



**O caso Embraer e o ciclo de inovação sob a perspectiva da propriedade intelectual.**  
(The Embraer case and the innovation cycle from the perspective of intellectual property)

**Elisa Mara Coimbra\***  
**Marcos Vinício Chein Feres\***

**Resumo:**

Este artigo discute as estratégias competitivas da Embraer no contexto de seus processos inovativos, sob a perspectiva da propriedade intelectual, compreendendo como ela e o mercado se articulam para viabilizar o alcançar de resultados. Neste aspecto, em meio à singularidade do caso, objeto de estudo, a hipótese é a que a proteção dos ativos intangíveis, via propriedade intelectual, foi fundamental para o sucesso da companhia, inspirando boas práticas futuras, haja vista a necessidade econômica de produzir inovação em escala cada vez maior. O artigo adota métodos indutivos, os quais permitem fazer inferências, a partir dos dados coletados ao longo da pesquisa. Entre os dados coletados apresentam-se aqueles relativos à propriedade intelectual, considerando que eles perfazem um dos principais indicadores de output relacionados à tecnologia e performance econômica.

**Palavras-chave:**

Estratégias competitivas, inovação, Embraer, propriedade intelectual.

**Abstract:**

This article discusses Embraer's competitive strategies in the context of its innovative processes, from the perspective of intellectual property, understanding how intellectual property and the market articulate to enable the achievements of results. In this aspect, recognizing the uniqueness of the case study, the hypothesis is that the protection of intangible assets (Intellectual Property) was essential for the company's success, inspiring good future practices, given the economic need to produce innovation on an ever-

---

\* Doutora em Empresa e Atividades Econômicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Advogada da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). E-mail: [elisacoimbra775@yahoo.com.br](mailto:elisacoimbra775@yahoo.com.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1972-3589>

\* Professor Titular da Universidade Federal de Juiz de Fora, Professor do Corpo Permanente do Programa de Pós-Graduação Estrito Senso em Direito e Inovação da Faculdade de Direito da UFJF, Bolsista de Produtividade do CNPq e Professor Visitante do Programa em Pós-Graduação em Direito da UERJ. E-mail: [mvchein@gmail.com](mailto:mvchein@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5045-3436>



increasing scale. The article uses the inductive methodology, drawing inferences from the data collected throughout the research. Among the data collected are those related to intellectual property, considered one of the leading output indicators related to technology and economic performance.

**Key words:**

Competitive strategies, innovation, Embraer, intellectual property.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Porter (1998), a estratégia competitiva de uma sociedade empresária depende do ambiente geral de competição porque é influenciada pela atratividade da indústria do ponto de vista da rentabilidade e pela posição da sociedade empresária no contexto da indústria específica. No entanto, não se trata de um equacionamento estático, pois as indústrias tornam-se mais ou menos competitivas no decorrer do tempo e a posição delas no quesito altera-se dinamicamente, de acordo com as ações dos outros agentes que integram a indústria. Neste sentido, a propriedade intelectual serve de instrumento para ajudar as sociedades empresárias a encontrarem essa posição no âmbito das indústrias.

Isso porque, segundo Denis Barbosa (2020), no caso dos bens imateriais, um bem colocado no mercado é suscetível de imediata dispersão, mas a desvantagem seria não haver retorno na atividade econômica da pesquisa, o que configuraria uma falha de mercado. Nesse contexto, por meio de um mecanismo jurídico, cria-se uma segunda falha de mercado relacionada à restrição de direitos, tornando reservado, via propriedade, na maior parte dos casos, aquilo que seria facilmente disperso (Barbosa 2020). Douglass North (1998), por exemplo, aponta a embrionária organização inglesa de um sistema de patentes na Era Moderna como um dos principais fatores que permitiu à Inglaterra liderar a Revolução Industrial.

Assim sendo, além de os dados relativos à propriedade intelectual serem um dos poucos indicadores de *output* relacionados à tecnologia e à performance econômica (OECD 2009), verifica-se que, neste trabalho, eles também contribuem para investigar as estratégias competitivas de uma companhia de base tecnológica.

Nesta direção, utilizam-se métodos indutivos para a formulação de inferências, a partir de dados coletados direta (coletados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial, INPI) e indiretamente (fatos históricos). Em seguida, esses dados propiciarão uma construção teórica, confirmando, ou não, a hipótese preliminar apresentada que, neste caso, consiste na seguinte afirmação: a proteção dos ativos intangíveis (formais, via propriedade intelectual; e informais, tais como segredos industriais) pode ter sido um elemento propulsor para o sucesso da Embraer, inspirando boas práticas futuras.

Acrescenta-se ainda que, neste trabalho, optou-se por estudar o ciclo de inovação da Embraer, considerado como bem-sucedido pela literatura especializada (Frischtak 1992,

Rocha 2007, p. 44, Bolsoni 2017), a partir de dados de propriedade intelectual, em se tratando de um dos principais indicadores de inovação, como enunciado acima (OCDE 2009).

Registra-se que, embora existam outros exemplos de sociedades empresárias brasileiras inovadoras, a Embraer se destaca por um longo período de atuação no mercado nacional e internacional, cuja criação remonta ao ano de 1969. Desse modo, a sociedade empresária desenvolveu atividades associadas a um processo inovativo complexo, devido, em especial, ao alto nível tecnológico exigido pelo tipo de mercadoria produzida (aeronaves), afastando-se do mercado de *commodities* que tradicionalmente envolve as principais fontes de geração de renda em países em desenvolvimento. Embora tanto a Embrapa quanto a Petrobrás sejam exemplos de sociedades empresárias contemporâneas à Embraer, também incentivadas pela participação estatal, a Embraer se destaca por integrar um setor intensivo em tecnologia, sem possibilidade de aproveitamento do “valor” proveniente do extrativismo ou do beneficiamento de *commodities*, o que implicou interações complexas entre agentes públicos e privados, a criação ou aperfeiçoamentos de centros de desenvolvimentos para suportar a atividade e a adoção de estratégias de negócio próprias do mercado privado, entre outros.

A importância deste estudo relaciona-se com a identificação de práticas que possam auxiliar no ciclo de inovação de outras companhias, que também desejem trilhar por um ciclo de inovação contínuo. Além disso, espera-se compreender melhor o impacto dessas práticas no processo de inovação, a fim de que, no futuro, as conclusões deste trabalho também possam ser utilizadas para a elaboração de políticas públicas mais eficientes.

## 2. PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS DOS DADOS COLETADOS DO INPI

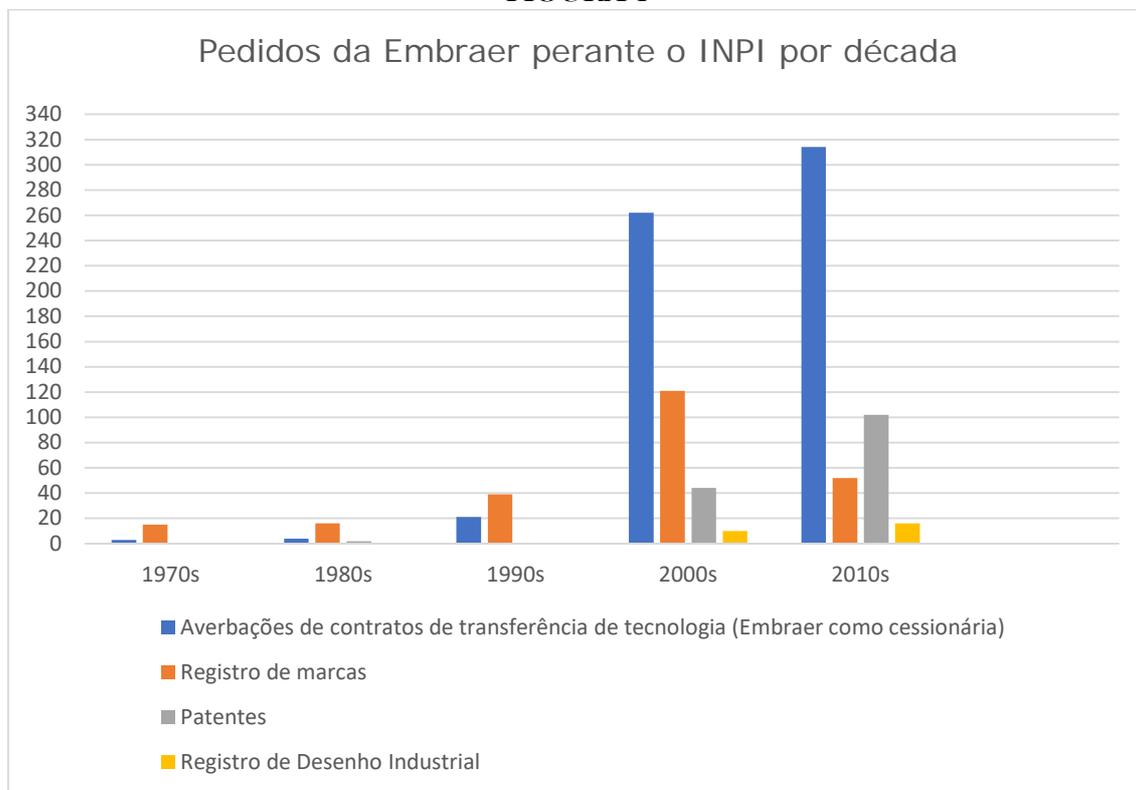
Preliminarmente, indica-se que os dados utilizados neste trabalho foram extraídos da ferramenta “consulta à base de dados do INPI”, disponível no site oficial do órgão, a qual está baseada na seguinte classificação: marca; patente; desenho industrial; indicação geográfica; programa de computador; topografia de circuito integrado; transferência de tecnologia; informações tecnológicas de patentes. Explica-se isso porque essa arquitetura computacional do banco de dados impacta primeiramente na forma de disponibilizá-los e, em seguida, na sua coleta.

Entre as categorias indicadas, de antemão, foi descartada a consulta à indicação geográfica, uma vez que não se vislumbra nenhuma relação entre a definição desse instituto jurídico e as atividades empresariais desenvolvidas pela Embraer. Em seguida, foi descartada a consulta à categoria topografia de circuitos integrados, haja vista que o próprio sistema, ao se clicar nessa categoria, sinaliza que não há consulta para tal base. O mesmo ocorre na seção informação tecnológica de patentes. Por conseguinte, as seções passíveis de serem consultadas dizem respeito às marcas, às patentes, aos desenhos industriais, aos programas de computador e às transferências de tecnologia.

Registra-se que todas as pesquisas foram realizadas no mesmo dia, 28 de março de 2020, para evitar distorções na proporção dos resultados. A escolha dessa data coincide com a finalização da fase preliminar dessa pesquisa e com o início da fase de coleta de dados, nos termos de um projeto de pesquisa, estruturado previamente.

Por essa análise, constatou-se haver muito mais dados relativos às transferências de tecnologia, às marcas e às patentes, conforme tendência demonstrada no gráfico abaixo:

FIGURA 1



**Figura 1. Pedidos da Embraer perante o INPI por década.**  
**Fonte: Elaboração própria.**

Pelo gráfico, no final da década de 1990 e no início dos anos 2000, período que coincide com a edição da Lei nº 9.279/1996 (pós-TRIPS, *Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*) e com o fortalecimento do sistema de proteção da propriedade intelectual (Park 2008), é que se verifica um maior incremento do número de averbações dos contratos de transferência de tecnologia, de depósitos de pedidos de patentes, de pedidos de registros de desenho industrial e de pedidos de registro de programas de computador, em comparação com o momento histórico imediatamente anterior.

Desde já, salienta-se que o período de fortalecimento do sistema de proteção da propriedade intelectual, que culmina com a celebração do TRIPS, tem correlação com o fato de, em 1982, os Estados Unidos terem proposto usar o GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*), estrutura precursora da OMC (Organização Mundial do Comércio) para repressão da contrafação de marcas registradas, uniformizando o tratamento alfandegário dos produtos contrafeitos. Com a proposta, foi criado um Comitê para fiscalizar a aplicação das regras, havendo possibilidade de recurso das decisões do Comitê para o Sistema de Resolução de Controvérsias. Desse modo, prevaleceu uma tendência de reforço da propriedade intelectual, embora mitigada por hipóteses de abuso de direito e impedimento ao comércio legítimo, o que deu origem ao TRIPS (*Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*), cujo propósito era estabelecer um patamar considerado adequado para a proteção da propriedade intelectual.

Nesta linha, é possível que, com a privatização da companhia, ocorrida também nesse período, tenha se introduzido uma cultura de exploração dos ativos intangíveis diferente da que existia até então, mais harmônica com o período histórico de proteção formal do conhecimento. Registra-se ainda que, embora não se tenha conseguido um documento formal da companhia sobre as estratégias de propriedade intelectual do período, elas foram solicitadas formalmente à Embraer. A única exceção ao incremento do número de pedidos relaciona-se à quantidade de pedidos de registro de marcas, que teve seu número reduzido na década de 2010.

Não por acaso que, de acordo com Vera Thorstensen (1999), os custos de não proteção à propriedade intelectual estão estimados como receitas não recebidas de cerca de 8 a dez por cento do comércio internacional, questão que passa a ser cada vez mais reconhecida. Em linha com a lógica de maximização de lucros, Buainain e Carvalho (2010) sinalizam que a propriedade intelectual tem sido utilizada, também, para criar um *ticket* de entrada para o jogo, além de elemento de barganha entre as sociedades empresárias. Essa sinalização explicaria, em parte, a intensificação dos pedidos de registro de proteção jurídica por meio da propriedade intelectual no caso estudado.

### **3. A HISTÓRIA DA EMBRAER SOB O PRISMA DE UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL**

De acordo com Mazzoleni (2009), uma das falhas da política de industrialização da década de 1960, da qual a Embraer se constitui exceção, foi exatamente a incapacidade das empresas nascentes de absorver tecnologia. Por conseguinte, as empresas se tornavam dependentes da tecnologia estrangeira e, ainda, para reforçar esse comportamento inadequado, recebiam incentivos protecionistas, perdendo capacidade competitiva. Isso ocorria, inclusive, com as multinacionais que aqui se instalaram após a abertura da economia. Esse fenômeno neutralizaria a função benéfica de um sistema de proteção jurídica dos direitos de propriedade industrial.

Na história da Embraer, a ideia de criar uma indústria aeronáutica no país está presente antes ainda do surgimento do Ministério da Aeronáutica e da Força Aérea Brasileira, no âmbito de um projeto de defesa nacional, aguçado pela Segunda Guerra Mundial (Forjaz 2005). Em 1943, Casimiro Montenegro Filho viajou aos Estados Unidos com a incumbência de trazer um lote de aviões norte-americanos, quando conheceu o Massachusetts Institute of Technology (MIT). Após a experiência da Segunda Guerra Mundial, Casimiro Montenegro Filho, Aldo Vieira da Rosa, George Moraes, Oswaldo Nascimento Leal, vários com experiência na aviação anterior à criação do Ministério da Aeronáutica, começaram a planejar a indústria aeronáutica nacional (Forjaz 2005, p. 288).

Ainda antes da Embraer, houve novas tentativas de estruturação de companhias: a *joint-venture*, formada entre a Fokker (sociedade empresária alemã) e investidores brasileiros, a Neiva e a Aerotec. A primeira não teve êxito por problemas gerenciais entre os parceiros e falta de capital suficiente. As duas últimas tiveram problemas mais intrinsecamente associados à modificação da demanda das Forças Armadas, que passou a exigir aviões mais sofisticados, os quais estas não tinham capacidade de desenvolver/produzir, especialmente em se considerando que eram dependentes das encomendas estatais (Moxon 1987).

A partir de um trabalho realizado para o Estado Maior da Aeronáutica, Ozires Silva descreve como percebeu que, em 1957, o Brasil tinha uma série de aviões antigos que atendiam 400 cidades, mas, em 1967, esse número tinha caído para 45 cidades. Esse dado lhe causou estranheza a princípio, mas logo percebeu que isso ocorrera em função do início da fabricação dos aviões a jato, os quais pousavam com mais velocidade, exigindo pistas maiores e bem pavimentadas (Vinholes 2019). Por conseguinte, muitas cidades deixaram de ser servidas pelo transporte aéreo. Outras pesquisas foram realizadas e se verificou a mesma tendência nos Estados Unidos (Vinholes 2019).

A partir dessa constatação, surgiu a ideia de produzir um avião que pudesse operar entre cidades de porte pequeno e médio. Neste contexto, surgiu o projeto do Bandeirantes (protótipo do primeiro avião da futura Embraer, em 1965), o qual começou a ser executado dentro do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), vinculado ao Centro Técnico Aeroespacial (CTA).

A partir de então, verificou-se a necessidade de um projetista experiente, visto que, embora a equipe fosse bem formada (na época já se formavam engenheiros aeronáuticos no país), algumas habilidades ainda não estavam supridas. Nesse contexto, surgiu o nome de Max Louis Holste, engenheiro aeronáutico e industrial francês, considerado, posteriormente, um protagonista dentro desse projeto. A história profissional desse engenheiro ajuda a compreender o impacto do real nas estatísticas de patentes, indicadas no gráfico acima.

Para fins de inferência com base nos dados pesquisados (método indutivo), registra-se que foi realizada uma busca no banco do INPI e no repositório de Revistas da Propriedade Industrial (RPI), em nome de Max Louis Holste. Por conseguinte, verificou-se que, enquanto trabalhava para o CTA no desenvolvimento do projeto do Bandeirantes, ele requereu dois pedidos de patentes, enquanto não se tem notícia de outros engenheiros como requerentes de pedidos de patentes, a exemplo de Guido Pessoti (engenheiro substituto de Max Louis Holste). Isso leva a supor que o professor francês tinha uma cultura de proteção de ativos intangíveis mais forte que a cultura dos brasileiros que trabalhavam com ele. Segundo o índice de Ginarte e Park (1997), a França, em 1960, já tinha um sistema de proteção de patentes mais forte que o brasileiro. A França contava com o índice de 2,76, e o Brasil com o índice 1,64, o que pode ter impactado na cultura de proteção de ativos do francês. A partir de tal dado, é possível inferir que Max Louis Holste tinha uma percepção de tecnologia patenteável mais clara que a dos outros engenheiros e pesquisadores brasileiros.

Apesar disso, é plausível se pensar, também, que a preocupação com a proteção jurídica fosse diminuída, na medida em que nenhum projeto de avião brasileiro passou da fase de protótipo até a década de 1930 (Moxon 1987). Isso porque a importância da proteção jurídica tenderia a ficar mais evidentemente necessária quando associada a um efetivo processo de comercialização e à interação com o mercado. Isso ocorreria, especialmente em se tendo experiências práticas nesse sentido, o que não era o caso da equipe de profissionais da Embraer à época. Ademais, não havia profissionais especialistas em propriedade intelectual, o que até hoje é considerada uma questão relevante, nos termos apontados pela Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (2021-2030) (Ministério da Economia 2020).

Além disso, também chama a atenção o fato de que o CTA não figurou como depositante ou titular das tecnologias desenvolvidas pelo professor francês, a despeito de ali trabalhar. É claro que a ausência de regulamentação da época dificultava o tratamento adequado da matéria. O panorama contemporâneo é bem diverso. Por exemplo, hoje existe a Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004), principal instrumento do atual marco regulatório, que alcança, também, disposições constitucionais, nos artigos 218 e 219 da Constituição Federal de 1988. Mas, de qualquer modo, é uma sinalização de que a matéria não era considerada estratégica na época.

No entanto, ambos os pedidos de patentes em nome de Max Louis Holste incorreram na hipótese do artigo 18, §2º, da Lei nº 5.772/1971, de modo que não houve concessão de patente, pois tal parágrafo determinava que o pedido seria definitivamente arquivado, caso não fosse requerido o exame no prazo previsto. Registra-se que tal dispositivo foi revogado com a Lei nº 9.279/1996, substituindo a Lei nº 5.772/1971 na íntegra. O primeiro pedido figurou sob o nº 205.428, intitulado “Flutuador para veículos”, de 9 de janeiro de 1969. O segundo pedido foi protocolado sob nº 205.429, título “Aerodeslizador”, também de 9 de janeiro de 1969, ambos constantes da RPI 182, de 18 de abril de 1974. Acrescenta-se ainda que, a despeito de os pedidos de patentes estarem relacionados a um Hovercraft (veículo que se apoia num colchão de ar para atravessar diferentes tipos de solo/água/gelo, podendo voar em alguns modelos) e não a uma aeronave tradicional, vislumbra-se a importância de tais dados, visto que a invenção do Hovercraft, na época, era sinônimo de uma técnica inovadora e avançada com pertinência técnica e temática em relação aos demais meios de transporte militares.

Além disso, Ozires Silva (2008), em seu livro intitulado “Nas Asas da Educação”, descreve um episódio que quase inviabilizou a industrialização do Bandeirantes por ter sido desconsiderada a função estratégica da propriedade industrial e seus direitos correlatos, mas que, por contingências, teve um desfecho favorável ao projeto. O episódio também tinha ligação com o professor Max Holste. Segundo Silva (2008), o contrato de trabalho de Max Holste previa uma cláusula de que ele teria direito a *royalties* sobre as vendas de aviões fabricados a partir de seus projetos. Na sua opinião, a cláusula teria passado despercebida pela unidade contratante, porque inicialmente o professor francês não teria sido empregado para fazer projetos, mas sim para fazer a troca de motores de aeronaves mais velhas, usadas pela Força Aérea Brasileira (FAB).

Contudo, em junho de 1969, Max Holste teve um surto de descrença de que seria possível produzir o avião em série no Brasil e decidiu ir embora do país. Naquele momento, Ozires Silva fez uma contraproposta de que ele seria imediatamente dispensado, caso fossem cancelados todos os acordos vigentes, o que incluiria, por conseguinte, a cláusula contratual dos *royalties*, não havendo nada a ser reivindicado futuramente por ele nem por sucessores. Houve acordo. Max Holste partiu e os custos relacionados ao pagamento dos *royalties* que poderiam comprometer a rentabilidade da indústria futura foram cancelados (Silva 2008).

Assim, o projeto continuou sem Max Holste, graças à existência de um corpo técnico para substituí-lo, que foi capaz de aprender com a experiência do francês sem tornar o projeto dependente de tecnologias estrangeiras, embora ele tivesse trazido colaborações importantes até aquele momento. Naquela época já havia um protótipo pronto e testado. No entanto, o projeto precisava de adequações, especialmente para atender as organizações de certificação, entre as quais reduzir o peso do protótipo (Silva 2008).

A questão do peso da aeronave, além de um problema de segurança, envolvia custos, pois aeronaves mais pesadas exigiriam mais potência de motor e mais combustível. As adaptações foram sendo feitas, culminando na construção de dois novos protótipos. Nessa complexa alteração de projeto, também não foram encontrados registros de pedidos de patentes ou outros direitos correlatos à propriedade intelectual.

Em novembro de 1969, a Embraer foi oficialmente criada. A principal forma de garantir a proteção dos ativos intelectuais foi a transferência de todo o pessoal envolvido no projeto que trabalhava no CTA para a Embraer, especialmente o engenheiro Guido Pessoti, braço direito de Max Holste e seu substituto desde a sua saída. Todo o conhecimento acumulado com as experiências relacionado ao projeto, pesquisa de mercado e estabelecimento de parcerias ficariam mantidas.

Embora não se tivesse utilizado o sistema formal de proteção da propriedade intelectual, mecanismos informais de apropriação foram sendo estabelecidos e consolidados na estratégia empresarial para proteção dos ativos. Em última análise, operou-se substancial transferência de tecnologia sem que nenhum contrato nesse sentido fosse firmado. Até hoje essa estratégia continua sendo utilizada em hipóteses de fusões e aquisições. Atualmente, também é comum *startups* serem adquiridas por grandes sociedades empresárias como forma de operacionalizar uma transferência de tecnologia (Fonseca 2021). No caso Embraer, o fato dela ter se configurado como uma empresa estatal facilitou a transferência do pessoal que desenvolvera o projeto e, por conseguinte, a transferência da tecnologia.

Acrescenta-se que, embora o professor Max Louis Holste tenha, em um curto período, realizado dois pedidos de patentes, a Embraer somente formalizou mais dois pedidos de patentes, por meio de processo administrativo, apenas na década de 1980. Nesta época, a Embraer investiu mais em registros de marcas como estratégia de proteção jurídica dos ativos intangíveis do que em patentes. Isso fica claro quando se identifica o quantitativo de solicitações de registros de marca em comparação com o volume praticamente inexistente de pedidos de patentes, por exemplo, nas décadas de 70, 80 e 90.

No contexto da inovação, Crass (2020) registra três vantagens da proteção marcária que, em princípio, podiam fazer sentido para a estratégia empresarial da Embraer da época, considerando os detalhes do caso já indicados: aproximar o *maker* e o *buyer*; atestar a qualidade do produto, especialmente quando o consumidor não tem conhecimento pleno sobre sua qualidade; e evitar a substituição de um produto por outro proveniente da concorrência. No caso, considerando que a Embraer propõe um produto diferenciado daqueles produzidos nacional e internacionalmente, mais tarde reconhecido como um novo segmento de mercado (aviação regional), bem como que os prováveis compradores poderiam não ter condições de identificar a qualidade dos produtos da companhia nascente, uma estratégia de proteção de marcas estava em plena coerência com a própria estratégia comercial, a qual só seria bem-sucedida se conquistasse a confiança dos potenciais clientes.

Assim, constata-se que as marcas são também instrumentos de proteção que otimizam a inovação, especialmente em contextos de baixa força do sistema de patentes e em contextos em que eventualmente inexistam uma proteção jurídica forte para determinada tecnologia (*software*, inteligência artificial etc.). Corroborando essa tese, Mendonça, Pereira e

Godinho (2004) vão defender a análise dos registros das marcas também como um indicador de inovação, especialmente por isso refletir a introdução de uma nova oferta no mercado. No caso Embraer, o lançamento de uma marca nova representava não só uma outra opção de fornecedor, mas também um novo produto, dado que os modelos de aeronaves igualmente se configuravam como marcas.

Portanto, a depender das circunstâncias (mercado, domínio de tecnologia nova, caixa para investimento etc.), inclusive do tipo de sistema de proteção de patentes, as estratégias de proteção dos ativos intangíveis alteraram-se, não havendo necessariamente uma frustração ao processo de inovação, como se observa no caso Embraer (Ferreira *et al.* 2011, Vinholes 2019).

#### **4. DISCUSSÃO DE RESULTADO: O IMPACTO DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA HISTÓRIA DA COMPANHIA**

Segundo Barbieri e Delazaro (1993), a intervenção do Estado sobre a transferência de tecnologia no Brasil passou por diversas fases: (a) a primeira perpassou o pós-guerra até a década de 1960, caracterizada por uma ampla liberdade para importar tecnologia para facilitar a industrialização dos países em desenvolvimento, suprida basicamente com bens de capital e serviços necessários para instalação e operação, assim sendo, preocupações relacionadas às questões fiscais e cambiais eram as mais usuais (a Lei nº 3.470/1958 estabeleceu limites máximos à dedutibilidade do Imposto de Renda em função da transferência de tecnologia, a Lei nº 4.131/1962 estabeleceu obrigatoriedade de averbação do contrato de transferência de tecnologia no Banco Central para remessa de divisas ao exterior etc.); (b) a segunda fase é caracterizada por uma intensificação da intervenção com a atuação do INPI, que previa instrumentos para eliminar cláusulas desfavoráveis ao contratante nacional; (c) a terceira fase é caracterizada por um controle governamental em função da tecnologia em si, em consonância com as políticas nacionais de Ciência e Tecnologia (Primeiro, Segundo e Terceiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), sem abandonar a matéria fiscal e cambial; (d) a quarta fase no fim da década de 1980 e 1990 é caracterizada por medidas liberalizantes em bases seletivas, entre elas a dispensa de consulta prévia, caso os projetos estivessem aprovados no âmbito dos Programas de política industrial e eliminação da análise de cada cláusula do contrato de transferência pelo INPI; (e) a quinta fase, a partir da década de 1990, caracterizada por uma ampla liberalização com a redução progressiva dos níveis de proteção tarifária e fortalecimento dos mecanismos de defesa tarifária, retirando, portanto, a base seletiva para liberalização.

Nesse contexto, cabe ainda registrar que, a partir da Instrução Normativa INPI nº 70/2017, a exportação de tecnologia não precisa mais ter o contrato de tecnologia averbado, dado que o art. 3º, dessa, preconiza que “os contratos de exportação de tecnologia estão dispensados da averbação ou registro no INPI”.

Portanto, em fases de maior liberalização, é possível que existam mais contratos administrativos de transferência de tecnologia do que aqueles averbados no INPI. Entre elas, destacam-se a fase 1, a fase 4 e a fase 5, que correspondem, respectivamente, às décadas de 1960, meados da década de 1980 a 1990, e década de 1990 em diante.

Na primeira fase, os países em desenvolvimento optaram por transferir a tecnologia do exterior para seus países, em função de uma estratégia de industrialização substitutiva de importações seja de insumos básicos, seja infraestrutura industrial e de tecnologia (Barbieri e Delazaro 1993). Nas fases seguintes, houve um aumento do controle estatal, por meio do INPI, sobre a tecnologia importada. Exemplificativamente, nos termos do Ato Normativo nº 15/1975, a averbação dos contratos de transferência de tecnologias oriundas do exterior dependeria de uma série de requisitos, entre os quais se incluem: (a) a tecnologia importada deveria corresponder a níveis técnicos que não se possam alcançar ou obter no país; (b) acarretar vantagens efetivas para o progresso do setor; (c) criar condições qualitativas para o produto resultante de sua aplicação com vistas à exportação; (d) permitir a substituição de importação do produto e dos componentes necessários à fabricação etc. Por conseguinte, houve um desincentivo às sociedades empresárias de utilizar esses mecanismos em função da morosidade do aparelho burocrático.

Desse modo, as fases liberalizantes subsequentes foram movidas mais por uma estratégia de redução da burocracia, associada as pressões internacionais pela liberalização da economia, do que efetivamente uma estratégia de industrialização do país, especialmente em segmentos de alta tecnologia. A criação da OMC e o TRIPS bem como as conclusões do Consenso de Washington são indicativos deste fenômeno. Tanto é assim que Bresser-Pereira (2016, p. 22) discorre sobre a problemática da prematura desindustrialização da indústria de transformação do Brasil, iniciada na década de 1980 com a crise do petróleo e acentuada a partir da década de 1990.

No caso, após entrar em um nicho de mercado específico, como foi o caso do daquele relacionado aos consumidores da aeronave Bandeirantes, a Embraer começou a enfrentar novas dificuldades para conquistar nichos maiores, com produtos tecnologicamente diferenciados. De fato, essas são dificuldades usuais e inerentes a uma sociedade empresária em estágio inicial, que lança, em primeiro lugar, seu Produto Minimamente Viável e, depois, com a venda dele, obtém fluxo de caixa para avançar em novos projetos (Ries 2012). Desse modo, a estratégia de aprendizado da Embraer também ajuda a explicitar mais conexões entre a propriedade intelectual e a inovação, como se demonstrará a seguir.

Nesse contexto, Frischtak (1992) fez um importante trabalho mapeando as principais tecnologias que precisaram ser incorporadas pela Embraer, a fim de dar continuidade ao processo de desenvolvimento tecnológico e venda dos produtos. Para isso, ele separou as principais atividades da empresa (*Design*, *Manufatura*, *Teste de Voo* e *comercialização e Serviços pós-vendas*) e as principais tecnologias associadas a essas atividades. Elas estão sistematizadas no quadro abaixo.

## QUADRO 1

Atividade	Estratégia
<b>DESIGN</b>	
Aerodinâmica: definição da geometria do avião. Características críticas são estabelecidas por coeficientes aeronáuticos, especialmente a junção das asas com a fuselagem.	Melhorias internas a partir da documentação da NACA (atual NASA) sobre perfil de asas.
Estrutura: estruturas maiores incluem a fuselagem, asas, empenagem etc. Preocupações centrais: segurança, peso e economia.	Melhorias internas a partir da análise de estrutura suportada pelo <i>software</i> Nastran.
Produtos de Engenharia: especificação detalhada de todas as partes, sistemas e subsistemas. Incluem: hidráulica, eletricidade, combustível etc.	Melhorias internas de tecnologia comprada para trabalhar com sistemas CAD (Computer-Aided <i>Design</i> )/CAM (Computer-Aided Manufacturing).
Aviônica e comandos de voo: incluem os controles de voo primários	Desenhado internamente com auxílio de <i>system suppliers</i> .
<b>MANUFATURA</b>	
Processo: inclui o corte do material bruto, a fabricação e a fuselagem, seguindo ordens do Departamento de Engenharia de Produto.	O contrato de licenciamento com a Aermachi incluiu 10 anos de assistência técnica de componentes, de modo que a Embraer adquiriu experiência em produção, controle de qualidade e documentação técnica. A Aermachi também ajudou no <i>design</i> de componentes feitos após o estágio de protótipos, como os tanques.
Escolha de material e manuseio.	O contrato com a Northrop transferiu tecnologias relacionadas com a moagem química e manuseio de componentes.
Montagem.	O contrato com a Aermachi ensinou a organização de linhas de montagem, bem como o contrato com a Piper.
TESTE DE VOO: exigência para fins de certificação, validação de parâmetros de performance e definição de procedimentos manuais.	Conhecimento adquirido com acordo de cooperação com a Piper.
COMERCIALIZAÇÃO E PÓS-VENDA	Conhecimento adquirido com acordo de cooperação com a Piper.

Quadro 1. Estratégia de Aprendizado da Embraer.  
Fonte: Adaptado de Frischtak (1992).

No quadro é possível identificar algumas estratégias diferentes para a aquisição de conhecimento necessários para o aprimoramento tecnológico da companhia. Inicialmente, esforços de melhorias internas estiveram relacionados com o *design* das aeronaves, considerado o *core business* da Embraer e uma das áreas de maior valor agregado. Portanto, identifica-se um maior esforço de interiorizar esse conhecimento, sendo, por conseguinte, o foco da diferenciação dos seus produtos em relação aos concorrentes. Nesse sentido, ainda que houvesse compras de pacotes tecnológicos prontos, a Embraer cuidava de aperfeiçoá-los para as suas necessidades, tornando-se independente de soluções prontas disponíveis no mercado (Frischtak 1992).

Ocorre que essa estratégia não foi utilizada em outras atividades, como manufatura, montagem e comercialização pós-vendas (Frischtak 1992). Isso sinaliza que o caminho de aprendizado não necessariamente é o mesmo em todas as áreas, desde que haja harmonia com a estratégia comercial. Nessas áreas, três parcerias foram interessantes para a absorção de conhecimento e de tecnologia.

Duas delas seguiram estratégias semelhantes: a parceria com a Aermachi (grupo econômico OTO Melara S.P.A., como consta no INPI) e com a Northrop. Em ambos os casos, seguiu-se o padrão típico de transferência de tecnologia, na modalidade cooperação técnico-industrial, tendo sido averbados contratos no INPI e com o pagamento de *royalties* pela companhia brasileira.

Na relação entre a Piper e a Embraer, ressalta-se o acordo no sentido de produzir aeronaves projetadas predominante e originalmente pela Piper em território brasileiro. Porém não houve averbação no INPI, sugerindo uma ausência de remessa de divisas para o exterior. Isso parece revelar uma aparente contradição com a estratégia do projeto da aeronave Bandeirantes, qual seja, de produzir ele integralmente em nível nacional. No entanto, o contrato rendeu à Embraer conhecimento imprescindível para os seguimentos de montagem e comercialização e pós-venda, sem a necessidade de pagar por isso, como ocorre em contratos típicos de transferência de tecnologia. Além desses benefícios, os aviões Navajo e Carajás, adaptações do projeto da Piper, puderam ser vendidos no território brasileiro sem necessidade de importação.

Na parceria com a Aermachi, além do contrato de transferência de tecnologia, a parceria também incluiu a produção de aeronaves originalmente produzidas por esta companhia, cuja adaptação brasileira ficou conhecida como Xavante.

Nota-se que esse tipo de estratégia de aprendizado tecnológico em muito difere de simplesmente dar incentivos fiscais para que empresas estrangeiras se instalem no país e induzam o aprimoramento tecnológico da base industrial nacional. Segundo Cassiolato e Lastres (2018), o modelo mais recente de atração de empresas transnacionais, implantado em meados de 1990, desenvolveu a crença de que isso atrairia consigo a tecnologia necessária à modernização. No entanto, como resultado, observou-se uma significativa desnacionalização da estrutura produtiva. Ainda segundo eles, como as principais atividades tecnológicas das empresas transnacionais restringem-se a pequenas adaptações de projetos de tecnologia massivamente desenvolvidos em centros de pesquisa do exterior, normalmente situados no território da matriz, bem como essas empresas trabalham com altos índices de importação de insumos, o aumento da internacionalização da estrutura produtiva levaria a um empecilho do desenvolvimento tecnológico e inovativo local. Nesse

ponto, de nada adianta o contato com uma tecnologia mais avançada se não houver mão de obra especializada para absorvê-la, nem, tampouco, estratégia gerencial comprometida com o processo contínuo e, conseqüentemente, cumulativo de inovação.

Sobre a primeira questão, verifica-se que, segundo indicador levantado pelo próprio Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, em 2014, no Brasil, 69,9% dos pesquisadores estavam alocados em universidades, enquanto 26,1% dos pesquisadores estavam alocados em alguma empresa. Tal proporção é extremamente assíncrona com o que ocorre em países que têm boas performances em indicadores de inovação. Por exemplo, na Alemanha, no mesmo ano de 2014, 56,3% dos pesquisadores estavam alocados em empresas, enquanto 28,7% estavam alocados em universidades. De semelhante modo, na Coréia do Sul, também em 2014, 79,5% dos pesquisadores estavam alocados em empresas, enquanto 12,1 % estavam alocados em Universidades. Em suma, no Brasil, poucos pesquisadores trabalham nas indústrias, ou seja, em ambientes produtivos. Tal circunstância dificulta o aprimoramento interno de tecnologias eventualmente importadas. Na verdade, pior do que isso, a ausência da cultura de aprendizado tecnológico torna a companhia dependente de novas soluções colocadas em mercado para incremento de sua produtividade, aumentando custos e forçando acordos menos vantajosos.

O caso Embraer ilustra bem essa questão, pois, desde o início, acreditava-se que, sem engenheiros especialistas, o projeto teria fracassado. Portanto, o corpo funcional da companhia, bem mais qualificado do que o dos demais setores industriais predominantes no Brasil, facilitou tanto os contínuos processos de aprimoramento interno da tecnologia, quanto a absorção do conhecimento, quando importada a tecnologia, especialmente na área de *design*, que estavam associados a uma estratégia comercial.

## 5. CONCLUSÃO

De tudo que se expôs, observa-se que a Embraer modificou suas estratégias de manejo dos direitos de propriedade intelectual e correlatos ao longo dos anos. Essa transição esclarece um uso sinérgico dos direitos de propriedade intelectual com sua potencial funcionalização às estratégias gerenciais para suprir com novas tecnologias os ciclos subseqüentes de inovação.

Desse modo, após a pesquisa aqui formulada, verificou-se que a propriedade intelectual foi relevante e impactou a estratégia competitiva da companhia, ainda que a proteção dos ativos intangíveis também tenha sido realizada por mecanismos informais (a exemplo da transferência de todo o corpo funcional que trabalhou no projeto Bandeirantes para a Embraer), especialmente em estágios iniciais da companhia, momento histórico que coincide com um menor fortalecimento institucional do sistema de proteção de propriedade intelectual do que o atual (pós-TRIPS). Portanto, tais direitos foram subutilizados nas primeiras décadas de criação da companhia, exceto as marcas e os direitos correlatos às transferências de tecnologia. Atualmente, há se revelando uma tendência à utilização mais expressiva e estratégica do sistema de proteção de propriedade intelectual como um todo (destaque para as patentes e para os desenhos industriais).

Em outros termos, verificou-se que a estratégia comercial foi potencializada quando em sintonia com a adequada apropriação do conhecimento para obtenção de vantagem competitiva, especialmente via transferência de tecnologia qualificada. Em um mundo cada vez mais globalizado, ficou evidente a necessidade de visar a um produto com um mercado consumidor o mais amplo possível para prover o adequado retorno do investimento, especialmente em áreas intensivas de tecnologia, cujos investimentos tendem a ser maiores.

Com as conclusões deste trabalho, espera-se colaborar para a elaboração de políticas públicas mais eficientes, tanto de inovação, quanto de propriedade intelectual, evitando opções ingênuas que associem diretamente um incremento no número de registros de propriedade intelectual com o processo de inovação, sem avaliar os efeitos no mercado bem como o nível de absorção da tecnologia, responsáveis por gerar efetivamente riquezas no país. Em outras palavras, políticas públicas que simplesmente incentivem um incremento no número de pedidos de patentes ou direitos correlatos à propriedade intelectual podem não surtir os efeitos desejados, de modo que se faz necessária a implantação de uma cultura de propriedade intelectual estratégica, amplamente associada à absorção da tecnologia, compatível com a estratégia comercial e atendida ao nicho econômico. Neste contexto, o caso aqui estudado é paradigmático, pois a Embraer representa um dos poucos bons resultados de companhias brasileiras intensivas em tecnologia concorrendo no mercado mundial.

## Referências

- Barbieri, J.C., e Delazaro, W., 1993. Nova regulamentação da transferência de tecnologia no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*, v. 33, pp. 6-19.
- Barbosa, D.B., 2020. *Tratado da Propriedade Intelectual*. Rio de Janeiro: Lumen Juris.
- Bolsoni, R., 2017. Segurança, soberania e inclusão digital. *Revista Finep: cinco décadas de inovação, o futuro passa por aqui*, n. 12. Jul.
- Bresser-Pereira, L.C., 2016. *A construção política do Brasil: sociedade, economia e Estado desde a Independência*. 3ª ed. São Paulo: Editora 34, pp. 193-194.
- Buainain, A.M., e Carvalho, S.M., 2010. Propriedade intelectual em um mundo globalizado. *Parcerias estratégicas*, 5(9), pp. 145-153, 2010.
- Cassiolo, J.E., e Lastres, H.M.M., 2018. Celso Furtado e os dilemas da indústria e inovação no Brasil. *Cadernos do Desenvolvimento*, 10(17), pp. 188-213.
- Crass, Dirk. Which firms use trademarks? Firm-level evidence from Germany on the role of distance, product quality and innovation. *Industry and Innovation*, 27(7), pp. 730-755, 2020.
- Ferreira, V.L., Salerno, M.S., e Lourenção, P.T.M., 2011. As estratégias na relação com fornecedores: o caso Embraer. *Gestão & Produção*, v. 18, p. 221-236.

- Fonseca, M., 2021. *Fusões e aquisições: Febre das aquisições: por que gigantes estão mais interessadas do que nunca em comprar startups brasileiras* [em linha]. Forecast International. 24 dez. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/negocios/febre-dos-mas-por-que-gigantes-estao-mais-interessadas-do-que-nunca-em-comprar-startups-brasileiras/> [Acesso 8 fev. 2023].
- Forjaz, M.C.S., 2005. As origens da Embraer. *Tempo Social. Revista de sociologia da USP*, 17(1), pp. 281-298.
- Frischtak, C., 1992. *Learning, technical progress and competitiveness in the commuter aircraft industry: an analysis of Embraer*. Washington, DC: The World Bank.
- Ginarte, J.C., e Park, W.G., 1997. Determinants of patent rights: A cross-national study. *Research policy*, 26(3), pp. 283-301.
- Mazzoleni, Roberto *et al.*, 2009. *Accumulation of technological capabilities and economic development: did Brazil's regime of intellectual property rights matter?.* Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Goiás - FACE.
- Mendonça, S., Pereira, T.S., e Godinho, M.M., 2004. Trademarks as an indicator of innovation and industrial change. *Research Policy*, 33(9), pp. 1385-1404.
- Ministério da Economia, 2020. *Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual* [em linha]. Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/2020/estrategia-nacional-de-propriedade-intelectual> [Acesso 19 jul 2021].
- Moxon, R.W., 1987. International competition in high technology: the Brazilian aircraft industry. *International Marketing Review*.
- North, Douglass C. The rise of the western world. *In: P. Bernholz, M.E. Streit and R. Vaubel, eds., Political competition, innovation and growth*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- OECD, 2009. *Patent Statistics Manual*. 2<sup>a</sup> ed. Paris: OECD Publishing.
- Park, W.G., 2008. International patent protection: 1960-2005. *Research policy*, 37(4), pp. 761-766.
- Porter, M.E., 1998. Da vantagem competitiva à estratégia corporativa. *In: M. Porter e C.A. Montgomery, eds., Estratégia: a busca da vantagem competitiva*. Rio de Janeiro: Campus.
- Ries, E., 2012. *A startup enxuta*. Leya.

- Rocha, J.A., 2007. Uma década premiando a inovação. *Inovação em pauta*. n. 1. Dez. Rio de Janeiro: Finep.
- Silva, O., 2008. *Nas asas da educação: a trajetória da Embraer*. Elsevier Brasil.
- Thorstensen, V., 1999. OMC–Organização Mundial do Comércio: as regras do comércio internacional e a rodada do milênio. *Aduaneiras*, v. 158.
- Vinholes, T., 2019. O homem que reinventou o avião no Brasil: fundador da Embraer, Ozires Silva recolocou o Brasil nos céus e transformou o país em referência na aviação mundial. [Entrevista]. *UOL* [em linha], 28 ago. Disponível em: <https://www.airway.com.br/o-homem-que-reinventou-o-aviao-no-brasil/> [Acesso 30 ago. 2019].