

# MATRIZ DE SELEÇÃO DE PROJETOS DE P&D&I: O CASO EMBRAPII

**Tópico Principal:** VIII. Gestão, transferência e comercialização de ciência e tecnologia - a capacitação das empresas

## RESUMO

A Embrapii é uma das iniciativas do governo federal a fim de estimular os esforços empresariais e aumentar a participação de ICTs no desenvolvimento de tecnologias da fase pré-competitiva do fluxo de inovação. Neste modelo, o montante de recursos não reembolsáveis alocados em todos os projetos é de até 2/3 do valor total dos projetos e a decisão quanto ao montante total a ser alocado em cada projeto é tomada pela própria ICT executora. Neste contexto, o IPT, uma das ICTs participantes da ação piloto, desenvolveu um método para avaliação das propostas submetidas de modo a alocar recursos econômicos e financeiros variáveis para projetos que atendam as metas a serem atingidas conforme as diretrizes da Embrapii. O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir o modelo proposto pelo IPT. Os resultados obtidos evidenciam que o modelo proposto atende adequadamente às metas pré-estabelecidas.

**Palavras-chave:** EMBRAPII. Gestão de *Portfólio* de P&D&I. Inovação Aberta. Avaliação de Tecnologias.

## ABSTRACT

Embrapii is one of Brazilian government initiatives in order to encourage entrepreneurial efforts and increase university and research institutes participation in development of technologies aimed to the private sector. In Embrapii model, the amount of resources allocated to projects is up to two thirds of the total value of all projects and the decision of resources allocation is taken by itself research institute in each project. In this context, IPT, one of the participants of Embrapii, developed a method for the evaluation of proposals submitted in order to allocate variable economic and financial resources in each project to attend the goals of Embrapii. The main objective of this paper is to present and discuss the model proposed by IPT. The results show that the proposed model adequately meet pre-set targets.

**Keywords:** EMBRAPII. Innovation Portfolio Management. Open Innovation. Technology Evaluation.

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O desempenho econômico dos países apresenta estreita ligação com sua capacidade de inovar e criar novos conhecimentos. Os que atingem melhor desempenho são os países que baseiam sua atividade economia no conhecimento (BRITO CRUZ; PACHECO, 2007) e apresentam fortes estímulos às atividades de ciência e tecnologia (C&T), que, em última instância, são a principal fonte para geração de avanços tecnológicos e os grandes responsáveis pelo aumento da produtividade e da competitividade das empresas no mercado global. O sistema de C&T destes países é fortemente financiado por

investimentos das empresas para criação de produtos cada vez melhores e mais eficientes através do domínio do conhecimento do “como fazer” e do “por que fazer” (BRITO CRUZ, 1996). Embora possua um sistema de C&T importante, se comparado com outros países que apresentam desempenho econômico parecido, o Brasil ainda não alcança resultados satisfatórios, o que se reflete, por exemplo, na quantidade relativamente baixa de patentes depositadas em comparação com o número de artigos escritos por cientistas e pesquisadores brasileiros. Uma das razões que explica a diferença existente entre depósitos de patentes e publicação de artigos é relatada por Brito Cruz e Pacheco (2007), uma vez que no Brasil, as empresas - principais protagonistas dos sistemas de C&T dos países desenvolvidos - ainda desempenham um papel secundário, tanto em termos de investimentos quanto em termos de resultados alcançados (BRITO CRUZ; PACHECO, 2007).

O sistema atual de financiamento à C&T&I no Brasil encontra-se mais maduro e melhor estruturado para o financiamento das atividades científicas e acadêmicas desenvolvidas por Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), mas carece de aprimoramentos para fomentar os desenvolvimentos tecnológicos que envolvam mais diretamente as empresas. De maneira análoga, os financiamentos através de recursos não reembolsáveis voltados ao desenvolvimento de pesquisas inovadoras com foco tecnológico (que apresentam elevados riscos e custo de desenvolvimento por estarem na fase pré-competitiva do funil da inovação) eram escassos e irregulares. As agências públicas de fomento apresentavam, esporadicamente, algumas chamadas públicas para setores específicos, e o montante de recursos era diminuto frente às necessidades de desenvolvimento do país.

Em um esforço para minimizar os problemas relatados no parágrafo anterior, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em 2011, iniciou o projeto para criação da Empresa Brasileira de Pesquisa em Inovação Industrial – EMBRAPII, que tem por objetivo financiar pesquisas tecnológicas inovadoras e aproximar os esforços das ICTs para o setor produtivo, com divisão de riscos e custos da realização dos projetos, tornando-os mais atrativos e exequíveis pelas empresas.

O projeto piloto da Embrapii (que será denominado como Embrapii piloto ao longo do texto) foi implementado com o objetivo de estudar e testar diferentes formatos e avaliar a aceitação, adesão e a facilidade para operação das empresas e das ICTs. A Embrapii piloto é operacionalizada com investimento de recursos não reembolsáveis da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), com característica de fluxo contínuo de contratação.

Este projeto piloto é coordenado e operacionalizado atualmente pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) - por meio de recursos alocados pela FINEP - que foi a responsável pela contratação das três ICTs: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A (IPT), Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI CIMATEC/ BA).

O contrato negociado entre CNI e ICTs estipula que o montante geral de recursos financeiros e econômicos para investimento nos projetos contratados pelas ICT deve ser financiado de maneira tripartite, com distribuição equânime de recursos entre os participantes. Isto significa que, 1/3 dos recursos deve ser alocado pela Embrapii (operado pela CNI com recursos FINEP), 1/3 pelas empresas, e 1/3 pelas ICTs.

De forma diversa do que ocorre atualmente no contexto do financiamento público de C&T&I do Brasil, na Embrapii piloto as etapas de avaliação, aprovação, contratação e gestão dos projetos são de responsabilidade das ICTs, com disponibilidade imediata de

recursos para contratação dos projetos selecionados por parte das instituições participantes.

Para a execução dos projetos Embrapii piloto, as ICTs devem avaliar se os projetos propostos são elegíveis pelas regras estabelecidas. De maneira resumida, as ICTs participantes devem atender a quatro objetivos principais: (1) aderência aos temas propostos; (2) alocação de recursos (meta financeira de distribuição equânime de recursos investidos por empresas, ICTs e Embrapii); (3) inovação (desafio tecnológico e potencial de valor dos projetos); (4) resultado (meta técnica de patentes depositadas).

Para o atendimento adequado dos critérios da Embrapii piloto, o IPT propôs um método de avaliação para apoio à decisão de alocação de recursos e caracterização de projetos, conforme os objetivos supracitados. Para a montagem do modelo de avaliação, foram utilizados conceitos contidos na literatura de gestão de *portfólio* de projetos, discutidos na seção 2.2 do presente trabalho. Portanto, este artigo objetiva apresentar e discutir a ferramenta desenvolvida pelo IPT, sob três aspectos principais:

1. Atendimento à meta financeira, por meio de uma carteira de projetos com alocação variável de recursos, sendo que, ao final do projeto piloto o montante total de recursos investidos nos projetos Embrapii piloto esteja distribuído de forma igualitária, na proporção de 1/3 entre IPT, Empresa e Embrapii;
2. Atendimento à meta técnica de resultado, por intermédio da priorização de projetos com maior potencial de patenteamento;
3. Selecionar os projetos conforme o desafio tecnológico inerente à proposta e seu potencial de geração de valor.

A partir da introdução e dos objetivos da pesquisa, este trabalho está estruturado da seguinte maneira: (1) referencial teórico, contendo o contexto Embrapii e a literatura consultada para a montagem do modelo de avaliação de projetos IPT/ Embrapii; (2) metodologia de avaliação de propostas Embrapii, com a descrição detalhada do modelo proposto pelo IPT; (3) apresentação e discussão dos resultados, abarcando a análise dos resultados obtidos; (4) conclusões, compreendendo as contribuições do modelo proposto, bem como suas limitações e sugestões para estudos futuros.

## **2. REFERÊNCIAL TEÓRICO**

### **2.1 EMBRAPII**

O MCTI, responsável por operar o sistema de C&T do Brasil, no ano de 2011, propôs a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), e em um primeiro momento instituiu um projeto piloto, para testar o modelo de financiamento de projetos de pesquisa tecnológica pré-competitiva, definindo a participação de três instituições tecnológicas: INT, IPT e SENAI/CIMATEC.

Os recursos são originários da FINEP, através do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), por meio de acordo de cooperação com a CNI, intermediária entre a FINEP e as três ICTs. Desta forma, a CNI coordena a execução do projeto piloto. Cada ICT participante do projeto recebeu R\$ 30 milhões (US\$ 15 milhões) do governo federal para alocar em projetos, e a contrapartida das empresas parceiras é de R\$30 milhões, assim como a contrapartida da própria ICT. Estipulou-se um prazo de 24 meses para as ICTs captarem projetos no âmbito da experiência piloto, e igual período para o encerramento da execução desses projetos de desenvolvimento.

No acordo de cooperação técnica estabelecido com as ICTs os projetos contratados devem atender aos seguintes objetivos:

1. Tema - ser aderente ao tema estabelecido para cada ICT como alvo de suas ações na EMBRAPPII:
  - IPT – biotecnologia, nanotecnologia, microtecnologia, e mais recentemente novos materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos.
  - INT – saúde e energia
  - Senai/CIMATEC – automação de manufatura.
2. Recursos financeiros – o montante geral dos projetos contratados pela ICT devem atender ao critério de 1/3 dos recursos ser proveniente da Embrapii, 1/3 das empresas e 1/3 das ICTs (neste caso é possível alocar recursos econômicos). Já a alocação individual dos recursos aos projetos pode diferir da regra de alocação igualitária de 1/3 de cada financiador.
3. Inovação – os projetos devem ser caracterizados como sendo de P&D&I:
  - Escopo - ter critérios técnicos que evidenciam a diferença entre projetos os projetos Embrapii e os projetos de engenharia normais; aderência dos projetos de cooperação ao esforço de apoio ao escalonamento (*scale-up*).
  - Impacto no mercado - apresentar o nível do impacto da inovação no mercado nacional, regional e global.
  - Desafio tecnológico - apresentar as dificuldades tecnológicas identificadas na execução dos projetos de cooperação de cada instituto.
4. Resultado – o indicador adotado pelo termo de cooperação exige que:
  - Metade dos projetos contratados e executados pelas ICTs devem realizar pedido de privilégio no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).
5. Outros indicadores – indicadores complementares que devem ser apresentados pelas ICTs são:
  - Quantificar os projetos aprovados para desenvolvimento de produto ou processo acabado e para parte de produto ou processo inovador.
  - Quantificar os projetos de inovação em processo, protótipo, escalonamento ou planta piloto.
  - Captar projetos de cooperação

O IPT desenvolveu um método para avaliar os projetos e alocar recursos de maneira a aumentar suas chances de cumprir os objetivos e as metas estipulados no projeto piloto. Assim, gerir o *portfólio* de projetos Embrapii piloto tornou-se tarefa importante para o instituto, que foi motivado a desenvolver uma ferramenta de avaliação de incertezas e potencialidades associadas a projetos. O grande desafio é de escolher, dentre as opções existentes, os melhores projetos para compor seu *portfólio* (PORKOLAB, 2002).

As propostas de projetos de P&D&I são avaliadas conforme três critérios - potencial de geração de conhecimento, desafio tecnológico e potencial de valor. Ao final, as propostas recebem uma nota que as posicionam em uma matriz tridimensional, por meio de uma ferramenta desenvolvida para essa finalidade. O posicionamento do projeto na matriz indica o montante de recursos não reembolsáveis que o projeto poderia obter. Os projetos mais inovadores, que tem potencial de valor de mercado elevado e que

apresentam um desafio tecnológico importante, mas que os parceiros possuem experiência relevante na área (diminuição do risco de execução), potencialmente poderiam receber maior montante de recursos. A ferramenta permite alocar de 90 a 10% de recursos não reembolsáveis às propostas (Embrapii e IPT), e o complemento é a alocação dos recursos financeiros das empresas.

## 2.2 *Portfólio de projetos*

A gestão de *portfólio* consiste na avaliação sistemática, na seleção e na priorização dos projetos de P&D no contexto organizacional (PFITZNER; CARVALHO QUADROS, 2012). Segundo Cooper, Edgett (2001), a gestão de *portfólio* é utilizada pelas empresas por questões financeiras e estratégicas e também para conseguir comunicar a estratégia de negócios para toda a empresa e para seus parceiros externos. Para Meskendahl (2010), o efeito da orientação estratégica no sucesso do negócio é mediado pela estruturação do *portfólio* de projetos. Além disso, o *portfólio* de projeto melhora a objetividade, o foco e o *market-share* da empresa (PFITZNER; CARVALHO QUADROS, 2012).

Os principais objetivos da gestão de *portfólio*, e as ferramentas utilizadas para implantá-los são:

- Maximizar o valor do *portfólio* – selecionar projetos que melhorem as chances do valor comercial a ser atingido pelos projetos ativos no *pipeline* de negócios da empresa, conforme seus objetivos.
- Balancear o *portfólio* – atingir o balanceamento pretendido em termos de alguns parâmetros relevantes que ajudem a perdurar o atingimento dos objetivos da empresa, como por exemplo – projetos de curto *versus* longo prazo; alto risco *versus* baixo risco; que abranja diferentes tecnologias, mercados e tipos de projetos.
- Alinhar estrategicamente o *portfólio* – ter certeza de que todos os projetos estão alinhados com a estratégia e que os projetos priorizam a execução da estratégia da empresa.
- Escolher um número adequado de projetos – muitas empresas possuem um número exagerado de projetos para os recursos limitados disponíveis, por exemplo, número pequeno de pessoas na equipe para executar tudo o que está aprovado, gerando uma fila de projetos para execução, o que pode fazer com que os esforços realizados não resultem em algo mercadologicamente interessante.

Segundo Pfitzner e Carvalho Quadros (2012) os métodos para as empresas conseguirem gerir seus *portfólios* podem ser *top-down*, *bottom-up* ou híbridos. A diferença entre eles é o ponto de partida das ideias que surgem para compor a carteira de projetos de P&D das empresas.

Os métodos *top-down* as ideias surgem do topo da organização, alinhados com o planejamento estratégico da empresa. A empresa aloca os recursos considerando os objetivos já estabelecidos em sua estratégia - linhas de produtos, segmentos de mercado, tipos de tecnologias e produtos, prioritários. As ideias que surgem são avaliadas com ferramentas como: histogramas, gráfico de bolhas, que servem para comparar variáveis como risco, retornos financeiros, tamanhos de projeto, ou outras que sejam relevantes para cada empresa, em uma ferramenta única, tornando possível uma decisão que pondere diferentes critérios de uma única vez. Além desta forma de seleção inicial de ideias - normalmente, durante a execução dos projetos, em pontos específicos pré-definidos de seu desenvolvimento - estabelecem-se *gates* de decisão para avaliação de

continuidade. As ferramentas de avaliação normalmente utilizadas são de valor: Valor Presente Líquido (VPL), *Payback*, Taxa Interna de Retorno (TIR), etc. (PFITZNER; CARVALHO QUADROS, 2012; COOPER; EDGETT, 2001).

Outra ferramenta *top-down (technological roadmaps)*, analisa e avalia as tendências de tecnologias que interessam para a estratégia da empresa, em relação às possibilidades/ganhos de sua aplicação nos produtos/processos alvos. Esta forma de avaliação ocorre com a consulta a diversos especialistas de diferentes áreas de conhecimento, que analisam como poderá ser a aplicação e o impacto destas tendências tecnológicas nos mercados de interesse.

Já nas abordagens *bottom-up*, as ideias de projetos surgem de diferentes áreas da empresa, e por vezes não são compatíveis com a estratégia da empresa, e são avaliadas quanto ao alinhamento e contribuições para a implantação da estratégia da empresa. As abordagens híbridas mesclam as duas anteriores: comitê da empresa decide sobre temas estratégicos, e os funcionários propõem projetos que são avaliados e julgados de acordo com a adequação aos temas pré-definidos.

Entretanto, a literatura contém críticas a estas abordagens de gestão de *portfólio*, em função da inadequação das premissas que baseiam estas teorias. Nascimento (2013) lembra que em todos esses casos os argumentos são:

- existem boas propostas de projetos em todas as áreas estratégicas, prontas para deliberação;
- cada proposta é uma solução pronta, que deve ser aceita ou rejeitada como um todo, um pacote;
- a lista de projetos está completa quando o processo de escolha começa;
- a escolha será restrita a essa lista, sem a posterior adição de novos projetos.

Estas premissas tornam o processo "ótimo" quase impossível de ser realizado, já que as empresas constroem seus *portfólios* com o tempo, conforme surgem ideias, oportunidades e obstáculos a serem vencidos. Os próximos itens do artigo trazem a descrição da matriz de avaliação de projetos concebida, a sua aplicação em projetos avaliados pela instituição e discussões sobre melhorias e possibilidades de aplicação real para a ferramenta.

### **3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS EMBRAPII**

Este capítulo do trabalho objetiva apresentar a ferramenta criada pelo IPT para a criação do *portfólio* de propostas EMBRAPII, de forma a servir como base de apoio à tomada de decisão na seleção de projetos de P&D&I pela Diretoria do IPT, conforme as metas estabelecidas pela EMBRAPII.

#### **3.1 Visão geral da submissão e análise de projetos de P&D&I no contexto EMBRAPII**

O fluxo das informações segue o seguinte caminho: em um primeiro momento pesquisador e cliente discutem e definem o escopo técnico do que será realizado; posteriormente, preenchem um formulário de avaliação de projetos de P&D&I, composto por 54 questões que caracterizam a proposta; em paralelo, o pesquisador custeia a proposta no Portal Interno de Negócios (PIN), ferramenta institucional do IPT para cadastro de informações referentes ao escopo técnico e financeiro das propostas.

As respostas ao formulário geram o posicionamento na matriz de avaliação, e juntamente com a proposta gerada pelo PIN, são apresentados ao comitê de avaliação do IPT. Este comitê é formado pela Diretoria de Inovação, Diretoria de Operações e Negócios, pelos pesquisadores responsáveis pelo projeto, e sua linha hierárquica, e pela equipe de avaliação das propostas da coordenadoria de planejamento e negócios. Este comitê analisa as informações e deliberam sobre o valor financeiro a ser alocado de recursos não reembolsáveis. A matriz de avaliação contém as seguintes dimensões, apresentadas nos próximos itens deste artigo.

### **3.2 Formulário de avaliação dos projetos de P&D&I**

Com o objetivo de atender as metas estipuladas pela EMBRAPPII, o IPT desenvolveu um formulário de avaliação de projetos que leva em consideração três fatores: potencial de patenteamento, desafio tecnológico e potencial de geração de valor de cada proposta. As respostas do formulário conduzem ao posicionamento automático das propostas em uma matriz tridimensional em função dos critérios definidos no contexto IPT/EMBRAPPII.

#### **3.2.1 Identificação e caracterização da proposta**

As duas seções iniciais do formulário se referem à identificação e à caracterização da tecnologia. A seção de caracterização aborda os seguintes aspectos: (1) motivos que levaram a empresa parceira a buscar trazer o projeto para desenvolvimento no contexto IPT/ EMBRAPPII; (2) o problema existente e a solução proposta pela tecnologia desenvolvida no projeto; (3) as linhas de produto da empresa nas quais o projeto se aplica; (4) os setores industriais para os quais o projeto é destinado (5) as palavras chave relacionadas à proposta (para realização de buscas de anterioridade em bases de dados de patentes); (6) o tipo de tecnologia a ser desenvolvida (produto, processo, cultivar e topografia de circuitos integrados); (7) linhas de pesquisa IPT/ EMBRAPPII nas quais o projeto se aplica.

As seções supracitadas não são avaliadas quantitativamente na Matriz de Seleção de Projetos de P&D&I IPT/ EMBRAPPII, mas são úteis para a análise da aderência dos projetos às estratégias institucionais e da Ação EMBRAPPII.

#### **3.2.2 Potencial de patenteamento da proposta**

A seguir, o formulário é constituído pelas seções de potencial de patenteamento da proposta, desafio tecnológico da proposta e potencial de valor da proposta. As respostas dos itens correspondentes de cada uma dessas seções posicionarão automaticamente o projeto na Matriz de Seleção de Projetos de P&D&I EMBRAPPII.

A dimensão relativa ao potencial de patenteamento busca atender à meta EMBRAPPII de um depósito de patente para cada dois projetos executados. Neste item, o IPT objetiva saber se a proposta atende aos requisitos de novidade, atividade inventiva/ ato inventivo e aplicação industrial (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2013), necessários para o patenteamento para, em última instância, atender aos objetivos da EMBRAPPII. O Quadro 01 resume as questões, as faixas de valores (inseridos entre parênteses) e os pesos de cada item da seção quantitativa desta dimensão.

<b>Questão</b>	<b>Peso</b>	<b>Subitens e respectivas faixas de valores</b>
Você ou um terceiro divulgou anteriormente a tecnologia proposta via artigo, apresentação de trabalho ou	10 %	- Sim, foram divulgados a solução criativa ou novos efeitos técnicos propostos pela minha tecnologia (0); - Sim, foram divulgados aspectos novos gerados a partir da minha tecnologia (2,5);

<b>Questão</b>	<b>Peso</b>	<b>Subitens e respectivas faixas de valores</b>
quaisquer outras formas de divulgação?		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sim, foram divulgados aspectos pouco relevantes da tecnologia (5);</li> <li>- Sim, mas sob tutela de documento de confidencialidade (7,5);</li> <li>- Não, esta proposta não foi divulgada anteriormente (10).</li> </ul>
Foram feitas buscas de anterioridade para o invento descrito nesta proposta?	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sim, foram feitas buscas em bases de dados de periódicos (2);</li> <li>- Sim, foram feitas buscas em bases de dados de teses e dissertações (3);</li> <li>- Sim, foram feitas buscas em bases de dados de patentes (5);</li> <li>- Não (0).</li> </ul>
Grau de novidade da proposta	32,5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nenhuma das novidades propostas está contida no estado da técnica (10);</li> <li>- A menor parte das novidades propostas está contida no estado da técnica (6,67);</li> <li>- A maior parte das novidades propostas está contida no estado da técnica (3,33);</li> <li>- Não sei informar (0).</li> </ul>
A potencial melhoria promovida pelo invento se refere à (ao)	15%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Novo paradigma na oferta de produtos/processos. Modificação na forma como determinado produto é utilizado/consumido (ex: invenção com potencial de levar ao desuso produtos/processos utilizados para finalidades) (10);</li> <li>- Melhoria em produtos/processos sob o ponto de vista técnico (ex: melhorias em aspectos de eficiência e eficácia em relação ao estado da técnica) (6,67);</li> <li>- Melhoria em produtos/processos sob o ponto de vista comercial (ex: potencial de contemplar em nichos de mercado ou novos mercados/clientes não atendidos pelas soluções existentes) (3,33);</li> <li>- A tecnologia não possui vantagens significativas em relação às soluções existentes no mercado (0).</li> </ul>
Efeito técnico novo e/ou melhoria de processo e/ou melhoria funcional/econômica de equipamentos	37,5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foi encontrado um ou mais documentos que contêm exatamente soluções utilizadas na minha tecnologia (0);</li> <li>- Foi encontrado mais de um documento que contêm soluções parcialmente similares à minha tecnologia (5);</li> <li>- Foi encontrado um documento que contêm soluções parcialmente similares à minha tecnologia (7,5);</li> <li>- Foram encontrados documentos que não contêm soluções similares às contidas em minha proposta, auxiliando a identificação do problema (10);</li> <li>- Não sei informar (2,5).</li> </ul>

Quadro 01 – Potencial de patenteamento da proposta

Fonte: elaborado pelos autores

A distribuição dos pesos na dimensão de patenteamento buscou atender aos dois dos principais critérios de patenteamento existentes: novidade e atividade inventiva (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2013; PUHLMANN; MOREIRA, 2004). Outros critérios (aplicação industrial e suficiência descritiva) para a concessão de uma patente não foram considerados pelas seguintes razões: (1) pressupõe-se que todas as propostas submetidas no contexto da parceria IPT/ Empresa/ EMBRAPPII tenham aplicação industrial, uma vez que as propostas objetivam desenvolver tecnologias para atendimento de demandas específicas das indústrias, voltadas ao desenvolvimento de produtos e processos tecnológicos; (2) o critério de suficiência descritiva é relacionado com a atividade de redação de patentes e não tem relação direta com o mérito técnico da tecnologia.



Portanto, nesta dimensão, as questões sobre novidade e atividade inventiva correspondem a, pelo menos, 70% do valor total da dimensão, dada a sua importância na concessão (ou não) de uma patente, conforme o objetivo da instituição em atender à meta técnica da EMBRAPPII. Se for levado em consideração que as questões “*Você ou um terceiro divulgou anteriormente a tecnologia proposta via artigo, apresentação de trabalho ou quaisquer outras formas de divulgação?*” e “*Foram feitas buscas de anterioridade para o invento descrito nesta proposta?*”, verificam a novidade da proposta, os requisitos de novidade e atividade inventiva equivalem a 85% do valor total da dimensão de patenteamento.

Em complemento às informações fornecidas pela equipe de pesquisadores no formulário de avaliação dos projetos de P&D&I, a equipe de Propriedade Intelectual da Coordenadoria de Planejamento e Negócios (CPN) do IPT realiza buscas de anterioridade em bases de dados de patentes e artigos. Caso sejam encontrados documentos que possam comprometer a novidade e a atividade inventiva da proposta, a equipe de pesquisadores é informada e procura-se cumprir as seguintes etapas: (1) verificar se os documentos encontrados, de fato conflitam com a novidade e atividade inventiva do projeto proposto; (2) propor mudanças no projeto para adequá-lo de modo a eliminar conflitos com os documentos encontrados no estado da técnica. Ou seja, procura-se não tratar os projetos como “pacotes fechados” (NASCIMENTO, 2013), ao permitir que as propostas sejam revistas e adequadas, possibilitando seu ajuste à meta técnica da EMBRAPPII.

### 3.2.3 Desafio tecnológico da proposta

A dimensão relativa ao desafio tecnológico busca a seleção de projetos que, ao mesmo tempo em que solucionem problemas de ordem técnica ou de aplicação industrial, sejam exequíveis. São considerados os riscos técnicos, operacionais, financeiros e regulatórios de cada proposta, além do grau de desenvolvimento das soluções destinadas à solução do e da percepção dos pesquisadores acerca da probabilidade de sucesso. O Quadro 02 resume as questões, as faixas de valores (inseridos entre parênteses) e os pesos de cada item da seção quantitativa desta dimensão.

Questão	Peso	Subitens e respectivas faixas de valores
Estágio atual e meta de desenvolvimento da proposta	10 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto de pesquisa;</li> <li>- Laboratório/ pesquisa pré-clínica;</li> <li>- Escala piloto/protótipo/pesquisa clínica/testes em campo;</li> <li>- Registro/ escala industrial</li> </ul> <p>* Esta questão é calculada com base na diferença existente entre a meta de desenvolvimento da proposta e o estágio atual da tecnologia.</p>
Quais os recursos necessários atualmente para o cumprimento da meta de desenvolvimento da proposta?	10 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financeiros (1);</li> <li>- Humanos (4);</li> <li>- Infraestrutura (3);</li> <li>- Equipamentos (2);</li> <li>- Os recursos disponíveis são suficientes para a conclusão da tecnologia (0).</li> </ul>
Grau de eficácia das soluções existentes	20 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As soluções existentes são ineficazes devido à alta complexidade do problema (10);</li> <li>- As soluções existentes são parcialmente eficazes devido à complexidade do problema (5);</li> <li>- As soluções existentes atendem o problema de forma satisfatória, uma vez que o problema é relativamente simples de ser resolvido (0).</li> </ul>

<b>Questão</b>	<b>Peso</b>	<b>Subitens e respectivas faixas de valores</b>
Nível de conhecimento científico acerca do tema	15 %	- Tema nascente no Brasil e no exterior (10); - Tema em desenvolvimento no exterior e nascente no Brasil (7,5); - Tema em desenvolvimento no Brasil e no exterior (5); - Tema maduro no exterior e em desenvolvimento no Brasil (2,5); - Tema maduro no Brasil e no exterior (0).
Experiência prévia da equipe com projetos da mesma natureza	10 %	- Tema dominado pela equipe (0); - Tema já trabalhado em projetos anteriores no IPT, mas sem domínio total pela equipe (3,33); - Tema já trabalhado em teses/dissertações, mas sem experiência em prestação de serviços a empresas (6,67); - Tema novo (10).
O grau de dificuldade existente para superar as barreiras técnicas descritas é	15 %	- Baixo (0); - Médio-baixo (3,33); - Médio-alto (6,67); - Alto (10).
Barreiras regulatórias a serem enfrentadas para se atingir a meta de desenvolvimento da proposta	5 %	- A transposição das barreiras regulatórias existentes é relativamente complexa e/ou demorada (10); - A transposição das barreiras regulatórias existentes é relativamente simples e/ou rápida (5); - Não existem barreiras regulatórias para o cumprimento da proposta (0).
Qual o prazo estimado para o desenvolvimento da proposta?	5 %	- Até 3 meses (0); - De 3 a 6 meses (1,5); - De 6 a 12 meses (3); - De 12 a 18 meses (4,5); - De 18 a 24 meses (6); - De 24 a 30 meses (7,5); - De 30 a 36 meses (9); - Acima de 36 meses (10).
O prazo estimado para o desenvolvimento da proposta é	10 %	- Relativamente alto em comparação com os prazos médios do(s) laboratório(s) IPT envolvido(s) (5) - Conforme a média do(s) laboratório(s) IPT envolvido(s) (0) - Relativamente baixo em comparação com os prazos médios do(s) laboratório(s) IPT envolvido(s) (10)

Quadro 02 – Desafio tecnológico da proposta

Fonte: elaborado pelos autores

Todos os itens desta dimensão permitem a escolha de uma única opção, exceto o item “*Quais os recursos necessários atualmente para o cumprimento da meta de desenvolvimento da proposta?*”, de múltipla seleção, uma vez que pode existir a necessidade de mais de um recurso, dentre as opções listadas no item.

A dimensão de desafio tecnológico foi estruturada tendo em vista a avaliação do gargalo tecnológico existente e a viabilidade de superação dos fatores de risco. A análise do desafio permite que a CPN em conjunto com a equipe de pesquisadores revejam pontos de melhoria nas propostas, com o intuito de tornar a tecnologia resultante do projeto competitiva. Um exemplo é a ampliação da meta e do prazo de desenvolvimento da tecnologia, que, se por um lado, pode penalizar a proposta acerca de seu risco no contexto EMBRAPPII, pode beneficiar a empresa que receberá uma tecnologia em estágio mais próximo ao mercado. Desta forma, o risco de desenvolvimento no contexto EMBRAPPII é compartilhado entre os partícipes e o risco da empresa é minimizado.

### **3.2.4 Potencial de geração de valor da proposta**

A dimensão relativa ao potencial de geração de valor da proposta busca estimar o tamanho do mercado da potencial tecnologia, a partir de sua inserção em um ou mais segmentos de mercado, de sua inserção geográfica, do potencial de geração de um ou mais produtos a partir da mesma base tecnológica, da posição competitiva da empresa parceira em seu setor de atuação. O Quadro 03 resume as questões, as faixas de valores (inseridos entre parênteses) e os pesos de cada item da seção quantitativa desta dimensão.

<b>Questão</b>	<b>Peso</b>	<b>Subitens e respectivas faixas de valores</b>
A possível patente resultante poderá ser considerada	20 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Global: a tecnologia se insere em mercados distintos e de diversos países (10);</li> <li>- Internacional Restrito: a tecnologia se insere em mercados internacionais com características similares (6,67);</li> <li>- Nacional: a tecnologia se insere apenas no país de origem (3,33);</li> <li>- A tecnologia resolve somente o problema da empresa parceira (0).</li> </ul>
Desenvolvimento de produtos a partir da mesma base tecnológica	20 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A proposta possibilita a geração de uma família de produtos para um mesmo segmento de mercado (5);</li> <li>- A proposta possibilita a geração de mais de um produto para diferentes segmentos de mercado (10);</li> <li>- A proposta possibilita o desenvolvimento de um único produto para diversos segmentos de mercado (7,5);</li> <li>- A proposta possibilita o desenvolvimento de um único produto para um único segmento de mercado (2,5);</li> <li>- A proposta ainda está em uma fase preliminar a ponto de não ser possível definir quais produtos podem ser desenvolvidos (0).</li> </ul>
Tendência de share (Concentração de mercado em Empresa parceira se insere e a posição competitiva da empresa neste setor)	15 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acima de 80% - Líder de mercado (10);</li> <li>- Acima de 80% - Entre os líderes (7,5);</li> <li>- Acima de 80% - Empresa nascente (3,125);</li> <li>- Acima de 80% - Empresa estabelecida, sem posição de liderança em seu setor de atuação (0);</li> <li>- 50% a 80% - Líder de mercado (9,375);</li> <li>- 50% a 80% - Entre os líderes (6,875);</li> <li>- 50% a 80% - Empresa nascente (3,75);</li> <li>- 50% a 80% - Empresa estabelecida, sem posição de liderança em seu setor de atuação (1,25);</li> <li>- 30% a 50% - Líder de mercado (8,75);</li> <li>- 30% a 50% - Entre os líderes (6,25);</li> <li>- 30% a 50% - Empresa nascente (4,375);</li> <li>- 30% a 50% - Empresa estabelecida, sem posição de liderança em seu setor de atuação (1,875);</li> <li>- Até 30% - Líder de mercado (8,125);</li> <li>- Até 30% - Entre os líderes (5,625);</li> <li>- Até 30% - Empresa nascente (5);</li> <li>- Até 30% - Empresa estabelecida, sem posição de liderança em seu setor de atuação (2,5).</li> </ul>
Porte da Empresa parceira	10 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Até R\$ 3,6 milhões (2);</li> <li>- De R\$ 3,61 milhões até R\$ 16 milhões (4);</li> <li>- De R\$ 16,1 milhões e menor ou igual a R\$ 90 milhões (6);</li> <li>- Maior que R\$ 90,1 milhões e menor ou igual a R\$ 400 milhões (8);</li> <li>- Maior que R\$ 400 milhões (10);</li> <li>- Não sei informar (0).</li> </ul>
Nível médio de investimento em P&D (interno e externo) encontrado no setor de aplicação (Grau de	15 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta intensidade tecnológica: aeroespacial, farmacêutico, informática, eletrônica, telecomunicações e instrumentos (10);</li> <li>- Média-alta intensidade tecnológica: material elétrico,</li> </ul>

<b>Questão</b>	<b>Peso</b>	<b>Subitens e respectivas faixas de valores</b>
intensidade tecnológica do principal setor de aplicação da tecnologia)		automobilístico, química, ferroviário, transporte, máquinas e equipamentos (7,5); - Média-baixa intensidade tecnológica: construção naval, borracha e produtos plásticos, coque, refinados de petróleo, combustíveis nucleares, outros produtos não-metálicos, metalurgia básica e produtos metálicos (2,5); - Baixa intensidade tecnológica: reciclagem, madeira, papel e celulose, editorial e gráfica, alimentos, bebidas, fumo, têxtil e de confecções, couro e calçados (0); - Outros (5).
O nível de investimento da Empresa parceira em P&D é	20 %	- O investimento em P&D da empresa parceira situa-se muito acima da média do setor - variação superior à 100% da média setorial (10); - O investimento em P&D da empresa parceira situa-se acima da média do setor - variação de até 100% em relação à média setorial (7,5) - O investimento em P&D da empresa parceira está em conformidade com a média setorial (5); - O investimento em P&D da empresa parceira situa-se abaixo da média setorial (2,5); - A empresa parceira investe esporadicamente em P&D (0).

Quadro 03 – Potencial de geração de valor da proposta

Fonte: elaborado pelos autores

A análise quantitativa da dimensão de valor tem como *output* uma bolha que equivale à terceira dimensão da Matriz de Alocação de Recursos em Projetos de P&D&I IPT/ EMBRAPPII. Esta bolha possui tamanho variável, em função do valor da proposta: propostas de maior valor possuem maior flexibilidade acerca da alocação de recursos nos projetos EMBRAPPII. Sendo assim, a Diretoria de Inovação do IPT encontra na matriz uma ferramenta de apoio à decisão que lhe permite alocar recursos de forma variável – dentro da faixa estabelecida, função das dimensões potencial de patenteamento e desafio tecnológico - conforme o potencial de valor do projeto.

### **3.3 Matriz de Alocação de Recursos em Projetos de P&D&I IPT/ EMBRAPPII**

O preenchimento do formulário de avaliação dos projetos de P&D&I, resulta no posicionamento das tecnologias na Matriz de Alocação de Recursos em Projetos de P&D&I, contendo as três dimensões quantitativas descritas nos itens 3.2.2, 3.2.3 e 3.2.4 deste artigo. As dimensões “Potencial de Patenteamento da Proposta” e “Desafio Tecnológico” posicionam as propostas em um determinado ponto da matriz. Os círculos mostrados no Gráfico 01 se referem à dimensão “Potencial de Geração de Valor da Proposta” e seu tamanho corresponde ao valor da tecnologia, conforme os critérios listados no item 3.2.4.

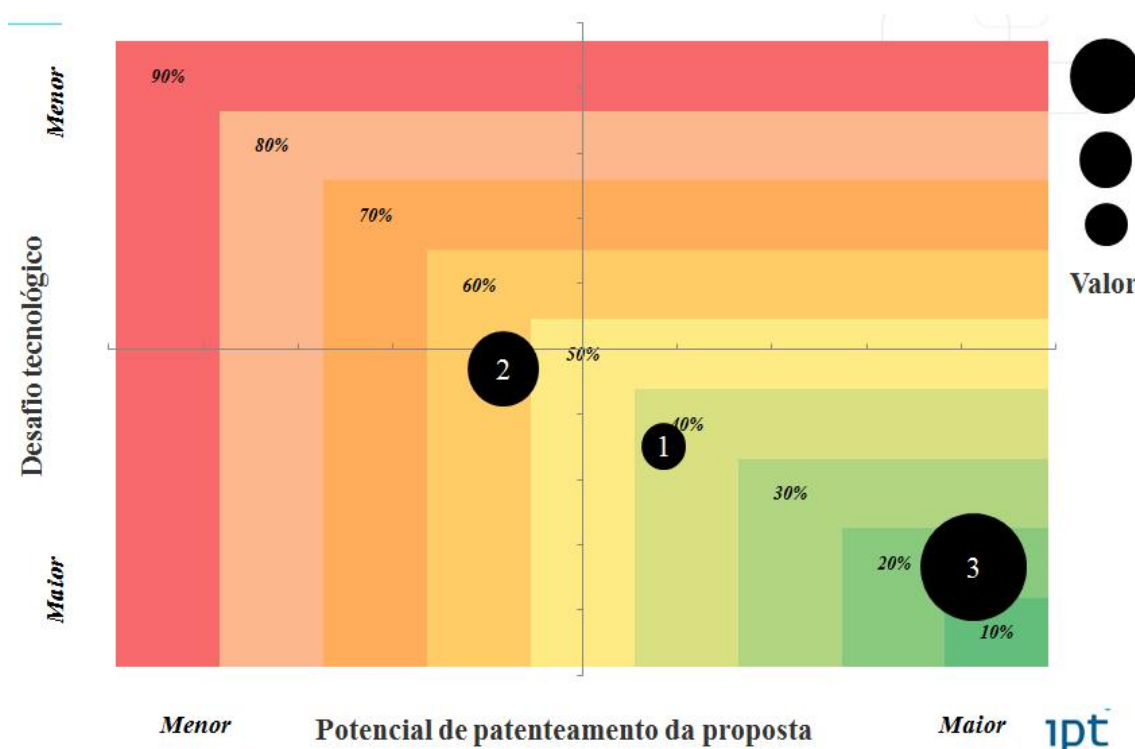


Gráfico 01 - Matriz de Alocação de Recursos em Projetos de P&D&I IPT/ EMBRAPPII  
 Fonte: elaborada pelos autores

As porcentagens dispostas na Matriz (Gráfico 01) se referem à quantidade de recursos a serem alocados pelas empresas nos projetos. No exemplo hipotético da matriz, o projeto 1 – de potencial mediano de patenteamento e desafio tecnológico e baixo potencial de geração de valor - receberia 60% do valor total do projeto em recursos econômicos e financeiros advindos do IPT e da EMBRAPPII e investiria 40% de recursos próprios no projeto. No caso do projeto 2 (baixo potencial de patenteamento, desafio tecnológico e potencial de geração de valor medianos), a empresa parceira deverá investir cerca de 60% do valor total do projeto em recursos próprios, ao passo que o IPT e a EMBRAPPII arcariam com o valor restante. O projeto 3, por sua vez é caracterizado por ter alto potencial de geração de valor e patenteamento, além de representar um desafio tecnológico de alto nível para a instituição. Sendo assim, a proposta poderá receber um montante de recursos IPT-EMBRAPPII entre 80% e 90% do valor total do projeto, cabendo à Diretoria de Inovação do IPT decidir, conforme o arranjo do *portfólio* e as características do projeto, qual será a política de investimento adotada neste caso.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas, até o momento, 17 propostas, totalizando um valor de pouco mais de R\$ 35 milhões de reais. O Gráfico 02 exhibe a carteira de projetos avaliada até o momento, no contexto EMBRAPPII.

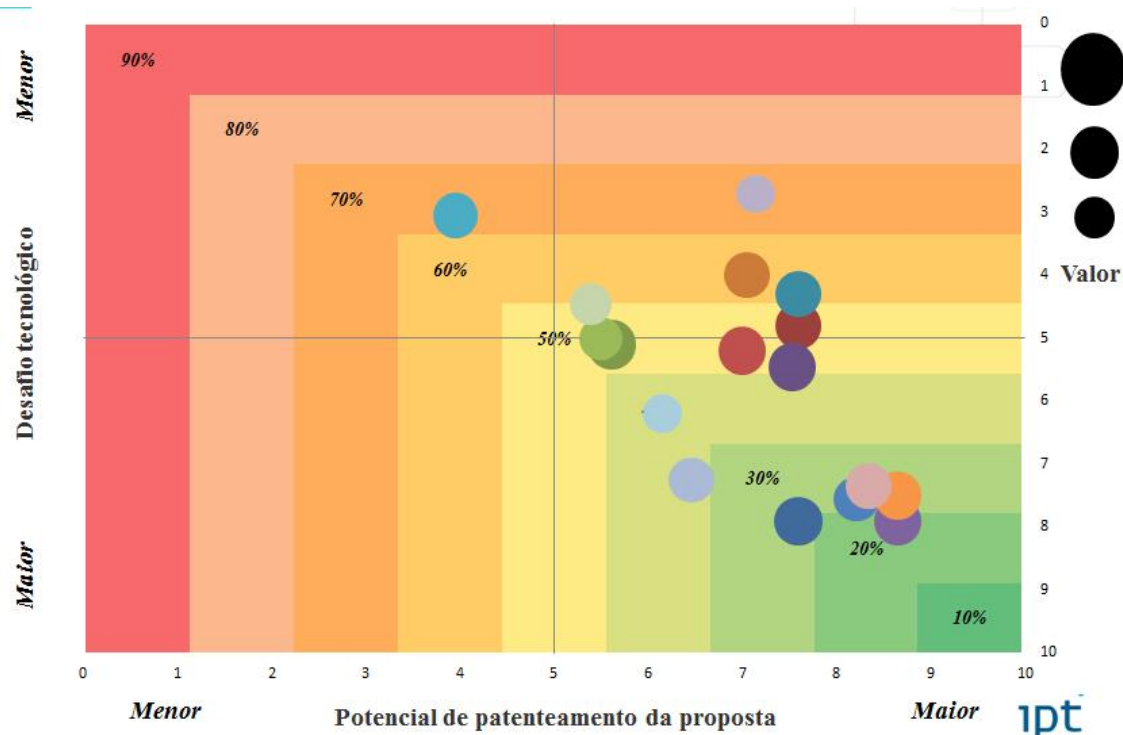


Gráfico 02 – IPT/ EMBRAPII: projetos avaliados até o momento  
 Fonte: elaborado pelos autores

Conforme o posicionamento da tecnologia na matriz (Gráfico 02), o valor mínimo total a ser pago pelas empresas, é de R\$ 10.022.971,48. O somatório referente ao valor máximo total a ser pago pelas empresas é de R\$ 14.185.840,47. Em relação aos projetos avaliados, a divisão entre as partes na proporção de 1/3 corresponde ao valor de R\$ 11.737.819,85, portanto, dentro da faixa de valores mínimo e máximo calculados pela matriz de seleção Matriz de Seleção de Projetos de P&D&I IPT/ EMBRAPII.

O resultado obtido indica que a matriz permite a alocação variável de recursos em cada projeto, respeitando a meta financeira da EMBRAPII, onde cada parte (ICT, Empresa e EMBRAPII) contribuirá com um 1/3 do montante total investido nos projetos de P&D&I. O Gráfico 03 exhibe a variação dos recursos alocados em cada projeto no contexto EMBRAPII.

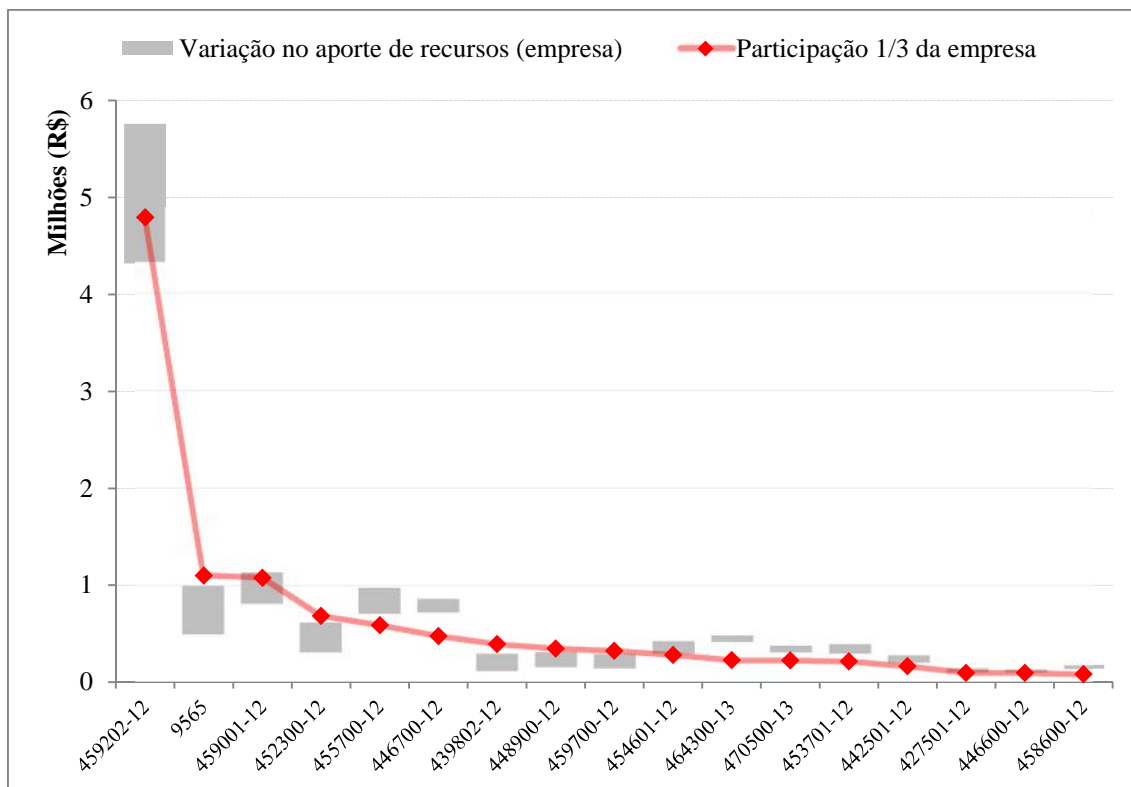


Gráfico 03 – Valores possíveis de alocação de recursos IPT/ EMBRAPPII  
 Fonte: elaborado pelos autores

A participação, indicado pelo losango vermelho plotado no Gráfico 03, representa o valor a ser pago pelas empresas na proporção de 1/3 do valor total de cada projeto, no âmbito IPT/ EMBRAPPII. As diferenças entre o valor mínimo e máximo, representadas pelos retângulos em cinza, representam a flexibilidade proporcionada pela dimensão valor.

Sendo assim, em duas das propostas (459202-12 e 4590001-12), a participação de cada empresa no projeto correspondente é congruente com a faixa de valores especificada a partir do posicionamento das propostas na matriz. Em cinco propostas, a participação de padrão de 1/3 é maior do que faixa de enquadramento das propostas. Nas 10 propostas restantes, a participação de 1/3 em recursos financeiros das empresas é menor do que a faixa calculada para alocação de recursos nos projetos. Entretanto, mesmo com a alocação de recursos variável, é possível construir uma carteira de projetos em conformidade com a meta financeira EMBRAPPII.

Embora em funcionamento e aplicado em todas as propostas no contexto Embrapii piloto, o modelo proposto não é utilizado como ferramenta de apoio à decisão da Diretoria do IPT nos projetos avaliados: a instituição tem financiado igualmente os projetos em 1/3, independentemente do resultado obtido no modelo. A adoção deste critério tem relação com o balanceamento do *portfólio* de projetos ao longo do tempo, pois existem riscos relativos à alocação elevada de recursos Embrapii nos primeiros projetos.

Ademais, o modelo possibilita o atendimento de três dos quatro objetivos (maximização de valor, balanceamento e alinhamento estratégico) descritos por Pfitzner e Carvalho

(2012). Contudo, o modelo prevê riscos acerca de recursos humanos sem, entretanto, quantificá-los. Seria desejável, por exemplo, que o modelo conseguisse prever o capital humano alocado nas pesquisas no âmbito da Embrapii, de maneira a sugerir ações no caso de pesquisadores envolvidos em muitos projetos simultâneos ou, auxiliar a tomada de decisão na contratação de consultores em projetos com mão de obra escassa e/ ou carente de formação específica conforme as necessidades de cada proposta. Da maneira que se apresenta, o modelo ainda é limitado no que se refere à escolha de um número adequado de projetos (PFITZNER; CARVALHO QUADROS, 2012). A quantidade de propostas no contexto Embrapii é limitada à disponibilidade global de recursos destinados à ação piloto.

Sob outro aspecto, a inadequação das premissas apontadas por Nascimento (2013), explicitam as razões pelas quais o IPT não adota como ferramenta de apoio à decisão a matriz de avaliação de projetos conforme foi concebida. Duas afirmações do autor devem ser destacadas: “*a lista de projetos está completa quando o processo de escolha começa*” e “*a escolha será restrita a essa lista, sem a posterior adição de novos projetos*”. Ora, uma das características da Embrapii piloto é o fluxo contínuo de contratação de projetos, o que inviabiliza tanto a escolha de projetos a partir de uma lista consolidada quanto o fechamento do *portfólio* a novos projetos.

Por esta razão, o modelo de avaliação de projetos permite que as propostas sejam revistas e adequadas para melhor agregar valor ao portfólio existente. Torna-se possível, também, desmembrar ou combinar projetos no momento de suas avaliações para atingir os objetivos tanto da Embrapii piloto, quanto dos clientes do IPT. Dessa forma, evita-se a maior crítica de Nascimento (2013) aos processos usuais de seleção de projetos: o tratamento das alternativas como pacotes fechados. Sendo assim, o modelo permite uma análise aprofundada das propostas, avaliando as relações entre as mesmas, de modo a compreender o impacto que a aprovação de um projeto irá causar na realização dos que já estão em andamento ou os que ainda estão em processo de elaboração.

No entanto, mesmo com os benefícios descritos por Nascimento (2013), o fluxo contínuo de contratação de projetos dificulta o processo de alocação variável de recursos, sendo outro fator possível de não adoção do modelo como ferramenta de apoio à decisão na gestão de *portfólio* de projetos de P&D&I, no âmbito da Embrapii.

## **5. CONCLUSÕES**

Os grandes desafios que se apresentam ao IPT, no âmbito da EMBRAPII, se referem às metas financeiras e técnicas. Neste contexto, foi proposta a criação de uma matriz de avaliação dos projetos que levasse em consideração o potencial de patenteamento das propostas e atendesse à proporção de 1/3 de investimento para cada partícipe no montante geral de recursos. Ademais, a instituição propôs que projetos relevantes sob o aspecto técnico tenham atenção especial no contexto Embrapii, uma vez que as áreas de aderência do IPT estão na fronteira do estado da arte técnico e científico (biotecnologia, nanotecnologia, microtecnologia e novos materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos). Por fim, foi proposto que os aspectos mercadológicos fossem avaliados, de forma que o IPT conseguisse flexibilizar o investimento das empresas participantes, caso seus projetos tenham alto potencial de geração de valor.



Os resultados obtidos permitem afirmar que, até o momento, as metas financeiras poderiam ter sido alcançadas, caso a alocação variável de recursos estivesse sendo posta em prática pela Diretoria do IPT. Outro aspecto positivo da metodologia proposta consiste no atendimento da meta técnica EMBRAPII: foram realizadas buscas de anterioridade em bases de dados de artigos e patentes para todos os projetos propostos, que se reflete em dois aspectos principais: (1) 16 das 17 propostas possuem potencial de patenteamento superior a 50%; (2) em caso de propostas que tenham os requisitos de patenteamento comprometidos, após constatação advinda das buscas de anterioridade realizadas, o(s) pesquisador (es) envolvido (s) poderá (ão) adequar as patentes para que a meta técnica seja atendida.

As principais limitações da metodologia proposta são: (1) as dimensões avaliadas balizam, mas não garantem o cumprimento das metas técnicas das propostas; (2) o desafio tecnológico avalia, mas não confirma a exequibilidade dos projetos; (3) o potencial de valor é útil na flexibilidade dos valores alocados nas propostas, mas não oferece valores quantitativos das propostas, conforme relatado em outros modelos (PFITZNER; CARVALHO QUADROS, 2012; COOPER; EDGETT, 2001); (4) o modelo deveria prever uma dimensão de alocação de recursos humanos em projetos, que tivesse a função de permitir ajustes nas equipes de trabalho em função das características das propostas.

Ademais, a matriz se adequa ao contexto IPT/ EMBRAPII, como pode ser verificado nas dimensões e questões avaliadas no Formulário de Avaliação de Projetos de P&D&I EMBRAPII e na Matriz de Alocação de Recursos em Projetos de P&D&I. A metodologia proposta poderá ser útil, com as devidas adaptações, para as instituições participantes da Embrapii, ou para qualquer outra organização que tenha como objetivo alocar recursos variáveis em diferentes projetos de P&D&I. Portanto, como sugestão para estudos futuros, sugere-se a aplicação dessa matriz em outras instituições que desenvolvem P&D&I como forma de verificar a validade do modelo proposto em realidades distintas em relação ao IPT.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITO CRUZ, C. H. Investimentos em C&T: uma comparação da situação brasileira com a de outros países desenvolvidos e em desenvolvimento. In: SIMPÓSIO PESQUISA PÚBLICA E PRIVADA, 1996, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Departamento Bioquímica Médica, UFRJ, 1996. 8p.
- COOPER, R.; EDGETT, S. **Portfolio management for new products**. Ontario: Product Development Institute, 2001. (Working paper 11)
- INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia Básico**. Disponível em: <[http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/guia\\_basico\\_patentes](http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/guia_basico_patentes)>. Acesso em: 24 mar. 2013.
- MESKENDAHL, S. **The influence of business strategy on project portfolio management and its success — a conceptual framework**. Berlin: Technische Universität Berlin, Chair for Technology and Innovation Management, 2010.
- NASCIMENTO, P. T. N. Portfolio generation goes beyond project selection: Interdependencies must drive new alternatives creation. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 20, n. 1, p. 13-22, 2013.

BRITO CRUZ, C. H.; PACHECO, C. A. **Conhecimento e inovação: desafios do Brasil no Século XXI**. Campinas: [s.n.], 2007. 27p.

PFITZNER; M. S.; CARVALHO QUADROS, R. R&D Portfolio Management: the case study of a big energy company in Brazil. **Gestão e Conexões**, v. 1, n. 1 p. 74-94, jul./dez. 2012.

PORKOLAB, L. Evaluation R&D projects and portfolios. **Drug Discovery Today**, v. 7, 2002.

PUHLMANN, A. C. A.; MOREIRA, C. F. **Noções gerais sobre proteção de tecnologia e produtos: versão inventor**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2004. 141p.