS. Esse bom relacionamento faz com que o processo de transferência de tecnologia se torne mais eficiente.

Quanto à questão 7 – capacitação para que a empresa atue em outros projetos do setor espacial – verifica-se que todas as empresas consultadas afirmaram positivamente no sentido de maior capacitação. No entanto, as empresas ressaltaram a importância de novos projetos de satélites para que coloquem em prática os conhecimentos adquiridos. Isto porque a eficácia da transferência depende de efetivo exercício do *know-how* adquirido, ou seja, na medida em que se executa um projeto adquire-se mais conhecimento. As empresas sugeriram, ainda, a possibilidade de inserção de novos projetos no processo de transferência de tecnologia do SGDC. Esses aspectos foram vislumbrados por Bozeman (2000) ao considerar como indicador para a eficácia do processo de transferência de tecnologia as características do objeto da transferência e o impacto da transferência no uso de novas tecnologias e soluções técnicas (BOZEMAN, 2000). Da mesma forma, Madeuf (1984) ressaltou como elemento relevante no processo, a possibilidade de assimilação da tecnologia transferida para uso em projetos futuros.

A Thales normalmente compra propulsores líquidos, tanques de propelentes e faz a integração dos subsistemas de satélites. A empresa estrangeira tem considerado as empresas nacionais como potenciais fornecedoras desses itens para atender aos programas nacionais, e também para a substituição de alguns fornecedores. As empresas nacionais, por sua vez, usam os recursos da subvenção econômica para melhorar o produto que já têm domínio, e assim buscar atender aos requisitos exigidos pela Thales. Segundo as empresas, o produto

atualmente desenvolvido no país, com base em conhecimentos e requisitos existentes, não seria suficiente para atender às exigências da Thales.

Com relação à questão 8 – ganhos em competitividade internacional – verificam-se respostas divergentes. Embora todas as empresas expressem ganhos em capacitação a partir da participação no projeto, não necessariamente acreditam que esta será convertida em competitividade internacional. Kumar et al. (2015) aponta como um dos fatores para se aferir a transferência de tecnologia a capacidade de concorrer com empresas estrangeiras inovadoras. Nesse aspecto, as possibilidades apontadas pelas empresas nacionais mostram-se limitadas.

Um dos motivos mencionados refere-se à falta comprovação de “herança técnica consolidada”, comum na área de defesa, para todos os produtos colocados no mercado. Esse fator relaciona-se ao reduzido número de projetos nacionais do setor espacial. Por outro lado, algumas empresas apontaram a chance de se tornarem mais competitivas internacionalmente a partir do projeto, inclusive como fornecedoras de empresas concorrentes à Thales, porém restritas ao mercado europeu, já que o mercado norte-americano é ainda mais fechado. Esses fatores foram apontados por Bozeman (2000) ao tratar dos impactos da transferência de tecnologia e pela Agência Internacional de Desenvolvimento do Canadá (CIDA), quando considera o fator desenvolvimento de tecnologia favorável às necessidades do mercado.

Com relação à questão 9 – perspectivas de atuação no SGDC 2 – buscou-se identificar as possibilidades de assimilação e de atualização da tecnologia transferida Madeuf (1984), assim como os resultados esperados (RAMANATHAN, 2008). Observa-se que as empresas esperam um aumento da participação da indústria nacional, tanto em componentes da estrutura quanto em sistemas e subsistemas do satélite. Para isto, foi ressaltada a necessidade de que a contratante brasileira (AEB) exija que o fornecedor estrangeiro realize aquisições das empresas nacionais, assim como se amplie o leque de participações oferecido pela empresa estrangeira e pela AEB, evoluindo dos contratos de transferência de tecnologia, para o efetivo fornecimento de serviços e produtos. Outra empresa afirmou

que, apesar da evolução tecnológica alcançada com o projeto, ainda não foi atingido o nível de maturidade necessário para atuar na área de propulsão para satélites geoestacionários, esperando maior participação no suporte de engenharia e integração, mas não como fornecedor de subsistemas ou equipamentos.

Com relação à questão 10 – comentários finais sobre as possibilidades de transferência de tecnologia do SGDC – observa-se que para as empresas nacionais participantes do Projeto, o treinamento realizado pela empresa Thales Alenia Space foi considerado um dos fatores determinantes do processo de transferência de tecnologia. Na avaliação dos gestores, o treinamento oferecido pela Thales tem produzido bons resultados, ou seja, tem gerado capacitação e possibilidades de execução de produto real. Porém, alguns gestores ressaltaram a maior necessidade de compromisso da empresa estrangeira com a absorção de componentes nacionais, e que a AEB poderia ter exigido mais conteúdo local no Projeto SGDC. Foi também mencionada a necessidade de execução de programas nacionais paralelos para que as empresas possam aproveitar a capacitação alcançada em outros projetos de satélites e adquirir a experiência necessária para avançar no mercado internacional, ou seja, melhorar o seu “histórico de voo”. Um ponto ressaltado é o de seria mais vantajoso ter novas encomendas do que um outro programa de transferência de tecnologia. Para isto, seria necessário o desenvolvimento de novos projetos nacionais de modo que as empresas participantes do processo de TT possam fazer parte da cadeia de fornecimento dos grandes *players* internacionais.

Novas demandas possibilitariam às empresas alcançarem mais rapidamente o seu nível de maturidade máximo. Portanto, além dos recursos da FINEP para o desenvolvimento da tecnologia, são necessários novos projetos nacionais de satélites para que o resultado da transferência de tecnologia seja realmente aplicado.

5 Considerações finais

Na presente pesquisa, foi feita a análise do Projeto SGDC, com enfoque no estágio de participação das empresas nacionais, bem como nas possibilidades de absorção das tecnologias envolvidas no Projeto.

O SGDC se configura como o primeiro contrato nacional para o fornecimento de um satélite geoestacionário, com a participação de uma empresa integradora nacional e possibilidades de transferência de tecnologia (TT) para empresas nacionais. Nesta pesquisa, buscou-se levantar, com base no referencial teórico apresentado, as possibilidades de transferência de tecnologia da empresa estrangeira (cedente) para a indústria espacial e de defesa nacional (cessionárias), por meio de uma abordagem qualitativa e com o estudo da capacidade de absorção das empresas nacionais, vinculadas ao programa de transferência.

A efetividade do processo de transferência foi analisada com base na avaliação documental, bem como nas respostas às entrevistas semiestruturadas, que se basearam em modelos teóricos de avaliação de processos de transferência de tecnologia.

Foram entrevistadas quatro empresas nacionais, participantes do projeto do SGDC: Cenic, Fibraforte, Orbital e Equatorial. Das entrevistas com os gestores das empresas, ressaltam-se os seguintes pontos:

- Na seleção das empresas nacionais a AEB criou um critério de atendimento à transferência de tecnologia com base na experiência e *expertise* já existentes, necessárias à transferência bem sucedida.

- Para as empresas nacionais participantes do Projeto SGDC, o treinamento realizado pela empresa Thales Alenia Space foi considerado um dos fatores determinantes para a eficácia do processo de transferência de tecnologia. Na avaliação dos gestores, o treinamento oferecido pela Thales em Cannes, Roma e Toulouse tem produzido bons resultados, ou seja, tem gerado capacitação e possibilidade de execução e geração de um produto real.

- A TT poderá elevar a capacidade da indústria nacional para projetos de subsistemas de satélites de órbita baixa, com possibilidades de avançar para subsistemas de satélites de órbita geoestacionária, a exemplo do SGDC 1, e futuramente, do SGDC 2.

- As empresas nacionais almejam participar do projeto do SGDC 2 com participação maior no fornecimento de itens componentes do satélite.

- A contratante brasileira (AEB) deve exigir que o fornecedor estrangeiro se comprometa a elevar o conteúdo nacional do satélite.

Desta forma, as respostas às entrevistas demonstram que o processo de transferência de tecnologia está evoluindo de maneira positiva. Porém, alguns gestores ressaltaram pontos a serem criticados como, por exemplo, a maior necessidade de compromisso da empresa estrangeira com a absorção de componentes nacionais, e que a AEB poderia ter exigido mais conteúdo local no Projeto SGDC. Observou-se também a necessidade de realização da TT em setores mais complexos.

Foi também mencionada a necessidade de execução de programas nacionais paralelos para que as empresas possam aproveitar a capacitação alcançada em outros projetos de satélites e adquirir a experiência necessária para avançar no mercado internacional, ou seja, melhorar o seu "histórico de voo". Para isto, seria necessário o desenvolvimento de novos projetos de modo que as empresas participantes do processo de TT possam fazer parte da cadeia de fornecimento dos grandes *players* internacionais.

Observa-se que embora o Projeto SGDC tenha proporcionado ganhos técnicos em aprendizagens tecnológicas, para que esses ganhos se convertam em ampliação da capacidade produtiva do setor espacial nacional, é necessária uma participação mais efetiva do Estado brasileiro na determinação dos critérios contratuais dos processos de transferência de tecnologia, bem como no desenvolvimento de novos projetos de satélites que permitam o avanço da experiência nacional em lançamentos espaciais.

Desta forma, conclui-se que a TT no Projeto SDGC tem se mostrado, até o presente, limitada à aquisição do conhecimento, o que caracteriza uma transferência de tecnologia parcial, uma vez que, no conceito mais amplo, a TT envolve não apenas a assimilação do conhecimento, mas também a capacidade de aplicação do mesmo em novos produtos ou processos e maior participação nos mercados interno e externo.

REFERÊNCIAS

BONATTO, F. et al. **Modelo de transferência de tecnologia: elementos e fatores críticos de sucesso**. In: Congresso Internacional de Administração, Ponta Grossa - PR, 2017. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/55397034-Modelo-de-transferencia-de-tecnologia-elementos-e-fatores-criticos-de-sucesso.html>>.

BRASIL. Agência Espacial Brasileira. **Programa Nacional de Atividades Espaciais** PNAE: 2012-2021. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Agência Espacial Brasileira. **Relatório de gestão do exercício de 2015**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-de-2015_AEB.pdf>

_____. **Relatório de gestão do exercício de 2016**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/RELAT%C3%93RIO-DE-GEST%C3%83O-2016_AEB.pdf>

_____. **Relatório de gestão do exercício de 2017**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/RG-2017_AEB-Final_TCU_Processo_01350.000058-2018-83.pdf>

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, 2012.

_____. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**. Brasília, 2012.

BOZEMANN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, v. 29, p. 627-655, 2000.

CYSNE, F.P. Transferência de Tecnologia entre a universidade e a indústria (2005). Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/download/1518-2924.2005v10n20p54/315>>

KUMAR, S. et al. Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach. **International Strategic Management Review**, 2015.

LIN, M.J.; CHANG, S. The research on the measurement of corporate technology capability. **International Journal of Technology Management**, 2002.

LONGO, W. P. Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento. **Revista Tensões Mundiais**, vol.3, n.5, Fortaleza, CE, 2007.

LUCATO, W. C. et al. Gerenciamento da transferência internacional de tecnologia: estudo de caso na indústria têxtil brasileira. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 22, n. 1, p. 213-228, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v22n1/0104-530X-gp-22-01-00213.pdf>>

MADEUF, B. International technology transfers and international technology payments: definitions, measurement and firm's behavior. **Research Policy**, v. 13, p. 125-140, 1984.

PHILLIPS, L. A., CALANTONE, R.; LEE, M. T. International technology adoption: Behavior structure, demand certainty and culture. **Journal of Business & Industrial Marketing**, 1994.

RAMANATHAN, Kollagunta. An overview of technology transfer and technology transfer models. In: **International Conference on South-South Cooperation for Technology Transfer and Development of Small and Medium Enterprises**, 2008.

RICCO, Maria Filomena Fontes; FUNARI, Pedro Paulo; CARVALHO, Aline Vieira. **Espaço exterior: ciência, tecnologia, ambiente e sociedade**. RS. Editora Habilis, 2011.

SCHLIE, T. M.; RADNOR, A.; WAD, A. **Indicators of international technology transfer**. Centre for the interdisciplinary study of science and Technology, North western university, Evanston, 1987.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação**. São Paulo: Campus, 2006.

VASCONCELLOS, R. R.; AMATO NETO, J. de. Fatores críticos na transferência de tecnologia no setor espacial: estudo de caso de programas de parceria das agências espaciais do Brasil (AEB) e dos EUA (NASA). **Produção**, v. 22, n. 4, p. 851-864, set./dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v22n4/aop_t6_0008_0191.pdf>

Portal Associação Aeroespacial Brasileira. 2016. Disponível em: <<http://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instantHYPERLINK%20http://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-%20#q=aab%20aeroespacial/>>

"&HYPERLINK "http://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-
instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-%208#q=aab%20aeroespacial/
"ion=1HYPERLINK "http://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-
instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-%208#q=aab%20aeroespacial/
"&HYPERLINK "http://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-
instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-%208#q=aab%20aeroespacial/
"espv=2HYPERLINK
"http://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-
instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-%208#q=aab%20aeroespacial/
"&HYPERLINK "http://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-
instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-%208#q=aab%20aeroespacial/"ie=UTF-
8#q=aab%20aeroespacial/> Acesso em: 15 mar. 2017.

Portal Defesa Aérea & Naval. 2017. Disponível em:
<http://www.defesaareanaval.com.br/tag/satelite-geoestacionario-de-
defesa-e-comunicacao- sgdc/> Acesso em: 25 abr. 2017.