

Avaliação e valoração de ativos tecnológicos em instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs)

O caso das tecnologias em estágio inicial



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroenergia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 33

Avaliação e valoração de ativos tecnológicos em instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs)

O caso das tecnologias em estágio inicial

*Sérgio Saraiva Nazareno dos Anjos
Melissa Braga
Carlos Roberto Pinto de Souza (in memoriam)
Grace Ferreira Ghesti
Adriana Regina Martin*

**Embrapa Agroenergia
Brasília, DF
2021**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroenergia
Parque Estação Biológica (PqEB), s/nº
Ed. Embrapa Agroenergia
Caixa Postal 40315
CEP 70770-901, Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-1581
Fax: +55 (61) 3448-1589
www.embrapa.br/agroenergia
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroenergia

Presidente
Patrícia Verardi Abdelnur

Secretária-Executiva
Lorena Costa Garcia Calsing

Membros
Adilson Kobayashi, André Leão, Dasciana Rodrigues, Emerson Leo Schultz, Felipe Carvalho, Thais Salum, Wesley Leal

Supervisão editorial e revisão de texto
Luciane Chedid Melo Borges

Normalização bibliográfica
Rejane Maria de Oliveira

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e tratamento de imagem
Maria Goreti Braga dos Santos

Fotos da capa
Bruno Laviola, Daniela Collares, Mônica Damaso e Carolina Poletto

1ª edição
Publicação digital (2021)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa, Secretaria-Geral

Avaliação e valoração de ativos tecnológicos em instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs) / Sérgio Saraiva Nazareno dos Anjos ... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa Agroenergia, 2021.

PDF (75 p.) – (Documentos / Embrapa Agroenergia, ISSN 2177-4439, 33)

1. Inovação. 2. Valoração de tecnologias. 3. Métodos de valoração. I. Braga, Melissa. II. Souza, Carlos Roberto Pinto de. III. Ghesti, Grace Ferreira. IV. Martin, Adriana Regina. V. Série.

CDD (21. ed.) 372.35

Autores

Sérgio Saraiva Nazareno dos Anjos

Farmacêutico, mestre em Administração, analista da Embrapa Agroenergia, Brasília, DF

Melissa Braga

Química, mestre em Físico-Química, analista da Embrapa Agroenergia, Brasília, DF

Carlos Roberto Pinto de Souza (in memoriam)

Cientista da Computação, doutor em Altos Estudos Militares, assessor do Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro, Brasília, DF

Grace Ferreira Ghesti

Química, doutora em Química, professora Associada da Universidade de Brasília, Brasília, DF

Adriana Regina Martin

Química, pós-doutora em Inovação Tecnológica, professora colaboradora do Programa de Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Universidade de Brasília e diretora-executiva de Inovação e Tecnologia da Embrapa, Brasília, DF

Apresentação

A ciência é o ente responsável por canalizar novas ideias para obtenção de produtos, processos e serviços. O mercado é responsável por apresentar tais resultados à sociedade, atendendo suas necessidades e desejos.

O papel da Transferência de Tecnologia é fazer a ponte entre as Instituições de Ciência e Tecnologia e o mercado, com um retroalimentando o outro com demandas e com fomento. Aspectos econômicos permeiam essa interação e determinam a escolha de temas de pesquisa, focos de mercado e estratégias de proteção intelectual.

A valoração de tecnologias representa o mecanismo de valorizar resultados obtidos por Instituições de Ciência e Tecnologia para a transferência ao mercado e garantir o devido repasse financeiro a quem desenvolveu as tecnologias e molda o valor final a ser praticado com o consumidor final.

Esta publicação, construída no âmbito do Programa de Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Universidade de Brasília e em parceria com a Embrapa Agroenergia, apresenta um manual de aplicação de ferramentas de valoração de tecnologias em estágio inicial. Espera-se que contribua para fortalecer os resultados de maturidade tecnológica inicial obtidos por instituições científicas brasileiras.

Alexandre Alonso Alves
Chefe-Geral da Embrapa Agroenergia

Sumário

Introdução.....	9
Etapas da valoração de tecnologias.....	10
A valoração de tecnologias em estágio inicial.....	12
Métodos de valoração: valor monetário.....	17
Abordagem pelo custo.....	20
Abordagem pelo mercado.....	23
Abordagem pela renda.....	28
Fluxo de Caixa Descontado (FCD).....	30
Teoria das Opções Reais (TOR).....	32
Métodos de valoração: valor da propriedade intelectual.....	36
Considerações finais.....	42
Referências.....	43
Anexos.....	47
Anexo 1. Formulário de Qualificação de Tecnologias da Embrapa Agroenergia.....	47

Anexo 2. Taxas médias de royalties de diferentes setores e produtos	68
Anexo 3. Determinação da participação do licenciante no lucro gerado pela tecnologia	72
Anexo 4. Checklist para valoração de tecnologias: etapa pré-negociação para licenciamento	75

Introdução

A Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (Brasil, 2004), conhecida como Lei de Inovação, alterada pela Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 e regulamentada pelo Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, conhecido como Novo Marco Legal de CT&I (Brasil, 2018), representou um marco importante para o estímulo à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação. No novo marco legal de CT&I, as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) são definidas como “órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos (...), que inclui em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos” e que têm um papel central em todo esse processo (Brasil, 2016).

A gestão das tecnologias geradas pela pesquisa fica a cargo dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) dessas instituições, cujo papel é da Secretaria de Inovação e Negócios da Embrapa. Além da manutenção da política de estímulo à proteção das criações, está a cargo do NIT o processo de licenciamento, contratos de know-how, permissão de uso e outras formas de transferência de tecnologias geradas nas ICTs.

A efetivação da transferência de tecnologias, seja para o setor produtivo ou com o intuito de promoção social, depende diretamente da efetiva avaliação e valoração das tecnologias desenvolvidas nas ICTs (Quintella et al., 2019). Dessa forma, torna-se imprescindível a familiaridade com as tecnologias geradas, o conhecimento dos desenvolvimentos tecnológicos recentes e das tendências do mercado, além do domínio de técnicas e ferramentas para subsidiar os processos de avaliação e valoração de tecnologias.

Esses processos não são meros atos administrativos e muito menos tarefas simples, pois demandam a compreensão e integração de fatores contextuais, dados e informações de mercado, identificação do nível de maturidade da tecnologia, aferição do grau de incerteza que envolve a adoção da tecnologia e capacitação dos indivíduos que fazem essa análise e estabelecem o valor. Outro aspecto que aumenta a complexidade do processo é a integração de várias ciências, como economia, administração e engenharias (Kim et al., 2019).

A sistematização, instauração e repetição desses processos tendem a aumentar progressivamente a facilidade e agilidade de execução da gestão de processos em função das informações retidas e adquiridas em meio às realizações anteriores. Como consequência, além da especialização da equipe, o processo de transferência de tecnologias se torna mais ágil, visto que os princípios para a negociação do ativo já foram identificados e estruturados previamente.

Silva (2015) enfatiza que essa é uma etapa essencial que deve ser cumprida antes de iniciar negociações de transferência ou cessão ao setor produtivo. Segundo Ribeiro et al. (2018), contribui para o planejamento estratégico das ICTs e das empresas parceiras. Com isso, Souza (2009), Tukoff-Guimarães et al. (2013), Elói (2017) e Ribeiro et al. (2018) elencam as motivações para valorar uma tecnologia:

- Apoio a negociações como venda e licenciamento de tecnologias e compartilhamento de propriedade intelectual.
- Apoio a decisões de investimentos em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.
- Apoio à gestão de portfólio de projetos, incluindo sua análise de viabilidade econômico-financeira.
- Apoio à gestão de portfólio de patentes, que gera subsídios para tomadas de decisão quanto à manutenção ou arquivamento de patentes depositadas.
- Divulgação de resultados financeiros para ativos tecnológicos.
- Contabilização de ativos intangíveis no balanço patrimonial da organização que desenvolveu a tecnologia e da que a adquiriu para transferência aos seus mercados-alvo.

Etapas da valoração de tecnologias

A primeira etapa do processo de transferência de tecnologia necessariamente compreende a avaliação da tecnologia sob uma perspectiva estratégica, para identificar vantagens competitivas. Nesse estágio, avaliam-se os mercados nos quais as tecnologias podem ser inseridas, os concorrentes,

como e quais tendências afetarão a estratégia competitiva da empresa. Neste último aspecto, o processo de prospecção tecnológica é essencial para a identificação de tendências relacionadas à tecnologia em análise. Como a avaliação da tecnologia é orientada para a estratégia, o padrão para avaliação é baseado no valor estratégico fornecido à ICT (Li, Park; 2017).

A valoração de tecnologia geralmente acontece em seguida e, ao contrário da primeira etapa de avaliação, independe da estratégia da empresa. Para isso, é necessário estimar o valor monetário da tecnologia com base no mercado, para possibilitar uma negociação justa (Li, Park; 2017). Ademais, esse cálculo é necessário para que haja uma estimativa da viabilidade da oferta e transferência propriamente dita.

A necessidade de existência dessas duas etapas se justifica e aumenta à medida que as ICTs e o setor produtivo buscam desenvolvimento de pesquisas colaborativas para a transformação da pesquisa aplicada em inovações tecnológicas capazes de transformar a sociedade (Chais et al., 2017).

Para a determinação do valor, as informações consolidadas na etapa de avaliação fornecem elementos da natureza da tecnologia, seu grau de desenvolvimento, a força de sua proteção intelectual, seu potencial de gerar vantagens competitivas, as características do mercado, o grau de envolvimento de seus desenvolvedores, a capacidade de comercialização ou empreendedorismo, entre outros aspectos (Cabrera; Arellano, 2019). Todos esses aspectos se transformam ao longo do tempo e de acordo com as circunstâncias de uma situação comercial ou negocial específica e devem ser avaliados oportunamente.

Parte-se do pressuposto de que a tecnologia deve possuir “valor comercial” para ser considerada para avaliação. Em outras palavras, a tecnologia deve manter valor na forma de produto comercializável ou criar valor agregado em conjunto com um tipo de serviço (Li; Park, 2017). É necessário o acompanhamento pelo NIT do progresso tecnológico e a clareza de onde a tecnologia se insere. Nesta seara, há, no entanto, a exceção da inovação social, cujo foco é o desenvolvimento de soluções para atender necessidades sociais de determinado grupo ou sociedade, de baixo custo e produzido em pequena escala para que promova renda, saúde, habitação e relações sociais favoráveis (Aragão et al., 2019). As tecnologias geradas geralmente

não têm valor comercial e sua valoração segue outros ritos que não serão abordados neste trabalho.

A tecnologia que detém valor pode ser negociada como um ativo e, portanto, é representada como um ativo intangível em um livro contábil. Nesse contexto, ativo intangível tecnológico pode compreender patentes, invenções patenteáveis, segredos comerciais, know-how, informações confidenciais, programas de computador, cultivares, banco de dados, materiais biológicos e materiais com direitos autorais, como manuais de operação. Entre eles, aqueles cujos direitos são reconhecidos e protegidos por lei são chamados de propriedade intelectual (Li, Park, 2017).

A literatura científica dispõe de diversos métodos de valoração de ativos intangíveis. A escolha deles depende de diversos fatores, não restritos a: expertise da equipe de valoração, estágio de maturidade tecnológica, grau de incerteza científica, existência de dados de mercado ou rendimentos futuros, custos para obtenção do ativo, depósito e manutenção de documentos que garantam proteção intelectual e maior valor agregado ao ativo. Este trabalho aborda todos os aspectos do processo de valoração de um tipo específico de tecnologia: as tecnologias em estágio inicial.

A valoração de tecnologias em estágio inicial

Não há definições claras para tecnologias em “estágio inicial”. Este estágio caracteriza-se, entretanto, pela incerteza técnica e mercadológica de uma tecnologia específica: se for alta, então a tecnologia está em um estágio inicial (Dissel et al., 2005). Tecnologia em estágio inicial normalmente significa tecnologia que ainda não foi comercializada ou comprovada além das experiências de laboratório. Diferentes propriedades intelectuais podem ser chamadas de tecnologia em estágio inicial. Estão incluídos nesta ampla categoria (Parr, 2018):

- a) Ideias não testadas: reflexões, as quais podem ser representadas por apenas um simples desenho. Raramente essa categoria de tecnologia em estágio inicial é acompanhada de quaisquer dados ou formulações de teste. Muitas vezes não se sabe se a tecnologia não testada terá

o desempenho esperado, nem se há mercado para o produto ou processo que empregaria a ideia.

- b) Tecnologia de bancada: evolução da ideia, com potencial demonstrado em laboratório, porém, com necessidade de pesquisas adicionais com outros materiais, produção de amostras, variação na composição e geração de dados, para desenvolvimento da tecnologia.
- c) Protótipo: versão reduzida da tecnologia, a qual os desenvolvedores esperam que possa se tornar processo ou produto comercial. Nessa fase, o desenvolvimento e os testes se concentram na determinação do potencial da nova tecnologia no mercado.

Outra forma de avaliar se uma tecnologia está no estágio inicial ou em estágios mais avançados é por meio do posicionamento em níveis de maturidade tecnológica (TRL - *Technology Readiness Level*) (Mankins, 1995). Diante do exposto acima, uma tecnologia em estágio inicial opera nos níveis 1-5, que correspondem às etapas de prova de conceito até à elaboração de protótipo, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1. Escala de maturidade tecnológica (TRL)

Fonte: Capdeville et al. (2017).

Os desafios fundamentais a serem considerados na avaliação e valoração de tecnologias em estágio inicial podem ser resumidos da seguinte forma (Ford et al., 2012):

1. Podem exigir investimentos substanciais em recursos para estarem prontas para comercialização.

Ao buscar financiamento de PD&I para tecnologias em estágio inicial, as empresas enfrentam uma chance ainda maior de que os investidores privados externos se recusem a investir imediatamente, uma vez que as assimetrias de informação aumentam o valor da opção de esperar (Toole; Turvey,

2009). Tais assimetrias ocorrem quando há dissonâncias ou desequilíbrios de informações entre estruturas hierárquicas de uma organização, de um processo ou de uma parceria em construção (Zonatto et al., 2019).

2. Estão associadas a maiores incertezas tecnológicas e de mercado.

Em termos de incerteza, todas as previsões de futuro são incertas, especialmente quando se faz as coisas pela primeira vez, sobretudo tecnologias novas, com baixo grau de maturidade, em razão das incertezas técnicas e de mercado. Quanto maior o número de incertezas, maior o número de futuros possíveis a serem considerados (Hunt et al., 2004).

As incertezas transacionais também geram alto grau de assimetria de informações entre comprador e vendedor. Grandes empresas entendem as regras do jogo e a avaliação da tecnologia não é um julgamento pessoal. Com as pequenas empresas e universidades, há sempre uma enorme carga emocional e apego pessoal a uma tecnologia cujo direito patrimonial é da instituição (empresa ou universidade) (Ford et al., 2012).

3. Não há um valor intrínseco como ponto de partida.

Diante do estágio inicial em que se encontra a tecnologia, a aplicação direta pode não ser evidente para o cliente em potencial. Pode requerer a combinação com outras tecnologias, escalonamentos e/ou aquisição de bens, o que irá modificar o valor dela isoladamente, visto que isso demanda desenvolvimentos futuros, conforme pontuado anteriormente, ou até licenciamento de tecnologias de terceiros.

4. Existem várias barreiras contra a comercialização de uma tecnologia.

Barreiras contra a comercialização de uma tecnologia podem surgir desde a concepção da ideia até sua inserção no mercado. Entretanto, para as tecnologias que não estão consolidadas ou não têm similares no mercado, podem surgir outras barreiras, entre as quais se destacam: falta de dados e informações do mercado-alvo, falta de capital para desenvolvimentos posteriores, aversão ao risco de instituições financeiras e regulamentações inexistentes.

De fato, o processo enfrenta desafios fundamentais e as diferentes ferramentas de valoração lidam com os desafios de diversas maneiras. É

preciso encontrar um equilíbrio entre os desejos de exatidão e simplicidade. Outra característica desejável é que a ferramenta de valoração seja intuitiva e de fácil compreensão. Idealmente, deve ser amplamente aplicável a uma variedade de projetos e ser escalonável. Finalmente, precisa ser confiável e aceita como útil (Hunt et al., 2004).

Vários modelos foram desenvolvidos para determinar o potencial comercial de uma tecnologia, os quais avaliam vários fatores que são eficazes em uma comercialização bem-sucedida. No entanto, o problema principal, incluindo a síntese de aspectos individuais, quantificando-os e calculando seu potencial comercial geral, permanece sem resposta (Bandarian, 2007; Zhou et al., 2013). Em contraste com a literatura abundante sobre a avaliação de tecnologias em fases próximas à comercialização, há informações muito limitadas disponíveis para o caso de tecnologias em estágio inicial.

Os métodos tradicionais de valoração são aplicados em estágios de maturidade tecnológica mais avançados, em razão de, ao longo dos estágios iniciais da pesquisa, não haver informações para os cálculos do preço da tecnologia. Soma-se a isso a pouca experiência dos NITs na aplicação de ferramentas financeiras e a complexidade dos cálculos matemáticos associados que, quando executados, muitas vezes levam à resposta errada, e, geralmente, à subvalorização da tecnologia (Boer, 1998). Assim, muitas empresas se abstêm de usar métodos formais de avaliação até que a tecnologia se torne mais madura e optam por confiar na “intuição” para a definição do valor da tecnologia (Dissel et al., 2005).

Por essas razões, há prevalência de métodos qualitativos, configurando avaliação e não valoração. Quando as tecnologias são disruptivas, a dificuldade em valorá-las aumenta, dada a ausência de referências no mercado. Embora não forneçam um valor para a tecnologia, os métodos qualitativos têm se mostrado ferramentas úteis para gestão e acompanhamento dos desenvolvimentos em ICTs.

Suposições substanciais acerca do produto final e da forma como será fabricado podem ser necessárias, assim como modelagem financeira de diferentes cenários, ou seja, dois ou três modelos diferentes são desenvolvidos (como otimista, pessimista e mais provável) com base em diferentes abordagens e eficiências de fabricação. Provavelmente, seria

necessário fazer suposições sobre preços e outros elementos de uma demonstração de resultados (Razgaitis, 2009).

Kim et al. (2019) sugerem que o uso de um único modelo não seja apropriado para a avaliação dessas tecnologias, e a integração dos métodos de avaliação existentes possa criar sinergias e superar as limitações atuais de cada uma. No entanto, qualquer abordagem proposta precisa permitir uma análise rápida de uma ampla gama de tecnologias e apoiar a tomada de decisões com níveis aceitáveis de tempo e custo.

Diante desses elementos e com vistas a identificar o potencial financeiro de uma tecnologia nos primórdios de sua concepção, este trabalho apresenta os principais métodos de valoração, com enfoque nas tecnologias em estágios iniciais. Para tanto, os métodos foram divididos em dois grupos: método de valor monetário, onde serão apresentados três métodos clássicos de valoração por custo, mercado e renda, e método de valor de patente.

As tecnologias das ICTs, destacadamente das universidades, embora provenientes de um amplo espectro de áreas tecnológicas, incluindo ciências da computação, engenharia e ciências da vida, representam um tipo de tecnologia caracterizada por incertezas inerentes à viabilidade comercial. Essas tecnologias estão tipicamente no estágio embrionário do desenvolvimento, localizado entre a teoria e os protótipos, servindo frequentemente como origem para outras aplicações (Kim et al., 2019).

De acordo com Jensen e Thursby (2008), citado por Kim et al. (2019), a maioria das invenções universitárias está em estágio de prova de conceito (45%) ou em estágio de protótipo em escala de laboratório (37%). Apenas uma pequena fração das invenções universitárias é conhecida pela viabilidade de fabricação das tecnologias (15%) ou por estar pronta para uso prático ou comercial (12%). Tal cenário pode ser estendido a outras ICTs como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e instituições estaduais de pesquisa agropecuária como Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) e Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig).

Essa natureza embrionária dessas tecnologias torna difícil antecipar completamente suas propriedades e possíveis aplicações. Aplicações de tecnologias em estágio inicial podem surgir em contextos que seus inventores não podem antecipar ou que dependem de melhorias em outras tecnologias, o que torna ainda mais difícil prever a viabilidade de uma invenção específica. Somada a essa incerteza, devido à natureza inicial da tecnologia, existe a dificuldade de se avaliar quanta demanda uma tecnologia comercializada exigirá ao longo do processo evolutivo, a que segmento de mercado específico ela pode interessar e quanta receita será gerada com sua comercialização (Kim et al., 2019).

Nesse sentido, os seguintes aspectos foram identificados por Cabrera e Arellano (2019) como dificuldades em valorar as tecnologias desenvolvidas por universidades:

- a) Falta de informações de qualidade - completas, precisas e oportunas - sobre aspectos comerciais, custos de produção e marketing, e royalties cobrados por tecnologias semelhantes.
- b) Falta de habilidades de avaliação pelos gerentes responsáveis.
- c) Maturidade da tecnologia, pois, quanto menor o grau de desenvolvimento, menos informações e maior a incerteza (que determina o método a ser utilizado).
- d) Pouca gestão orientada para negócios, porque as tecnologias das ICTs estão fora de suas áreas de interesse para parcerias.

Embora árdua, trata-se de uma tarefa que precisa ser realizada pelas ICTs, não só como forma de retroalimentar o sistema por meio da transferência de tecnologias a preço e condições justas, mas também como forma de prestação de contas à sociedade quanto ao uso de recursos públicos para a condução da pesquisa.

Métodos de valoração: valor monetário

A efetividade da ação de transferência de tecnologia de um ativo intangível tem grande correlação com o valor de mercado do produto ou serviço. O

valor monetário pode, inclusive, revelar o alinhamento da pesquisa com as necessidades do mercado e, como consequência, estreitar a interação entre o setor produtivo e ICTs.

Adriano e Antunes (2017, p. 129) afirmam que, do ponto de vista econômico, atribuir um valor monetário a um ativo representa futura geração de riqueza. Essas autoras informam também que, do ponto de vista contábil, valorar um ativo significa atribuir um valor que represente a “soma dos preços futuros de mercado dos fluxos de serviços a serem obtidos, descontados pela probabilidade de ocorrência e pelo fator juro, a seus valores atuais”.

Souza (2009) apresenta três etapas inerentes ao processo de atribuição do valor monetário a uma tecnologia, ordenadas por fase de execução:

- Etapa 1 - Avaliação: primeira análise a ser feita em relação a um processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), independentemente do seu estágio de desenvolvimento.
- Etapa 2 - Valorização: busca de meios para agregar valor a uma tecnologia, conferindo-lhe aspectos competitivos.
- Etapa 3 - Valoração: busca de meios para atribuir valor monetário a uma tecnologia a partir da sua valorização, seja pelo desenvolvimento de aperfeiçoamentos, seja pela sua introdução em novos modelos de negócios, a partir de conceitos econômico-financeiros.

As duas etapas que antecedem a valoração podem ser consideradas como preparatórias para o processo de valoração propriamente dito. Nessas etapas, há a consolidação e organização de dados primários, gerados pela equipe de pesquisa da instituição, e secundários, recuperados em buscas exploratórias de mercado. Essas informações organizadas subsidiarão a escolha do melhor método de determinação de valor monetário.

As informações mínimas necessárias dependem de diversos fatores, variando de acordo com a missão e até mesmo maturidade da equipe responsável pelo processo. Porém, Souza (2009) destacou os seguintes fatores:

- Escala de maturidade tecnológica.

- Porte da organização.
- Nível de atividades de PD&I.
- Estratégia corporativa.
- Modelo de negócio.
- Motivação para a valoração.
- Quantidade de dados disponíveis.

A Embrapa Agroenergia realiza as Etapas 1 e 2, de avaliação e valorização, sistematicamente, por meio do processo de Qualificação de Tecnologias que está, no âmbito dessa Unidade da Embrapa, sob a gestão do Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias. O formulário empregado para consolidação das informações coletadas encontra-se no Anexo 1 deste documento e está alinhado às demandas do Sistema de Gestão dos Ativos Tecnológicos da Embrapa.

Feito o mapeamento e posicionamento da tecnologia nessas duas etapas, há subsídios para definir o melhor método para a Etapa 3. As três abordagens de valoração por valor monetário estão listadas abaixo, conforme indicado por Souza (2009) e Tukoff-Guimarães et al. (2013), e descritas nas subseções seguintes:

- Abordagem pelo custo: calcula-se o valor monetário pelo montante gasto para obtenção da solução tecnológica.
- Abordagem pelo mercado: assume-se que o valor presente do mercado representa o valor total da solução, calculando-se o valor monetário em comparação a tecnologias similares no mercado.
- Abordagem pela renda: o cálculo do valor monetário se dá pela estimativa de lucro com a transferência da tecnologia. Esta abordagem se divide em dois tipos:
 - Teoria das Opções Reais, que considera incertezas e decisões gerenciais.
 - Fluxo de Caixa Descontado, que leva em consideração o valor do dinheiro no tempo.

Abordagem pelo custo

O método de valoração pelo custo se baseia na concepção de que o esforço de PD&I deve, no mínimo, ser ressarcido quando da negociação para cessão ou licenciamento de uma tecnologia. Quando aplicado em uma avaliação de um ativo intangível, no contexto de uma negociação de licenciamento, esse método estima, portanto, o custo de reprodução ou o custo de substituição (Cannady, 2015).

A apuração do valor de reprodução deve considerar todos os custos incorridos no desenvolvimento da pesquisa, desde o início das atividades experimentais. Identificadas as horas empregadas na pesquisa, as seguintes despesas são determinadas:

- Recursos humanos: gastos com mão de obra para condução da pesquisa. Geralmente, são calculados pela determinação do valor monetário da hora por membro da equipe, obtido pela divisão do salário-base e encargos associados pelo número de horas de trabalho mensal, multiplicada pelo número de horas dispensadas no projeto.
- Equipamentos: o custo direto de aplicação de um dado equipamento geralmente é composto por custos de verificação ou calibração (C_{vc}), custos de manutenção (C_m) e custos de utilização (C_{ut}) do equipamento. Nessa apuração, geralmente se considera a razão entre o número de horas de utilização do equipamento no projeto (H_p) e o total de 1.440 horas úteis anuais de utilização do equipamento¹, conforme demonstrado na Equação 1 (Embrapii, 2016).

$$C = (C_{vc} + C_m + C_{ut}) \times H_p / 1440 \quad (\text{Equação 1})$$

O valor de C_{ut} é estimado como 10% do preço de aquisição do equipamento ou software, atualizado monetariamente pelo índice IGP-DI². Para determinação desses valores, faz-se necessário inventariar

¹ Produto de 12 meses por 120 horas de utilização por mês (jornada de 8 horas por 20 dias úteis, descontando-se 25% de horas para preparo e demais paradas técnicas do equipamento).

² Para uma apuração mais precisa das taxas anuais de depreciação de bens, consultar o Anexo III da Instrução Normativa da Receita Federal Brasileira n° 1.700 de 14 de março de 2017 (Brasil, 2017).

os equipamentos utilizados na pesquisa e os respectivos valores e datas de aquisição.

- Infraestrutura e materiais alocados: enquadra-se em custo do uso de instalações como laboratórios, estufas, campos experimentais, etc., destacadamente no que diz respeito aos custos incorridos na manutenção dessas áreas, como segurança patrimonial, limpeza etc. Inclui-se na classe de materiais os itens consumíveis utilizados para condução da pesquisa, não restritos a reagentes, matérias-primas, adubos, peças e equipamentos que não se enquadram no item anterior.

Embora essas três classes de despesas sejam as mais comuns em projetos de pesquisa, outros custos podem ser acrescentados, a depender da área de pesquisa.

Trata-se de estimativas que se tornam cada vez menos precisas à medida que o controle de despesas, inventário de bens, entre outras aferições, não são feitas de modo contínuo e sistematizado. Projetos muito longos ou pesquisas iniciadas em um passado remoto com o envolvimento de vários parceiros tornam o cálculo pouco preciso e, em casos extremos, invalidam esse método de valoração. Para o uso desse método de valoração, são necessários, portanto, dados históricos de custos bem registrados, para conferir confiabilidade ao processo de valoração.

A coleta de informações precisas sobre todas as taxas e custos diretos, indiretos e margem não é uma tarefa simples para as ICTs, especialmente porque as informações estão pulverizadas em diferentes instâncias e não há pessoal treinado e habilitado para esse cálculo. Porém, um passo significativo pode ser dado no momento da elaboração do projeto de pesquisa, estimando-se as demandas e atualizando-as no transcorrer da pesquisa.

Embora seja um método bastante objetivo, os fatores omitidos nesse método são os benefícios econômicos associados à exploração futura do PI e tendências sociais, demográficas e competitivas que podem afetar o valor do ativo e a vida econômica dele. Se, por um lado, o desenvolvimento de baixo custo não significa necessariamente baixo valor – muitas invenções importantes nasceram em garagens e laboratórios sem muita infraestrutura –, por outro lado, o desenvolvimento de alto custo não significa necessariamente alto valor da tecnologia.

Um bom argumento do detentor da tecnologia a ser ofertada é que o interessado no licenciamento deverá investir recursos da mesma ordem para obter os mesmos resultados, correndo o risco de perder o timing do negócio. Esse argumento é relevante quando a tecnologia a ser licenciada vale múltiplos do custo de seu desenvolvimento. Cannady (2015) destaca também que para esse cálculo pode haver “utilidade de negociação” e assim compor a taxa inicial, acrescida de royalties após o início da comercialização.

Souza (2016) reforça que raramente uma empresa licenciada negocia um ativo baseado apenas em seus custos de investimento, porque o dado mais relevante é sua utilidade, seu valor agregado e sua posterior lucratividade. Assim, a abordagem pelos custos é útil apenas quando não há informações de mercado ou rendimentos futuros do ativo (Souza, 2009). A Figura 2 apresenta as vantagens e desvantagens desse método.

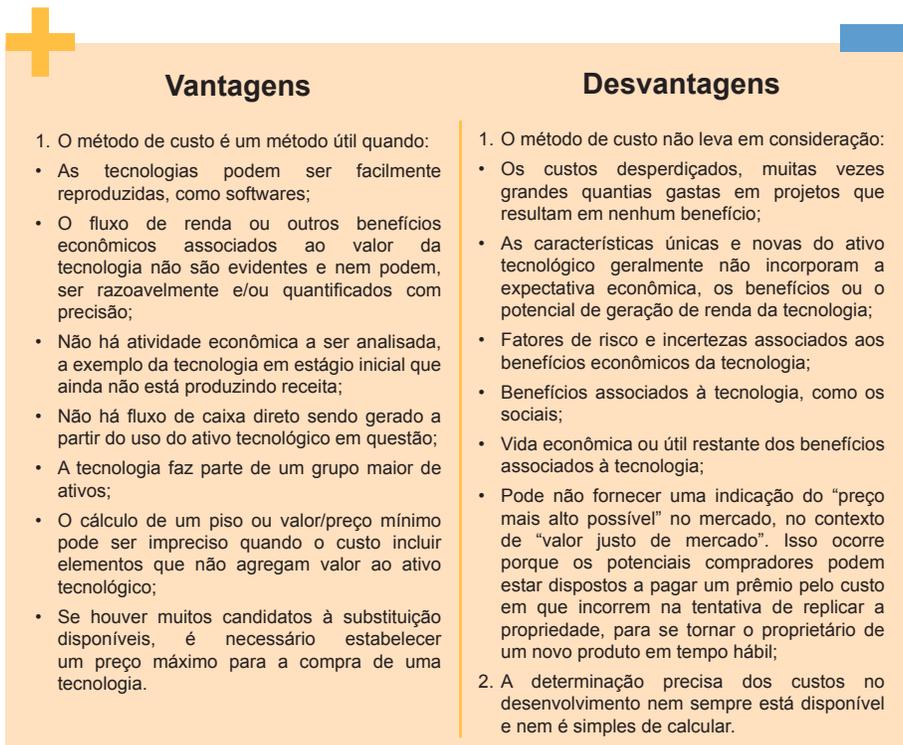


Figura 2. Vantagens e desvantagens do método de abordagem pelo custo.

Fonte: adaptado de World Intellectual Property Office (2020).

Abordagem pelo mercado

Este tipo de abordagem, também chamada de método transacional (Souza, 2009), tem complexidade intermediária (Souza, 2016) se comparada com a abordagem por custos, e correlaciona o valor praticado pelo mercado com o valor total do ativo tecnológico (Souza, 2009).

É recomendada quando o ativo a ser negociado tem um mercado ativo, pois seu preço praticado fornece uma estimativa confiável do seu valor. Quando não é o caso, é necessário primeiro identificar um produto de mercado que seja comparável ao ativo avaliado, cujo preço seja conhecido. Nesse caso, a referência será feita com base em transações comparáveis, para inferir preços de mercado. Se as transações correspondentes não puderem ser identificadas, é necessária uma análise precisa, especialmente dos termos detalhados das transações e das circunstâncias em que elas ocorreram.

De fato, o conhecimento de ajustes de valores em transações de terceiros pode ser necessário para contabilizar qualquer diferença específica com o ativo em valoração. Dadas essas condicionantes, fica claro que o escopo da aplicação da abordagem de mercado para avaliar ativos intelectuais, especialmente patentes, corre o risco de ser limitado. Essa dificuldade é acentuada quanto maior for o caráter disruptivo da tecnologia a ser avaliada (Munari; Oriani, 2011). A Figura 3 apresenta um guia com as etapas de uma valoração por mercado.

As taxas de royalties usualmente aplicadas na comercialização de produtos e serviços também são importante ponto de partida nesse processo. Souza (2016) aponta que referências como acordos de licenciamentos compatíveis e taxas de royalties da indústria são úteis para aplicabilidade da abordagem pelo mercado. Segundo Souza (2009), devem ser levados em consideração também data de transação, tipo de ativo e localização geográfica do licenciante. Essa abordagem é efetiva quando há disponibilização de muitos dados de mercado de tecnologias concorrentes (Souza, 2009).

O Anexo 2 traz exemplos de taxas médias de royalties para diversas áreas tecnológicas. Esses valores podem variar significativamente a depender dos resultados alcançados, fator de complexidade e fator de novidade da tecnologia. O mesmo anexo traz também as variações possíveis sobre o

lucro auferido pela exploração comercial da tecnologia, que podem servir de guia para estabelecer o real impacto da tecnologia no mercado-alvo e a taxa de royalties.

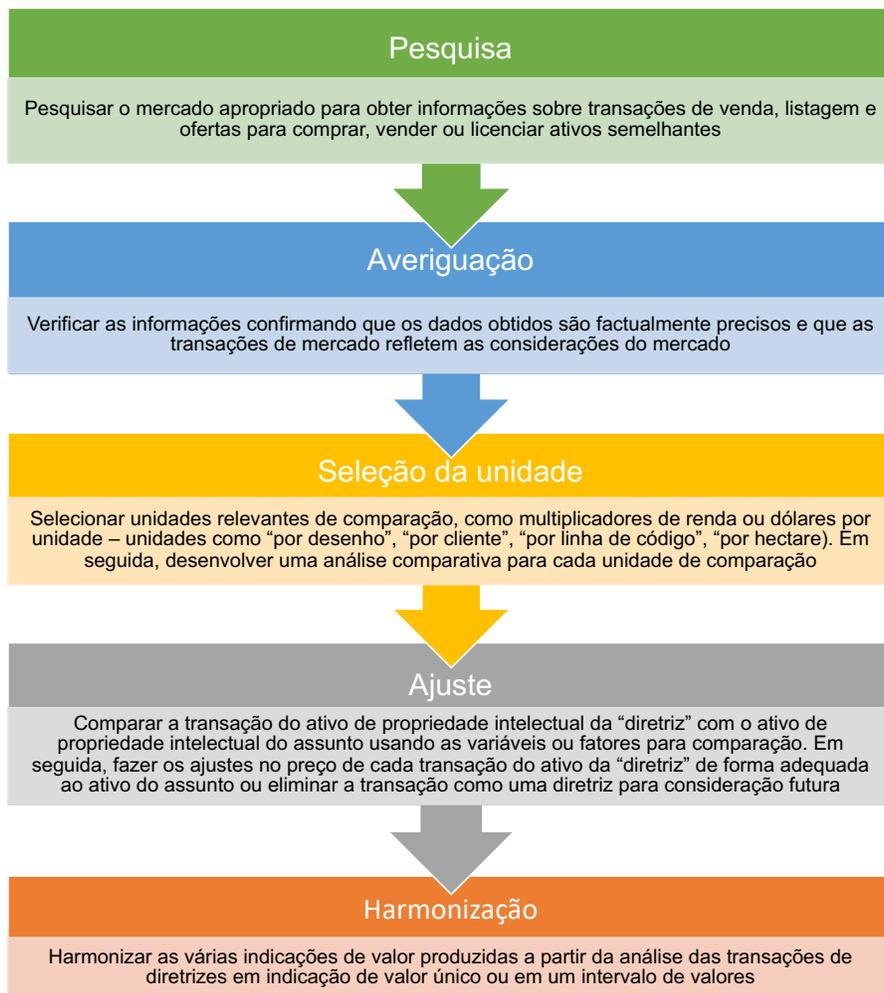


Figura 3. Principais etapas do método de mercado.

Fonte: adaptado de World Intellectual Property Office (2020).

Heberden (2011) não recomenda que valores de royalties para tecnologias estabelecidas sejam usados de forma integral para tecnologias em estágio inicial. Deve ser descontado, em maior ou menor grau, o risco associado ao projeto de pesquisa, a depender da “distância” até a comercialização.

De acordo com a Figura 4, a faixa de royalties a ser considerada em negociações de tecnologias em estágio inicial varia entre 3 e 5, visto que o valor negativo atribuído ao “estágio de desenvolvimento” diminui a faixa de royalties possível de ser cobrada do interessado que pode vir a se tornar um licenciado.

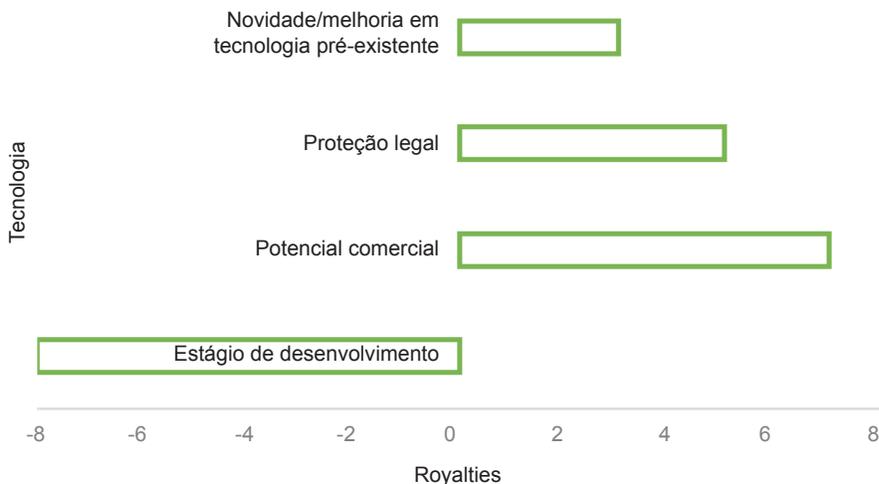


Figura 4. Representação do impacto nos royalties dos principais fatores associados a uma tecnologia.

Fonte: adaptado de Heberden (2011).

Ao discutir a aplicabilidade da abordagem pelo mercado, Souza (2016) aponta que, diante de pesquisas desenvolvidas por ICTs, que incluem as universidades citadas por esse autor, muitas ações de inovação radical aumentam as dificuldades em encontrar tecnologias similares no mercado.

Souza (2016) aponta outra deficiência da abordagem pelo mercado: caso as tecnologias concorrentes se subdividam em outras menores, a determinação dos pagamentos para cada subproduto torna ineficaz o cálculo da valoração

de um ativo tecnológico, já que as estimativas a serem feitas estão intrínsecas a uma única tecnologia.

Em se tratando de tecnologias em estágio inicial, a busca por referências que possam servir de base para a determinação do valor pode ser útil caso exista algo semelhante no mercado. Parr (2018) faz as seguintes ressalvas sobre esse aspecto:

- a) Período relevante: o futuro é o ponto focal. Considerações fundamentais para a precificação de ações ordinárias incluem perspectivas de crescimento dos lucros, expectativas de crescimento econômico, análise da concorrência, tendências da inflação e inúmeras outras expectativas que afetam os fluxos de caixa futuros dos investidores. Ao considerar os preços de transação antigos, deve-se considerar também as mudanças fundamentais do setor, econômicas e culturais que ocorreram desde a data da transação, e como as condições passadas se comparam com as do presente.
- b) Condição financeira das partes transacionais: quando uma das partes em uma transação comparável está desesperada para concluir a transação, o valor pago pela tecnologia é obscurecido. Um vendedor quase falido pode não ter tempo suficiente para comprar a melhor oferta e pode deixar uma quantia significativa de dinheiro na mesa de negociação. Um valor justo e razoável é mais bem determinado em um ambiente em que ambas as partes negociadoras estejam em pé de igualdade.
- c) Transações industriais relevantes: dados e informações relevantes são os de tecnologias semelhantes empregadas em setores semelhantes, pois cada setor possui seu próprio conjunto de forças econômicas únicas. Todos esses fatores direcionam as perspectivas de lucratividade e crescimento dos participantes do setor e afetam a quantidade de benefícios econômicos em uma operação comercial. Portanto, devem ser de conhecimento de quem está ofertando a tecnologia.

- d) Transações internacionais: os fatores econômicos são diferentes em muitos países. Os preços de transações que podem ser suportados em vários países são diferentes. Consequentemente, transações em diferentes países podem envolver valores diferentes para a mesma tecnologia, e, mesmo assim, há a possibilidade de nenhum deles ser relevante para o caso em avaliação. O tipo de proteção intelectual também pode ser diferente, dependendo do país. Ademais, o prazo para concessão também é distinto, o que afeta o preço da tecnologia, por haver apenas a expectativa de direito.
- e) Vida econômica remanescente: a proteção monopolista fornecida pela proteção intelectual da tecnologia é um aspecto importante do valor. Para as patentes, a vida restante da propriedade intelectual é finita, e quanto mais próximos os prazos de patentes semelhantes estiverem da vigência, menos pode valer a tecnologia.
- f) Requisitos complementares de investimento de ativos: independentemente da vida econômica remanescente, um investimento significativo em ativos complementares afetará a negociação. Caso a tecnologia demande um investimento de infraestrutura inicial de bilhões de dólares, o valor pago pela tecnologia deverá considerar essa importante premissa.
- g) Compensação não monetária: a compensação pela tecnologia pode assumir muitas formas diferentes. Portanto, em uma negociação, o condutor do processo deve buscar alternativas além da monetária para viabilizar o estabelecimento do negócio. As transações também podem exigir que o comprador compartilhe aprimoramentos tecnológicos, como subvenções, com o vendedor. Em se tratando de tecnologia em estágio inicial, o comprador pode exigir um valor mais baixo, porque uma parte da compensação do vendedor poderá ser na forma de acesso a melhorias na propriedade original.
- h) Encontrando transações similares: é difícil encontrar transações comparáveis para tecnologia bem desenvolvida. Isso complica a missão de encontrar uma tecnologia comparável nos estágios iniciais de desenvolvimento e pode não acontecer. Neste caso,

especificamente, o uso da abordagem de mercado para avaliar a tecnologia raramente é possível.

Posto isso, a Figura 5 resume as vantagens e desvantagens do método de abordagem pelo mercado.

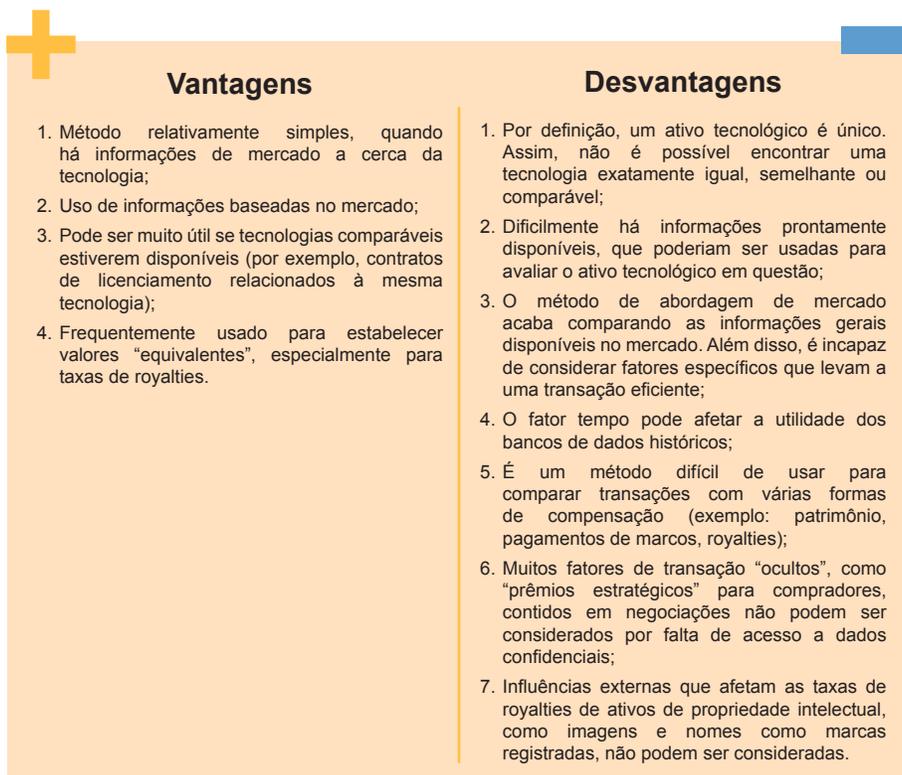


Figura 5. Vantagens e desvantagens do método de abordagem pelo mercado

Fonte: adaptado de World Intellectual Property Office (2020).

Abordagem pela renda

Esta abordagem leva em conta o potencial de geração de receitas líquidas do ativo tecnológico ao longo da sua existência. Os riscos e as incertezas do investimento são incorporados no cálculo da valoração, com vistas

ao planejamento e definição de futuro potencial dos ativos tecnológicos (Souza, 2016).

Partindo do pressuposto de que a tecnologia tem bom potencial, considerando-se os custos da implementação (produção, distribuição, impostos, marketing e propaganda, e pagamento ao criador) e o tempo de aceitação da tecnologia pelo mercado, são necessárias habilidades em previsão, o que demanda da equipe envolvida análise histórica de dados e imaginação.

Segundo Ribeiro et al. (2018), a desvantagem deste tipo de abordagem é o uso do potencial econômico dos ativos, o que significa que não há garantias de renda com a transferência do ativo valorado, porque tais garantias exigem a adoção de premissas objetivas.

Nessa análise, as seguintes variáveis devem ser consideradas (Cannady, 2015):

- Volume de vendas dos produtos que utilizam a tecnologia.
- Tempo de vida da tecnologia.
- Tempo de vigência da patente.
- Taxa de penetração do produto com a tecnologia no mercado.
- Preço do produto com a tecnologia.
- Custos.
- Quantidade da tecnologia no produto final (comercial).
- Valor do dinheiro ao longo do tempo.
- Riscos (concorrentes, indeferimento da patente, gerenciamento não efetivo, etc.).

Diante do grande número de variáveis listadas acima, essa técnica de valoração é considerada de maior complexidade em relação às apresentadas anteriormente. Em termos práticos, a abordagem pela renda pode ser aplicada por meio de dois métodos: Fluxo de Caixa Descontado e Teoria das Opções Reais, detalhados abaixo.

Fluxo de Caixa Descontado (FCD)

Este método é baseado na estimativa dos fluxos de caixa com a lucratividade do ativo, na vida econômica do ativo tecnológico e nas taxas de desconto relacionadas às incertezas na obtenção da tecnologia, levando em conta o valor monetário no período a ser avaliado na valoração (Souza, 2009). O FCD se correlaciona com Valor Presente Líquido – VPL (Equação 2), Taxa Interna de Retorno – TIR (Equação 3) e *payback* (Equação 4) em tomadas de decisão, ao traçar cenários que permitam avaliar rentabilidade, previsibilidade e segurança financeira no desenvolvimento do ativo (Diniz Júnior; Torres, 2013).

Para o cálculo do VPL, usa-se a seguinte fórmula (Arco-Verde; Amaro, 2014):

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{R_j - C_j}{(1+i)^j} - I \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

R_j = receitas no período j ;

C_j = custos no período j ;

i = taxa de desconto (ou taxa de juros);

j = período de avaliação de custos e receitas;

n = duração do projeto (número de períodos de tempo, em anos);

I = investimento inicial

Já a Taxa Interna de Retorno (TIR) representa o valor no qual a taxa de juros torna nulo o VPL, ou seja, o somatório dos custos é igual ao das receitas (Hirschfeld, 2016). Assim, pode ser entendida como a taxa percentual do retorno do capital investido (Arco-Verde; Amaro, 2014). Arco-Verde e Amaro (2014) apresentam a fórmula de cálculo da TIR:

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{R_j - C_j}{(1+TIR)^j} - I \quad (\text{Equação 3})$$

Em que:

R_j = receitas no período j ;

C_j = custos no período j ;

i = taxa de desconto (ou taxa de juros);

j = período de avaliação de custos e receitas;

n = duração do projeto (número de períodos de tempo, em anos);

I = investimento inicial

O *payback* (PR) representa o tempo necessário para haver retorno do capital investido, contados a partir do investimento inicial e finalizado quando o lucro líquido se igualar ao valor inicial (Arco-Verde; Amaro, 2014):

$$PR = T, \text{ quando } \sum_{j=0}^T R_j - C_j = I \quad (\text{Equação 4})$$

Em que:

PR = Período de recuperação ou *payback*;

T = tempo para igualar valores iniciais e finais no fluxo de caixa;

R_j = receitas no período j ;

C_j = custos no período j ;

j = período de avaliação de custos e receitas;

I = investimento inicial

Apesar da relativa simplicidade aritmética, o FCD exige bons conhecimentos do comportamento da economia dos países-alvo do ativo, o que demanda uma escolha da taxa de desconto adequada (Souza, 2016). Tal escolha pode ser feita pelo uso do método CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) ou de fluxos de caixa de empresas de capital aberto (com riscos equivalentes). O CAPM deve refletir os riscos sistemáticos do ativo e calcular a taxa de desconto a partir de taxa livre de risco e risco proporcional ao *spread* (Souza, 2009).

Além do caráter subjetivo na escolha das premissas para a taxa de desconto e da expectativa de renda de um ativo inerente à abordagem pela renda (Ribeiro et al., 2018), o FCD é estático e não considera as incertezas de

um fluxo de caixa futuro, embutindo os riscos apenas na taxa de desconto (Souza, 2016). Esse autor reforça também que o FCD não permite incorporar ao cálculo da valoração os valores de flexibilidade administrativa inerentes a qualquer organização.

A Tabela 1 apresenta a proposta de Degnan (1998) de taxa de desconto por tipo de projeto e escala de maturidade tecnológica de um ativo tecnológico. Nota-se que as tecnologias em baixo TRL possuem as maiores taxas de desconto.

Tabela 1. Taxas de desconto por tipo de projeto e escala de maturidade tecnológica.

Tipo de Projeto	Escala TRL/MRL	Taxa	Justificativa
Especulativo	1-3	50-80%	Risco substancial de falha e proteção intelectual questionável.
Risco Alto	4-6	40-50%	Prova de conceito (protótipo).
Risco moderado	7-8	30-40%	Tecnologia plenamente desenvolvida, com proteção intelectual e altas chances de sucesso comercial.
Baixo risco	9	20-30%	Projeto e tecnologias bem-sucedidas. Proteção intelectual se insere em um produto ou linha de serviço.

Fonte: adaptado de Degnan (1998).

Teoria das Opções Reais (TOR)

Considerado o método mais complexo para valorar um ativo tecnológico, a Teoria das Opções Reais, ao contrário do Fluxo de Caixa Descontado, atua na determinação do valor monetário de um ativo tecnológico e incorpora a flexibilidade administrativa de reação a imprevistos no processo de PD&I (Souza, 2016). Anderloni (2011) esclarece que o TOR é uma extensão menos determinística e complementar do FCD.

Souza (2016) informa que a análise de um projeto de PD&I que culmina em um ativo tecnológico começa pela análise do VPL, que não considera a flexibilidade e as incertezas nas tomadas de decisão. Nesse ponto, Anderloni (2011) diz que projetos com VPL muito alto ou muito baixo permitem rápida análise e dispensam o uso do TOR.

A aplicação do TOR ocorre por meio da montagem de árvore para dissecar as incertezas envolvidas, para posteriormente atribuir probabilidades de ocorrência, conforme Figura 6. Para cada cenário, calcula-se o VPL e determina-se a sua viabilidade econômica:

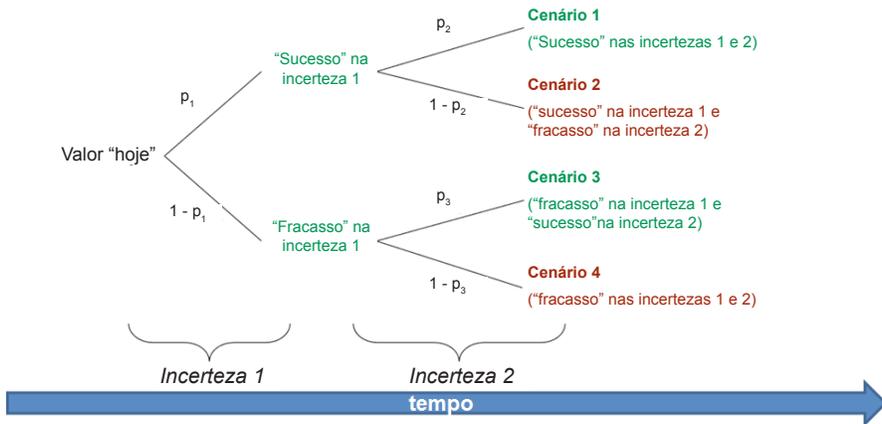


Figura 6. Exemplo de diagrama para aplicação do TOR.

Fonte: adaptado de Elói (2017).

Diante do que foi exposto para FCD e TOR, considera-se a abordagem de renda como provavelmente a melhor alternativa para avaliar tecnologias em estágio inicial. Para obter uma resposta razoável, entretanto, antes de iniciar os cálculos, é necessário considerar os seguintes fatores (Parr, 2018):

- Os custos de continuidade da pesquisa, engenharia, desenvolvimento de processos de fabricação e aprovações regulatórias. Dependendo do estágio em que a tecnologia em estágio inicial se encontra, esses custos podem ser significativos.
- Despesas com marketing, pois pode haver necessidade de instrução dos consumidores sobre a nova tecnologia e seus benefícios. A demanda crescente pode ser cara e deve fazer parte do cálculo.
- O momento dessas despesas. Os primeiros anos da análise do fluxo de caixa descontado podem mostrar saídas significativas antes que a receita seja gerada.
- Incorporação de outros ativos intangíveis e propriedade intelectual, tais como marca comercial bem estabelecida, rede de distribuição, lista de

clientes e outros intangíveis. Os fluxos de caixa líquidos devem refletir uma cobrança por eles, para garantir uma taxa de retorno justa.

Para uma tecnologia estabelecida, a abordagem de renda tem uma base de desempenho financeiro, com histórico e vendas, custos e lucros que podem servir como ponto de partida para prever o desempenho financeiro futuro da tecnologia. Para a tecnologia em estágio inicial, entretanto, não há passado, e, portanto, a abordagem de renda deve ser criada com pouca ou nenhuma orientação histórica, o que obriga os analistas a considerar cuidadosamente os elementos básicos da análise que, de outra forma, poderiam ter sido dados como garantidos (Parr, 2018). Em aspectos gerais, a Figura 7 resume as vantagens e desvantagens do método. Por fim, a Figura 8 apresenta o passo a passo para a utilização da abordagem por renda.

 Vantagens	 Desvantagens
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estima retornos futuros esperados pelo proprietário sem a necessidade de transações de mercado comparáveis; 2. Obriga a pensar nas características subjacentes da empresa e a entender seus negócios; 3. A taxa de desconto leva em consideração o risco sistemático associado à tecnologia; 4. Mostra a relação entre o retorno do investimento em um título e o retorno do portfólio geral de mercado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Requer alocação subjetiva de fluxo de caixa; 2. A aplicação da teoria do método requer suposições limitantes; 3. Informações relevantes nem sempre são facilmente acessíveis; 4. Não explica de forma explícita o risco total dos fluxos de caixa, apenas o componente sistemático desse risco na forma de taxa de desconto determinada pelo mercado; 5. Não acomoda a opção como a natureza de certos investimentos corporativos e ignora a flexibilidade gerencial; 6. O método não separa os riscos independentes exclusivos associados a um ativo de propriedade intelectual, como uma patente. Todos os riscos são agrupados e supõe-se que sejam ajustados adequadamente na taxa de desconto; 7. O método não considera a dependência de patentes pertencentes a terceiros.

Figura 7. Vantagens e desvantagens do método de abordagem pelo mercado.

Fonte: adaptado de World Intellectual Property Office (2020).

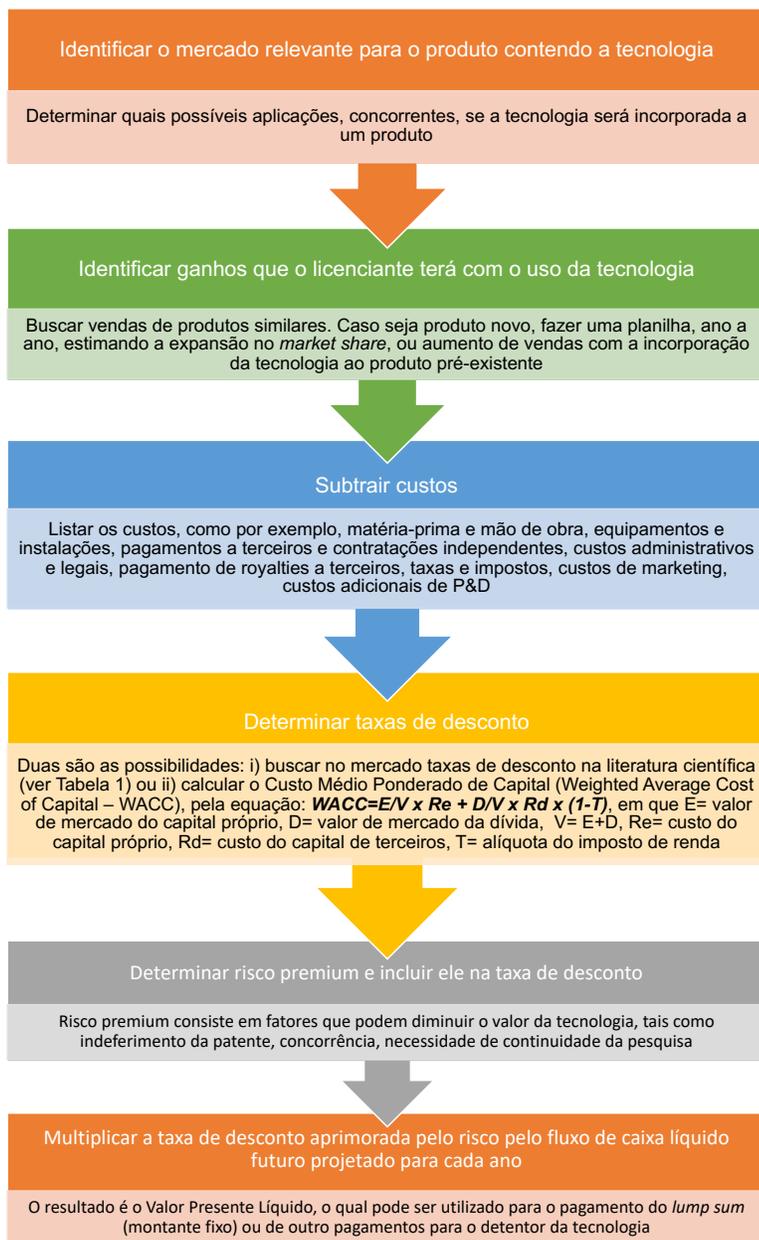


Figura 8. Passo a passo para determinação do método de abordagem por renda.

Fonte: adaptado de Cannady (2015).

Métodos de valoração: valor da propriedade intelectual

Para as ICTs, a patente tem um significado diverso do entendimento de empresas. Enquanto as empresas consideram-na uma maneira de assegurar o monopólio da exploração da invenção, as ICTs buscam proteger o conhecimento para viabilizar sua transferência. Daí surge a necessidade de atribuir valor financeiro à tecnologia e promover a interação de atores cuja cultura e valores poderão, por vezes, ser conflitantes.

A proteção do ativo tecnológico gerado por um projeto de pesquisa é essencial para resguardar os interesses da instituição de ciência e tecnologia. A Propriedade Intelectual se justifica como uma garantia para a empresa adquirente de que a tecnologia em negociação não seja reproduzida pelos concorrentes, garantindo assim uma reserva de mercado.

Primeiramente, a tecnologia deve atender aos três requisitos de patenteabilidade: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (Brasil, 1996). Em segundo lugar, mecanismos de proteção eficientes devem ser traçados na redação do pedido, pois patentes podem frequentemente ser contornadas e precisam ser cuidadosamente elaboradas para garantir que elas forneçam a proteção desejada.

Patentes, entretanto, oferecem pouca proteção às tecnologias de processo, as quais muitas vezes são mais bem protegidas por meio de sigilo. Situações em que a tecnologia é complexa e o conhecimento é de natureza sistemática, a reprodução pode ser difícil e nenhum mecanismo de proteção legal pode vir a ser necessário (Ford et al., 2012).

No Brasil, a fila de pedidos em análise no órgão oficial de concessão de patentes – Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) – supera 230 mil pedidos e gera um tempo de espera em torno de 10 anos a partir do

depósito (Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2018). Em termos práticos, a tecnologia contida no documento de patente torna-se pública após 18 meses do depósito, que é o período de sigilo. Passado esse período, não há proteção legal para coibir o uso dela até o deferimento do pedido, que pode levar 10 anos. Mesmo assim, a patente continua sendo um ativo que confere maiores garantias ao negócio.

Ernst et al. (2010) avaliaram o impacto de uma patente com base em uma abordagem de opções reais. Para tanto, os autores desenvolveram um modelo teórico de valor de patente, que considera explicitamente a incerteza sobre o valor futuro, e aplicaram simulações de Monte Carlo com dados de um estudo de caso em uma grande empresa química, para estimar o valor da patente de acordo com o modelo proposto por eles.

Os resultados das análises de simulação indicaram que os custos de desenvolvimento e os fluxos de caixa líquidos esperados de um projeto protegido por patente são mais altos do que de um projeto não patenteado. Os maiores fluxos de caixa líquidos superam os custos crescentes de desenvolvimento, e o valor da patente é positivo. No entanto, esse valor é menor que o valor total do projeto de pesquisa e desenvolvimento protegido por patente. Tal fato ocorre porque o valor financeiro de uma patente raramente é equivalente ao valor do projeto que produziu a tecnologia. Nesse caso, há exceções, como projetos da indústria farmacêutica, nos quais patentes são indicadores de sucesso da atividade de PD&I (Ernst et al., 2010). Essa análise deve ser feita com cautela, pois nem sempre o atendimento aos requisitos de patenteabilidade garante o sucesso técnico e econômico da tecnologia contida na patente.

O licenciamento, previsto no Art. 61 da Lei de Propriedade Industrial (Brasil, 1996), só é possível após a emissão da carta patente. Até então, os possíveis futuros titulares podem se valer de acordos de transferência de tecnologia, nos quais são previstas situações de concessão ou indeferimento (total ou parcial). Adicionalmente, para patentes concedidas, outros fatores estão diretamente vinculados à valoração dela, conforme listado e exemplificado na Tabela 2.

Tabela 2. Dez fontes de valor relacionadas aos direitos de Propriedade Intelectual.

Fontes de Valor	Descrição
1- Direitos de uso da tecnologia (patentes, segredos industriais, direitos autorais, marcas registradas)	<ul style="list-style-type: none"> • Direitos de PI abarcados • Área de uso • Território • Grau de exclusividade • Vigência
2- Dados comerciais	Projeção de produção, saldo de materiais, demonstrações operacionais, treinamento ou assistência técnica
3- Melhorias futuras	Promovidas pelo licenciante, pelo licenciado, por outros licenciados, direitos e pagamentos associados
4. Direito de sublicenciar	Condições, divisão de honorários, melhorias, garantias
5. Despesas com Patentes	Custos de manutenção, processos judiciais, depósito no exterior
6. Defesa de patentes	Processos judiciais, interferências, ações de julgamento declaratório, reivindicações de propriedade
7. Estudos de infração	Estudos e opiniões, liberdade de uso, ações contra infratores, ações de terceiros
8. Indenização Geral	Responsabilidades pelo produto, problemas de propriedade
9. Controle de qualidade	Testes, serviços de laboratório, policiamento de marcas
10. Aprovação regulatória	Instâncias federais, tais como Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), entre outros.

Fonte: adaptado de Razgaitis (2007).

Normalmente, as tecnologias são licenciadas e não vendidas. Um dos principais motivos é a depreciação fiscal; outro é o risco (Meyer, 2001). É extremamente arriscado para um licenciado perder milhões para comprar uma patente e, portanto, a venda não é frequente. Assim, royalties parecem ser a forma mais interessante para ambas as partes, pois, quanto mais produto é vendido, mais dinheiro ambas as partes ganham.

Ao contrário de contratos de licenciamento, cujo conteúdo muitas vezes é guardado como segredo de negócio, informações de royalties possuem padrões de acordo com a indústria. Dessa forma, o titular da patente ou o requerente do pedido podem se valer desses valores como ponto de partida.

Meyer (2001) analisou as taxas de royalties praticados na indústria farmacêutica dos Estados Unidos em 2001. O autor mostrou que a taxa aumentou à medida que o produto estava mais próximo da escala de produção, conforme apresentado abaixo:

- Uma ideia vale praticamente nada, devido a um alto fator de risco.
- Uma patente pendente com um plano de negócios robusto pode valer 1%.
- Uma patente emitida pode valer 2%.
- Uma patente com um protótipo, como um produto farmacêutico com testes pré-clínicos, pode valer de 2% a 3%.
- Uma farmacêutica com ensaios clínicos pode valer de 3% a 4%.
- Um medicamento comprovado com aprovação da FDA (Food and Drug Administration) pode valer de 5% a 7%.
- Um medicamento com participação de mercado, como uma distribuição farmacêutica por meio de outra, pode valer de 8% a 10%.

Além das técnicas apresentadas acima, o documento de patente é uma grande fonte de informações tecnológicas, que podem subsidiar a valoração da tecnologia. A OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development – compilou propostas da literatura recente para avaliar o documento de patente com base em propostas de especialistas publicadas na literatura (Organisation for Economic Co-Operation and Development, 2015). A seguir é apresentado um resumo dessas técnicas:

- Escopo da patente: quanto maior o número de classes distintas da Classificação Internacional de Patentes (tradução de International Patent Classification – ICP) de 4 dígitos, maior o índice de escopo e maior o potencial tecnológico e o valor de mercado de uma patente.

- Tamanho da família de patentes: grandes famílias internacionais de patentes são particularmente valiosas. Os depositantes se dispõem a aceitar custos adicionais e atrasos na extensão da proteção em outros países somente se considerarem que vale a pena do ponto de vista financeiro.
- Tempo de concessão: geralmente os depositantes buscam acelerar o processo de concessão das suas patentes mais valiosas.
- Documentos citados: no Escritório Europeu de Patentes, as citações são classificadas de acordo com sua relevância para a patente sob exame. De particular importância são as citações “X” e “Y”, pois podem questionar a etapa inventiva da patente depositada (referências X, se consideradas isoladamente; referências Y, se combinadas com outras). Muitas citações retrógradas classificadas como X podem sinalizar que a inovação é de natureza mais incremental.
- Citações à literatura não patentária: patentes que citam a ciência básica podem conter conhecimentos mais complexos e fundamentais, e isso, por sua vez, pode influenciar a generalidade das patentes, apresentando valor significativamente maior do que as patentes que não citam a literatura científica.
- Reivindicações: o número e o conteúdo das reivindicações determinam, assim, a amplitude dos direitos conferidos por uma patente. Além disso, como a estrutura da taxa de patente é geralmente baseada no número de reivindicações contidas no documento: quanto maior, maior o valor de patente. Em outras palavras, o número de reivindicações em um documento de patente pode não apenas refletir a amplitude tecnológica de uma patente, mas também seu valor de mercado esperado.
- Citações posteriores: baseiam-se em citações de documentos membros da família de patentes, durante um período de 5 ou 7 anos após a data de publicação. As contagens também incluem autocitações, sugerindo que estas são geralmente mais valiosas do que as citações de patentes externas.
- Índice de generalidade: mede se uma patente é citada por patentes subsequentes pertencentes a uma ampla gama de campos, indicando

que a invenção é considerada relevante para várias invenções posteriores, e não só na sua própria tecnologia. Por outro lado, se a maioria das citações está concentrada em alguns campos, o índice de generalidade é baixo, isto é, próximo de zero.

- Índice de originalidade: refere-se à amplitude dos campos de tecnologia nos quais uma patente se baseia. Invenções baseadas em muitas fontes de conhecimento diversas (ou seja, em patentes pertencentes a uma ampla gama de campos tecnológicos) devem levar a resultados originais. Essa medida é feita por meio da CIP (Classificação Internacional de Patentes) de 4 ou 8 dígitos.
- Índice de radicalidade: medida como uma contagem invariante no tempo do número de CIPs das patentes citadas, nas quais a patente em si não é classificada. Este argumento ampara-se na quebra de paradigmas aos quais a tecnologia foi originalmente aplicada.
- Renovação de patente: corresponde à contagem simples de anos durante os quais uma patente concedida foi mantida viva, ou seja, o último ano em que foi renovada ou até que tenha expirado ou tenha sido retirada. Os anos são contados a partir do ano em que uma patente foi depositada.

Em se tratando de tecnologias em estágio inicial que contêm pedido de patente, esses podem ser argumentos fortes em uma negociação, os quais podem ser quantificados e constituir índices para valorar e ranquear ativos de propriedade industrial, úteis em um processo de negociação em que o interessado na tecnologia certamente apresentará uma série de outros ativos semelhantes para a mesa de negociação. Esses índices não podem ser utilizados isoladamente, porém compõem, junto da valoração monetária apresentada anteriormente, elementos relevantes na negociação da transferência da tecnologia.

Por fim, a gestão da propriedade intelectual das ICTs torna-se imprescindível, pois o método não mede a quantidade de patentes depositadas ou concedidas, mas o impacto e abrangência do escopo delas.

Considerações finais

Valorar uma solução tecnológica está intrinsecamente ligado às incertezas presentes nas etapas de PD&I, à sua aplicabilidade e ao interesse dos mercados-alvo no ativo. Cada abordagem de valoração depende de vários fatores específicos, entre eles a avaliação e o mapeamento tecnológico, o que torna frágil o seu cálculo.

A motivação da valoração de um ativo intangível deve ser fator determinante de escolha da metodologia de cálculo, sendo interessante considerar a adoção de mais de uma para o cálculo do valor monetário da solução tecnológica, já que as metodologias são interdependentes entre si e todas dependem em certo grau dos mercados-alvo. Em um processo de negociação, não é apenas o valor que determinará a viabilidade do negócio. Existem outras contrapartidas ou vantagens, não precificáveis, que podem viabilizar o negócio (ver Anexo 4).

Indiscutivelmente, à medida que a tecnologia se encontra em estágio de maturidade tecnológica menor ou é disruptiva, são poucas as referências de mercado e maiores as incertezas nesse processo. Em contrapartida, a sistematização e repetição do processo, associadas ao conhecimento do mercado, podem levar à especialização da equipe de avaliação/valoração e agilizar o processo de transferência de tecnologia.

O método mais adequado depende da expertise da equipe envolvida, de dados e informações geradas *in-house* e de bancos de dados externos. Para tanto, as ICTs devem incentivar os NITs a cultivar a interação da área negocial com a equipe de pesquisa e promover e financiar acesso a bases de dados de informações financeiras, visto que a identificação de informações públicas relevantes consome tempo e conhecimento para a mineração e triagem.

Referências

- ADRIANO, E.; ANTUNES, M. T. P. Proposta para mensuração de patentes. *RAC*, v. 21, n. 1, p. 125-141, jan./fev. 2017. DOI: 10.1590/1982-7849rac201700123.
- ANDERLONI, F. Project valuation using real options analysis. 2011. 41 p. Tesi (Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione) – Department of Information Engineering, University of Padova, Padova. Disponível em: http://tesi.cab.unipd.it/27611/1/ANDERLONI_FRANCESCO_578821_-_Project_Valuation_Using_Real_Op.pdf. Acesso em: 10 out. 2018.
- ARAGÃO, E. de M.; OLIVEIRA, J. K. de; JESUS, V. de; SANTOS, M. J. C. dos; RUSSO, S. L. Tecnologia social sob a ótica da adequação sociotécnica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, 5., 2019, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: ENPI, 2019. Disponível em: <http://www.api.org.br/conferences/index.php/ENPI2019/ENPI2019/paper/viewFile/750/401>. Acesso em: 10 ago. 2020.
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. **Cálculo de indicadores financeiros para sistemas agroflorestais**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2014. 36 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 57). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136919/1/N57-DOC-159-CORRIGIDO.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.
- BANDARIAN, R. Evaluation of commercial potential of a new technology at the early stage of development with fuzzy logic. *Journal of Technology Management & Innovation*, v. 2, n. 4, p. 73-85, 2007.
- BOER, F. P. Traps, pitfalls and snares in the valuation of technology. *Research-Technology Management*, v. 41, n. 5, p. 45-54, 1998. DOI: 10.1080/08956308.1998.11671237.
- BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. *Diário Oficial da União*, 8 fev. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm. Acesso em: 26 jul. 2020.
- BRASIL. Departamento da Receita Federal. Instrução Normativa RFB nº 1700, de 14 de março de 2017. Dispõe sobre a determinação e o pagamento do imposto sobre a renda e da contribuição social sobre o lucro líquido das pessoas jurídicas e disciplina o tratamento tributário da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins no que se refere às alterações introduzidas pela Lei nº 12.973, de 13 de maio de 2014. *Diário Oficial da União*: seção 1, p. 23, 16 mar. 2017. Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=81268&visao=anotado#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20determina%C3%A7%C3%A3o%20e,13%20de%20maio%20de%202014>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 3 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 17 nov. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Diário Oficial da União, 12 jan. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 17 nov. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.279 de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos a propriedade industrial. Diário Oficial da União, 15 maio 1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em: 17 nov. 2018.

CABRERA, E. A. M.; ARELLANO, A. A. Technology valuation at universities: difficulties and proposals. **Contaduría y Administración**, v. 64, n. 1, p. 1-17, 2019. DOI: 10.22201/fca.24488410e.2019.1811.

CANNADY, C. Technology licensing and development agreements. New York: Lexis Nexis, 2015.

CAPDEVILLE, G. de; ALVES, A. A.; BRASIL, B. dos S. A. F. **Modelo de inovação e negócios da Embrapa Agroenergia**: gestão estratégica integrada de P&D e TT. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173992/1/DOC-24-CNPAE.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

CHAI, C.; GANZER, P. P.; OLEA, P. M. Technology transfer between universities and companies: two cases of Brazilian universities. **INMR - Innovation & Management Review**, v. 15, n. 1, p. 20-40, 2017. DOI: 10.1108/INMR-02-2018-002.

DEGNAN, S. A. Using financial models to get royalty rates. *Les Nouvelles*, p. 59-63, June 1998.

DINIZ JÚNIOR, O. G.; TORRES, I. A. As contribuições do valor presente líquido, da taxa interna de retorno, do payback e do fluxo de caixa descontado para avaliação e análise de um projeto de investimento em cenário hipotético. **Universitas: gestão e TI**, v. 3, n. 1, p. 85-95, 2013. DOI: 10.5102/un.gti.v3i1.2277.

DISSEL, M.; FARRUKH, C.; PROBERT, D.; PHAAL, R. Evaluating early stage technology valuation methods; what is available and what really matters. In: INTERNATIONAL ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE, 2005, St. John's, Newfoundland & Labrador, Canada, Canada. Proceedings. [S.l.]: IEEE International, 2005. v. 1, p. 302-306. DOI: 10.1109/IEMC.2005.1559140.

ELÓI, D. **Valoração de ativos intangíveis, projetos e negócios inovadores**. São Paulo: [s.n.], ago. 2017. Apostila de curso.

EMBRAPPII. Manual de operações das unidades Embrapíi. 2016. Disponível em: <https://embrapíi.org.br/institucional/manuais/manual-de-operacao-das-unidades-embrapíi/>. Acesso em: 17/06/2020.

ERNST, H.; LEGLER, S.; LICHTENTHALER, U. Determinants of patent value: insights from a simulation analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 77, n. 1, p. 1-19, 2010. DOI: 10.1016/j.techfore.2009.06.009.

FORD, S. J.; MORTARA, L.; PROBERT, D. R. Disentangling the complexity of early-stage technology acquisitions. **Research-Technology Management**, v. 55, n. 3, p. 40-48, 2012. DOI: 10.5437/08956308X5503048.

HEBERDEN, T. Intellectual Property Valuation and Royalty Determination. In: LIBERMAN, A.; CHROCZIEL, P.; LEVINE, R. (ed). **International Licensing and Technology Transfer: Practice and the Law**. Alphen aan den Rijn: Wolters Kluwer Law & Business, 2011. Disponível em: https://brandfinance.com/images/upload/ip_valuation_royalty_rates. Acesso em: 27 nov. 2020.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

HUNT, F.; MITCHELL, R.; PHAAL, R.; PROBERT, D. Early valuation of technology: real options, hybrid models and beyond. **Journal of the Society of Instrument and Control Engineers**, v. 43, n. 10, p.730-735, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil). **Em evento da CNI, INPI apresenta medidas para reduzir o backlog de patentes**. 2018. Disponível em: <http://antigo.inpi.gov.br/noticias/em-evento-da-cni-inpi-apresenta-medidas-para-reduzir-o-backlog-de-patentes>. Acesso em: 19 jun. 2020.

KIM, Y. C.; AHN, J. M.; KWON, O.; LEE, C. Valuation of University-Originated technologies: a predictive analytics approach. *IEEE Transactions on Engineering Management*, p. 1-13, 19 Sept. 2019. DOI: 10.1109/tem.2019.2938182.

LI, G.; PARK, S.-T. A study on patent valuation factors. **International Journal of Emerging Multidisciplinary Research**, v. 1, n. 2, p. 15-21, Dec. 2017. DOI: 10.22662/IJEMR.2017.1.2.015.

MANKINS, J. C. **Technology readiness levels: a white paper**. Apr. 6, 1995. Disponível em: http://www.artemisinnovation.com/images/TRL_White_Paper_2004-Edited.pdf. Acesso em: 19 nov. 2018.

MEYER, H. A. **Royalties on patents for health care inventions**. 2001. Disponível em: <http://www.cptech.org/ip/health/royalties>. Acesso em: 19 nov. 2018.

MUNARI, F.; ORIANI, R. The economic valuation of patents: methods and applications. Cheltenham: Edward Elgar Pub, 2011. DOI: 10.4337/9780857936516.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Enquires into intellectual property's economic impact**: Chapter 2. Measuring the technological and economic value of patents. 2015. Disponível em: <https://www.oecd.org/sti/economy/Chapter2-KBC2-IP.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2018.

PARR, R. L. **Intellectual property**: valuation, exploitation, and infringement damages. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018. DOI: 10.1002/9781119419235.

QUINTELLA, C. M.; TEODORO, A. F. de O.; FREY, I. A.; GHESTI, G. F.; BRAGA, M.; ANJOS, S. S. N. dos. Valoração de ativos de propriedade intelectual. In: FREY, I. A.; TONHOLO, J.; QUINTELLA, C. M. (org.). **Transferência de tecnologia**. Salvador: IFBA, 2019. p. 139-178. (PROFNIT. Conceitos e aplicações de transferência de tecnologia, v. 1).

RAZGAITIS, R. Pricing the intellectual property of early-stage technologies: a primer of basic valuation tools and considerations. In: KRATTIGER, A.; MAHONEY, R. T.; NELSEN, L.; THOMSON, J. A.; BENNETT, A. B.; SATYANARAYANA, K.; GRAFF, G. D.; FERNANDEZ, C.; KOWALSKI, S. P. (ed.). **Intellectual property management in health and agricultural**

innovation: a handbook of best practices. Oxford: Centre for the Management of Intellectual Property in Health Research and Development, 2007. Disponível em: www.ipHandbook.org. Acesso em: 19 nov. 2018.

RAZGAITIS, R. **Valuation and dealmaking of technology-based intellectual property: principles, methods and tools.** Hoboken: John Wiley & Sons, 2009.

RIBEIRO, D. L.; LINS, S. J. O.; ALMEIDA, S. C. M.; SOUZA, A. L. R.; TELES, E. O. Avaliação de empresas pelo método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD): um estudo em uma startup na área de biofármacos. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n. 3, p. 705-722, set. 2018. DOI: 10.9771/cp.v11i3.27033.

SILVA, R. T. G. da. **Valoração de tecnologias em organizações científicas e tecnológicas (OCTs) do Estado do Paraná (Brasil).** 2015. 121 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1933/1/CT_PPGTE_M_Silva%2C%20Robson%20Thiago%20Guedes%20da_2015.pdf. Acesso em: 18 nov. 2018.

SOUZA, P. M. de. **Modelos de valoração da propriedade intelectual como indutor de transferência de tecnologia em universidades públicas.** 2016. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Propriedade Intelectual) – Universidade Federal do Sergipe, São Cristóvão. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/3421/1/PEDRO_MENDES_SOUZA.pdf. Acesso em: 18 nov. 2018.

SOUZA, R. O. **Valoração de ativos intangíveis: seu papel na transferência de tecnologias e na promoção da inovação tecnológica.** 2009. 139 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://epqb.eq.ufrj.br/download/valoracao-de-ativos-intangiveis.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2018.

TOOLE, A. A.; TURVEY, C. How does initial public financing influence private incentives for follow-on investment in early-stage technologies? **The Journal of Technology Transfer**, v. 34, n. 1, p. 43-58, 2009. DOI: 10.1007/s10961-007-9074-7.

TUKOFF-GUIMARÃES, Y. B.; KNISS, C. T.; YEE, K.; OLIVEIRA, N. Valoração de patentes em instituições científicas e tecnológicas: o caso IPT. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, 2., 2013, São Paulo. Anais... São Paulo: SINGEP, 2013. p. 1-18. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/266145421_VALORACAO_DE_PATENTES_EM_INSTITUICOES_CIENTIFICAS_E_TECNOLOGICAS_O_CASO_IPT. Acesso em 18 nov. 2018.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE. Module 11 – IP Valuation. Disponível em: https://www.wipo.int/export/sites/www/sme/en/documents/pdf/ip_panorama_11_learning_points.pdf. Acesso em: 8 jun. 2020.

ZHOU, M.; PARK, T.; PARK, H.W.; LEE, J. The current state of valuating early stage technologies: anecdotal evidences and a new conceptual model. In: SUZHOU-SILICON VALLEY-BEIJING INTERNATIONAL INNOVATION CONFERENCE (SIIC), 2013, Suzhou, China. **Proceedings**. [S.l.]: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2013. p. 19-24. DOI: 10.1109/SIIC.2013.6624160.

ZONATTO, V. C. da S.; WEBER, A.; NASCIMENTO, J. C. Efeitos da participação orçamentária na assimetria informacional, estresse ocupacional e desempenho gerencial. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 23, n. 1, p. 67-91, jan./fev. 2019. DOI: 10.1590/1982-7849rac2019170327.

Anexos

Anexo 1. Formulário de Qualificação de Tecnologias da Embrapa Agroenergia

1) RESPONSÁVEL PELO PARECER

Informar o nome e a data de conclusão da emissão e análise do relatório.

Número do Parecer SPAT	
Empregado Responsável pelo relatório (SPAT)	Nome:
	Data de conclusão:

2) ORIGEM DO ATIVO PARA QUALIFICAÇÃO

A. PROJETO DE PESQUISA QUE DEU ORIGEM À TECNOLOGIA

A.1 Título, sigla e número do projeto

A.2 Título e número da solução para inovação:

A.3 Forma de entrega do resultado: exemplos

A.4 Empregado CNPAE³ responsável pelo ativo:

3) IDENTIFICAÇÃO DO ATIVO TECNOLÓGICO

A. DESCRIÇÃO INICIAL DO ATIVO TECNOLÓGICO

A.1 Tipo e Categoria

Marcar apenas um tipo de tecnologia e uma única categoria, respeitando a associação entre elas.

³ Sigla da Embrapa Agroenergia

Tipo		Categoria
Ativo de Base Tecnológica		Banco de caracteres
		Banco de cultivares
		Banco de dados de sequências de nucleotídeos
		Banco de DNA e/ou tecidos
		Banco de extratos, compostos ou substâncias
		Banco de genes e/ou promotores
		Banco de germoplasma
		Banco de vetores de expressão
		Banco fiel depositário
		Banco ou base de dados territoriais (solos, imagens, zoneamento agrícola, clima)
		Banco ou coleção de microrganismos
		Coleção de pré-melhoramento
		Coleção entomológica
		Coleção nuclear
		Coleção nuclear temática
		Coleção ou banco ativo de Germoplasma vegetal
		Herbário
	Núcleo de conservação animal	
	Outros bancos e coleções	
Metodologia		Metodologia
Prática agropecuária		Prática agropecuária

Tipo		Categoria	
Processo			Para obtenção de aditivo alimentar, embalagem, filme comestível
			Para obtenção de agrotóxicos e afins químicos e biológicos
			Para obtenção de alimento processado (agroindústria)
			Para obtenção de bebida
			Para obtenção de fertilizante, corretivo, remineralizador e substrato
			Para obtenção de inoculante
			Para obtenção de máquina, implemento, equipamento e protótipos
			Para obtenção de outro produto químico e biológico
			Para obtenção de planta, animal ou microrganismo
			Para obtenção de ração ou outro alimento para animais
			Para obtenção de vacina, soro e outros medicamentos
			Para tratamento, eliminação ou detecção de resíduos

Tipo		Categoria
Produto		Aditivo alimentar, corante, embalagem, revestimento e filme comestível
		Agente de controle biológico
		Agrotóxico e afins – químicos e/ou biológicos
		Alimento
		Bebida
		Cultivar
		Estirpe, cepa, isolado para produção de alimento, bebida, corante, aditivo ou energia
		Enzima
		Fertilizante, corretivo, remineralizador, substrato, meio de cultivo
		Inoculante
		Mapeamento, zoneamento
		Máquina, implemento, equipamento
		Multimídia
		Raça animal, animal, sêmen, embrião (inclusive OGM)
		Ração e outros alimentos para animais
		Software
		Vacina, soro e outros medicamentos
Sistema		Sistema de criação
		Sistema de cultivo
		Sistema de produção em consorciação de culturas ou policultivos
		Sistema de produção em monocultura
		Sistema de produção em rotação de culturas
		Sistema de produção em sucessão de culturas
		Sistema de produção integrada
		Sistema integrado de produção

A.2 Escala de Maturidade Tecnológica em que o ativo se encontra:

TRL/MRL _____

A.3 Nome do Ativo: _____

B. RESULTADOS DE PROJETOS ASSOCIADOS

Associar a tecnologia a outro(s) projeto(s) de pesquisa aos quais possa(m) estar associada, empregando a codificação idêntica a que consta no Ideare4. Caso haja mais projetos associados, deve-se incluir linhas adicionais.

Título, sigla e número do projeto	Título e número do plano de ação ou solução para inovação	Título(s) do(s) resultado(s)

C. INSTITUIÇÃO(ÕES) EXTERNA(S) ENVOLVIDA(S) NO DESENVOLVIMENTO DO ATIVO

Informar a(s) instituição(ões) envolvida(s) tanto no desenvolvimento da pesquisa/projeto quanto no financiamento. É importante que se descreva de forma sucinta a participação (financeira e intelectual) de cada instituição para o alcance do resultado. Além disso, indicar o estágio da formalização da parceria

Nome completo da Instituição	Tipo da participação	Estágio da formalização da parceria	Há Acordo de Cotitularidade estabelecido?	% Participação no Acordo de Cotitularidade ¹
	<input type="checkbox"/> Financeira <input type="checkbox"/> Intelectual <input type="checkbox"/> Tecnológica	<input type="checkbox"/> Elaboração de Plano de Trabalho e Contrato <input type="checkbox"/> Em Negociação <input type="checkbox"/> Formalizada <input type="checkbox"/> Sem expectativa de formalização	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	

¹ Se não houve assinatura do Acordo ou a porcentagem não foi definida, informar “não se aplica”

⁴ Sistema de Gestão da Programação do SEG (Sistema Embrapa de Gestão)

D. ASPECTOS REGULATÓRIOS

D.1 O projeto ou atividade que originou/originará o ativo envolve acesso ao patrimônio genético nativo e/ou conhecimento tradicional?

- () Sim. Especificar:
Informar número e tipo de cadastro no SisGen: _____
- () Não. Indicar a pendência e providências para a resolução, se for o caso:
- () Não se aplica.

D.2 O projeto ou atividade que originou/originará o ativo envolve o uso de organismos geneticamente modificados?

- () Sim. Especificar: _____
Informar número autorização no CiBio: _____
- () Não. Indicar a pendência e providências para a resolução, se for o caso:
- () Não se aplica.

D.3 O projeto ou atividade que originou/originará o ativo envolve uso ou desenvolvimento de agrotóxicos e afins, incluindo produtos para controle biológico?

- () Sim. Especificar: _____
Informar número Registro Especial Temporário (RET): _____
- () Não. Indicar a pendência e providências para a resolução, se for o caso:
- () Não se aplica.

D.4 Indicar outros aspectos regulatórios pertinentes para obtenção do ativo e/ou adoção no mercado

Indicar outros aspectos regulatórios a serem adereçados/atendidos, que são inerentes à tecnologia e sua adoção no mercado, tais como tramitação de processos no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), entre outros.

E. PROPRIEDADE INTELECTUAL

E.1 Tipo de Propriedade Intelectual em potencial:

Cultivar
Desenho Industrial
Marca
Patente
Programa de Computador
Não se aplica

E.2 Situação da Propriedade Intelectual:

Marcar apenas um.

Em análise interna
Não passível de proteção com restrição de divulgação (segredo industrial/know-how)
Não passível de proteção sem restrição de divulgação
Não protegida com restrição de divulgação
Não protegida sem restrição de divulgação
Pedido requerido/depositado
Protegido

E.3 Possui inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC)?

Opção aparece quando se opta pela categoria “cultivar”. Marcar apenas um. A opção “não se aplica” se refere a ativos que não sejam cultivares.

Sim.
Não
Não se aplica

E.4 Dados relevantes ao processo de proteção

Inserir todos os detalhes do processo de proteção da propriedade intelectual, como o número de protocolo em órgão competente e/ou outras informações relevantes sobre o sigilo que porventura sejam necessárias

4) CARACTERIZAÇÃO

A. Características do Ativo

A.1. O que é o ativo? Qual a sua principal aplicação?

Neste campo, deve-se descrever em detalhes o que é o ativo, materiais ou insumos de partida (especificação, quantidade, fornecedor), processo (reatores, temperatura, pressão, tempo) e produto (especificação, quantidade), resíduos ou coprodutos. Relatar também a aplicação e atratividade do ativo para seu público-alvo.

A.2. Existem outros usos para o ativo?

Apresentar alternativas de aplicação para o ativo.

A.3. Problemas que o ativo resolve.

Apresentar a situação (ou problema) presente que pode ser resolvido com o uso do ativo.

A.4. Solução proposta

Diante da situação ou problema pontuado em A.3., apresentar qual a solução apresentada pelo ativo até o momento, destacando as vantagens e as limitações neste estágio do desenvolvimento.

B. Outras Unidades envolvidas no desenvolvimento

Indicar nome ou sigla das Unidades Centrais ou Descentralizadas envolvidas.

C. Temas para associação

Selecionar pelo menos um.

Opção	Temas
	Agricultura familiar
	Agroecologia e produção orgânica
	Agroenergia
	Agroindústria
	Água na agricultura
	Ano Internacional de Leguminosas
	Biodiversidade
	Biotecnologia e biossegurança
	Código florestal brasileiro
	Convivência com a seca
	Florestas e silvicultura
	Geotecnologia
	Gestão ambiental e territorial
	Mecanização e automação
	Melhoramento genético
	Mudanças climáticas
	Nanotecnologia
	Pesca e aquicultura
	Produção animal
	Produção vegetal
	Recursos naturais
	Segurança alimentar, nutrição e saúde
	Solos

D. PALAVRAS-CHAVE

Indicar no mínimo três.

-
-

•

5) ANÁLISE DE MERCADO

A. PÚBLICO-ALVO

Indicar quem pode ser o usuário, cliente ou parceiro para a transferência ou codesenvolvimento do ativo. Mais de uma opção pode ser selecionada.

Consumidores e órgãos de proteção ao consumidor
Embrapa-Foco em Desenvolvimento Institucional e Comunicação Empresarial
Empreendimentos de produção rural
Empreendimentos ou produtores rurais de base empresarial
Empreendimentos ou produtores rurais de base familiar e comunidades tradicionais
Empresas de assistência técnica oficial e privada
Empresas de transporte, distribuição e comercialização
Empresas do setor de beneficiamento primário, secundário e final
Empresas do setor de processamento – agroindústria
Indústria de insumos, ingredientes e embalagens
Indústria de máquinas e equipamentos
Indústrias de oleoquímica e biocombustíveis
Instituições de fomento e de financiamento
Instituições de fomento e financiamento (nacionais e internacionais)
Instituições de pesquisa (incluindo Embrapa), universidade e outras instituições de ensino
Instituições de pesquisa, universidade e outras instituições de ensino
Instituições e empresas de planejamento, extensão
Instituições e empresas de planejamento, transferência de tecnologia, extensão e assistência técnica
Órgãos de classe, fundações e representações setoriais, sociais e organizações não-governamentais
Órgãos, instituições, empresas e organizações governamentais
Produtores de base familiar
Unidades de Serviço da Embrapa

B. PAÍSES DE INDICAÇÃO

Indicar países que representem mercados em potencial para exploração econômica da tecnologia. Não indicar blocos econômicos.

-
-
-
-

C. REGIÕES BRASILEIRAS DE INDICAÇÃO

Indicar Unidades da Federação. Caso se aplique a todos, selecione a última opção da lista abaixo.

Acre (AC)
Alagoas (AL)
Amazonas (AM)
Amapá (AP)
Bahia (BA)
Ceará (CE)
Distrito Federal (DF)
Espírito Santo (ES)
Goiás (GO)
Maranhão (MA)
Mato Grosso (MT)
Mato Grosso do Sul (MS)
Minas Gerais (MG)
Pará (PA)
Paraíba (PB)
Paraná (PR)
Pernambuco (PE)
Piauí (PI)
Rio de Janeiro (RJ)
Rio Grande do Norte (RN)
Rio Grande do Sul (RS)

	Rondônia (RO)
	Roraima (RR)
	Santa Catarina (SC)
	São Paulo (SP)
	Sergipe (SE)
	Tocantins (TO)
	TODOS

D. BIOMAS

Indicar biomas beneficiados. Caso se aplique a todos, selecione a última opção da lista abaixo.

	Amazônia
	Caatinga
	Cerrado
	Mata Atlântica
	Pampa
	Pantanal
	TODOS

E. CADEIAS PRODUTIVAS

Indicar qual(is) cadeia(s) produtiva(s) e onde o produto/processo está(ão) inserido nela, indicando, se houver, os principais atores.

Cadeia Produtiva	
Principais atores	

F. ANÁLISE DE CONCORRÊNCIA

Preencher os campos indicados na tabela abaixo. Caso haja mais tecnologias concorrentes, copiar a tabela e preencher quantas vezes forem necessárias.

Ativo	
Descrição	
Concorrente	
Atributos positivos da tecnologia concorrente	
Atributos negativos da tecnologia concorrente	

G. IMPACTOS NO PORTFÓLIO DA EMBRAPA

G.1. A nova tecnologia substitui/complementa alguma outra do portfólio da Embrapa?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

G.2. Em caso afirmativo, informar qual a tecnologia e sofrerá redução/desuso com a entrada da nova tecnologia no mercado.

H. VALIDAÇÃO TÉCNICA E COMERCIAL/MERCADOLÓGICA

H.1. Descreva as ações de validação técnica e comercial / mercadológica já realizadas.

Caso o ativo ainda não tenha sido validado, deve-se descrever a etapa tecnológica e os próximos passos para a validação.

I. ANÁLISE DE FORÇAS/FRAQUEZAS/OPORTUNIDADES/AMEAÇAS DO ATIVO

Oportunidades (ambiente externo)	Ameaças (ambiente externo)
•	•
Forças (ambiente interno)	Fraquezas (ambiente interno)
•	•

J. INDICAÇÃO PARA INSERÇÃO DO ATIVO NO MERCADO

Mais de um grupo/modalidade pode ser selecionado

Grupo/Modalidade	
	Parceria P,D&I / Contrato de Cooperação Técnica
	Parceria P,D&I / Contrato de Cooperação Técnico-Financeira
	Licenciamento / Exploração de cultivar protegida
	Licenciamento / Exploração de desenho industrial
	Licenciamento / Exploração de patente
	Licenciamento / Exploração de programa de computador
	Licenciamento / Transferência/fornecimento de tecnologia industrial
	Licenciamento / Uso de marca
	Outras modalidades de disponibilização / Consultoria
	Outras modalidades de disponibilização / Disponibilização gratuita
	Outras modalidades de disponibilização / Incubação
	Outras modalidades de disponibilização / Não comercializável
	Outras modalidades de disponibilização / Prestação de serviço
	Outras modalidades de disponibilização / Transferência/fornecimento de know-how
	Outras modalidades de disponibilização / Venda direta

K. DIFERENCIAL E FORMAS DE APRESENTAÇÃO DO ATIVO

K.1. O que o ativo oferece de inovador no mercado e que terá valor para o consumidor?

K.2. Sugerir formas de como o ativo será apresentado ao consumidor.

L. PARCERIAS EXTERNAS/POTENCIAIS PARCEIROS PARA EXPLORAÇÃO COMERCIAL

L1. Existe(m) parceria(s) estabelecida(s) para a exploração comercial do ativo?

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

L2. Detalhamento da(s) instituição parceira(s)

Caso a resposta anterior seja “sim”, preencher os campos indicados na tabela abaixo. Caso haja mais parceiros, copiar a tabela e preencher quantas vezes forem necessárias

Nome da Instituição Parceira	
Dados de contato	
Nome, telefone e e-mail do representante da empresa parceira	
Tipo de Interesse Escolher apenas um	<input type="checkbox"/> Contrato de cooperação técnica <input type="checkbox"/> Contrato de fornecimento de tecnologia <input type="checkbox"/> Contrato de licenciamento <input type="checkbox"/> Contrato para aquisição de tecnologia/alienação
Estágio de negociação Escolher apenas um	<input type="checkbox"/> Contrato assinado. SAIC nº _____ <input type="checkbox"/> Negociação em andamento com minuta elaborada <input type="checkbox"/> Negociação em andamento com plano de trabalho elaborado <input type="checkbox"/> Negociação não iniciada

M. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

M.1. Insira informações adicionais sobre a análise de mercado do ativo.

Informar outros aspectos pertinentes à análise de mercado do ativo, se houver. Caso não haja informações complementares, informar “não se aplica”.

6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Listar abaixo as referências bibliográficas utilizadas na construção deste relatório.

7) PARECER DO COMITÊ LOCAL DE INOVAÇÃO

Dados do Parecerista CLI

Membro do CLI responsável pela avaliação	Nome:
	Data de conclusão:

B. SCORE MODEL

Pontuar cada item na tabela abaixo de acordo com a escala Likert e as explicações presentes em cada tópico, variando de “1” (nota mínima) a “5” (nota máxima). As notas atribuídas no item 5 serão inseridas numa planilha para construção da matriz BCG. O resultado servirá para posicionamento da tecnologia em relação às outras desenvolvidas na Unidade e o resultado servirá de base para gestão de produtos (marketing), planejamento estratégico e análise de portfólio. No campo “Observações”, devem ser incluídas informações que justifiquem a opção pela nota.

Categorias e critérios	Nota do CLI	Observações
7.1- Vantagem competitiva do produto ou tecnologia		
<p>7.1.1- Grau de Inovação Tecnológica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O projeto não gera uma inovação tecnológica propriamente dita; 2. O projeto gera uma inovação que se caracteriza como seguidora de uma tecnologia dominante; 3. O projeto gera uma inovação que não se caracteriza como seguidora de uma tecnologia dominante; 4. O projeto gera uma inovação que promove mudanças incrementais no produto ou no processo de produção; 5. O projeto gera uma inovação capaz de promover uma ruptura tecnológica. 		
<p>7.1.2- Propriedade Intelectual</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A tecnologia não é passível de proteção; 2. A tecnologia não está protegida; 3. A tecnologia está protegida, mas com período de proteção menor que 5 anos; 4. A tecnologia não está protegida, mas com o processo em andamento; 5. A tecnologia possui propriedade intelectual em nome da Embrapa. 		
<p>7.1.3- Pontos Fortes e Pontos Fracos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Os pontos fracos são muito mais consistentes que os pontos fortes; 2. Os pontos fracos são mais consistentes que os pontos fortes; 3. Os pontos fortes empatam em consistência com os pontos fracos; 4. Os pontos fortes são mais consistentes que os pontos fracos; 5. Os pontos fortes são muito mais consistentes que os pontos fracos. 		

Categorias e critérios	Nota do CLI	Observações
7.2- Atratividade do Mercado-Alvo		
<p>7.2.1- Tamanho do Mercado (considerar a família de tecnologias quando se aplicar)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O tamanho do mercado é muito pequeno (nicho, mercado local); 2. O tamanho do mercado é pequeno (regional); 3. O tamanho do mercado é médio (agroindústrias pequenas, nacional); 4. O tamanho do mercado é grande (agroindústrias não globais, não commodities); 5. O tamanho do mercado é muito grande (commodities, global). 		
<p>7.2.2- Taxa Anual de Crescimento do Mercado</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retração; 2. Sem crescimento (0%); 3. Crescimento pequeno (1-5%); 4. Crescimento médio (6 a 10%); 5. Crescimento grande >10%. 		
<p>7.2.3- Potencial de Geração Anual de Caixa e Royalties</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Não gera caixa ou royalties; 2. Pequeno (até 5%); 3. Médio (entre 5,1 e 7,5%); 4. Grande (entre 7,6 e 10%); 5. Muito Grande (acima de 10%). 		

Categorias e critérios	Nota do CLI	Observações
7.3- Viabilidade Funcional		
<p>7.3.1- Conhecimento das possíveis aplicações da inovação tecnológica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Não foi possível definir as aplicações; 2. As possíveis aplicações estão sendo identificadas, porém não se sabe ainda quando os testes serão realizados; 3. As possíveis aplicações estão sendo identificadas e seus testes planejados; 4. As possíveis aplicações foram identificadas e testadas; 5. As possíveis aplicações foram identificadas, testadas e validadas. 		
<p>7.3.2- Estágio de Desenvolvimento (para a produção e comercialização)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Em desenvolvimento; 2. Prototipagem desenvolvida; 3. Pronta para validação; 4. Validada; 5. Pronta para mercado. 		
7.4- Potencial de Parcerias para viabilizar a comercialização		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sem parceria definida; 2. Em prospecção; 3. Início de negociação de parceria; 4. Parceria sendo consolidada; 5. Há parceria consolidada ou não precisa de parceiro. 		

Categorias e critérios	Nota do CLI	Observações
7.5- Risco (Avaliação das barreiras de entrada)		
1. As barreiras de entrada são grandes e ainda não foi possível identificar uma estratégia para superá-las; 2. As barreiras de entrada são de grande complexidade, porém com possibilidade de superação; 3. As barreiras de entrada são de complexidade média e a tecnologia pode ser oferecida para o segmento-alvo; 4. As barreiras de entrada são pequenas e a tecnologia pode ser oferecida para o segmento-alvo; 5. As barreiras de entrada são pequenas e a tecnologia pode ser oferecida para vários segmentos.		

C. RECOMENDAÇÃO QUANTO À ADEQUAÇÃO PARA PROSSEGUIMENTO DO PROCESSO DE QUALIFICAÇÃO VIA GESTEC

- () Recomendado
- () Não recomendado

Parecer:

Detalhar os motivos para a recomendação, incluindo aspectos técnicos e estratégicos, barreiras de entrada, concorrentes, possíveis parceiros ou clientes e etapas subsequentes para a progressão na escala de maturidade tecnológica.

C. RECOMENDAÇÃO QUANTO AO POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO (PLANO DE MARKETING)

C1. O ativo pode ser promovido ou divulgado com fins de transferência de tecnologia?

- Sim, incluindo Vitrine Tecnológica.
- Não, há pendências contratuais.
- Não, há impedimentos contratuais.
- Não, requer complementação ou esclarecimentos técnicos.
- Não, deve ser mantido em segredo industrial.
- Não, pendente de pedido de proteção intelectual.

8) PARECER DA CHEFIA-ADJUNTA DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Recomendação quanto à adequação para o processo de qualificação:

- Aprovado
- Reprovado

Parecer:

Detalhar os motivos para o parecer, incluindo aspectos técnicos e estratégicos e os próximos passos.

Anexo 2. Taxas médias de royalties de diferentes setores e produtos

Indústria ou segmento	Taxa média de royalties
Adesivos	1,5
Aeronaves e armas	8
Alimentos	2
Alimentos para pecuária	2,5
Alimentos para pecuária	5
Ar condicionados	3,5
Artigos de plástico	3
Artigos de vidro	3
Barcos e aparelhamentos	4
Baterias	3
Bebidas	3,5
Bens semifinalizados	3,25
Bicicletas	1,75
Bombas e Compressores	6
Borracha	1,75
Cabos e fios	2,5
Chaleiras	5
Computadores	4
Consumíveis duráveis	2,75
Corantes	2,5
Desenvolvimentos de engenharia	11,5
Discos	3,5
Drives	4
Elevadores	1,5
Energia e meio-ambiente	5
Engenharia Química	5,5
Equipamento de fundição	1,75
Equipamento de solda	3,5
Equipamento de transporte	5

Indústria ou segmento	Taxa média de royalties
Equipamento ferroviário	1
Equipamento para indústria de alimentos	1
Equipamentos de refrigeração	2,5
Equipamentos de refrigeração para indústria	5
Equipamentos de sinalização	1,25
Equipamentos e dispositivos médicos	3
Equipamentos eletrônicos	6
Equipamentos elétricos	5,5
Equipamentos para caldeira	4
Equipamentos para indústria química	4
Equipamentos para indústria Têxtil	6,5
Equipamentos para medição e manômetros	1,5
Equipamentos para trabalho em aço	5
Equipamentos para trabalho em cimento	4
Equipamentos para tratamento de água	5
Estruturas de metal	3
Farmacêutica e biotecnologia	5,1
Ferramentas de mão, máquinas manuais	3
Ferramentas e hardware	3,1
Fertilizantes	2
Fertilizantes químicos	2,5
Fibras têxteis	3,5
Fornos	5
Fundição	3
Indústria automotiva	2,85
Indústria de construção de máquinas	6
Indústria de papel e têxtil	1,5
Indústria Farmacêutica	5,5
Indústria Química	2,85
Instrumentação elétrica	4
Internet	8,5
Lâminas e facas	3

Indústria ou segmento	Taxa média de royalties
Livros, publicações impressas, jogos (sem copyright)	4,5
Malhas e roupas de baixo	4
Maquinário para agricultura	3
Maquinário para construção	2,5
Máquinas de impressão	4
Materiais de construção	1,5
Materiais de esporte	2
Materiais em couro	3
Materiais, técnicas	6
Mídia e entretenimento	8
Motores de automóveis e seus componentes	1,75
Motores para uso industrial	4,5
Móveis de madeira	2,5
Móveis de metal	3
Óleos minerais	2
Papel	1,5
papel de carbono	1,5
Papel de embalagem e papelão	2,5
Papelaria e material de escritório	3
Peças de reposição para carros	4
Produtos de diagnósticos	6,5
Produtos de Hardware	3
Produtos de origem vegetal	4
Produtos de origem animal	4,5
Produtos de perfumaria	3,5
Produtos de química orgânica	3,5
Produtos farmacêuticos	3
Produtos fotográficos químicos	4,5
Produtos para criação de fotos e vídeo	2,5
Produtos terapêuticos	7,5
Radioeletrônicos eletrodomésticos	1,75

Indústria ou segmento	Taxa média de royalties
Radioeletrônicos industriais	3,25
Reagentes para fins de pesquisa	3,5
Reboques e Caminhões	4
Recursos para estruturas	22,5
Semicondutores	4
Sistemas de aquecimento	5
Software	7,5
Substâncias aromáticas	3
Taxa de licença para marcas comerciais	5,5
Tecidos para uso industrial	3
Tecidos para vestuário	3,5
Telecomunicação	4,5
Tinturas	2,5
Trabalho em metal	4
Transportadoras, correias	4,75
Vacinas	7,5
Válvulas de rádio	3,5
Válvulas e ventiladores	4,5

Fonte: adaptado de Kapitsa e Aralova (2015)⁵.

⁵ KAPITSA, Y.; ARALOVA, N. Determination of Royalty Rates for International Technology Transfer Agreements. **Science and Innovation**, v. 11, n. 2, p. 51-68, 2015. DOI: 10.15407/scine11.02.051.

Anexo 3. Determinação da participação do licenciante no lucro gerado pela tecnologia

Tsybulev e Denysiuk (2002), citados por Kapitsa e Aralova (2015)⁶ propõem que a determinação da participação do licenciante no lucro gerado pela tecnologia, pode ser determinada multiplicando três coeficientes: $D = K1 \times K2 \times K3 \times 100$, (1) onde K1 é coeficiente de resultados alcançados; K2 é fator de complexidade; e K3 é fator de novidade, conforme Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3.

Tabela 3.1: Coeficiente de resultados alcançados	
Resultado alcançado	K1
Características secundárias especificadas que não são críticas para a produção (processo) específica alcançada	0,2
Desempenho alcançado e certificado nos atos, especificações, passaportes e desenhos	0,3
Principais características técnicas críticas para produtos específicos (processo) alcançados e documentados	0,4
Novas características técnicas avançadas do produto (processo) alcançadas e documentadas	0,6
Novo produto (processo) com parâmetros tecnológicos importantes, em comparação com os produtos existentes similares obtidos	0,8
Novo produto (processo) com novos parâmetros avançados, dominados pela primeira vez	1

⁶ KAPITSA, Y.; ARALOVA, N. Determination of Royalty Rates for International Technology Transfer Agreements. **Science and Innovation**, v. 11, n. 2, p. 51-68, 2015. DOI: 10.15407/scine11.02.051.

Tabela 3.2: Fator de complexidade

Complexidade da tarefa resolvida	K2
O problema é resolvido pela variação estrutural de uma peça simples, pela variação de um parâmetro, um processo simples, uma transação simples ou um ingrediente de formulação.	0,2
O problema é resolvido pela variação estrutural de uma peça complexa ou fabricada, um nó menor ou um mecanismo ou pela variação de dois ou mais parâmetros menores de processos simples; variação de duas ou mais operações não essenciais; variação de dois ou mais ingredientes não essenciais da formulação.	0,3
O problema é resolvido pela variação estrutural de um ou vários nós secundários principais, mecanismos, parte não essencial dos processos ou parte não essencial da formulação	0,4
O problema é resolvido pela variação estrutural de vários nós-chave, processos tecnológicos-chave ou parte-chave da formulação.	0,5
O problema é resolvido pela variação estrutural de vários nós, processos tecnológicos-chave ou parte-chave da aplicação	0,7
O problema é resolvido pela variação estrutural de máquina, ferramenta, dispositivo, aparelho, estrutura com cinemática complexa, equipamento de controle usando circuitos de rádio eletrônico, máquinas de força, motores, montagens, processos complexos, formulações complexas, etc.	0,9
O problema é resolvido pela variação estrutural de máquina, ferramenta, dispositivo, aparelho ou estrutura com um complexo sistema de controle de linhas automatizadas que consiste em novos tipos de equipamentos, sistemas de controle e regulação; processos complexos e integrados, formulações particularmente complicadas etc.	1,1
O problema é resolvido pela variação estrutural de processos e formulações de particular complexidade, principalmente relacionadas a novos ramos da ciência e da tecnologia.	1,25

Tabela 3.3: Fator de novidade	
Novidade	K3
O problema é resolvido usando meios conhecidos para novas atribuições.	0,25
O problema é resolvido usando um conjunto de soluções conhecidas que produz um resultado técnico necessário.	0,3
O problema é resolvido usando uma invenção que possui um protótipo compatível com a nova solução pela maioria das principais características.	0,4
O problema é resolvido usando uma invenção com um protótipo que combina com a nova solução pela metade das principais características.	0,5
O problema é resolvido usando uma invenção com um protótipo que não combina com a nova solução pela maioria dos principais recursos.	0,6
O problema é resolvido usando uma invenção caracterizada por um conjunto de diferenças de material, sem protótipo.	0,8

Anexo 4. Checklist para valoração de tecnologias: etapa pré-negociação para licenciamento

Ator na negociação	Tarefa
Licenciante (ofertante)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar todos os tipos de tecnologias a serem avaliadas • Levantar tipo de proteção intelectual associada (patente, marca etc.) • Preparar planilhas proforma mostrando a expectativa de renda a ser gerada por tecnologias a serem produzidas ou distribuídas por licenciados • Estar preparado para justificar uma taxa de desconto com dados sobre risco e o CMPC* que deve ser esperado por licenciados • Para o licenciador, estar preparado para abordar os argumentos do licenciado sobre risco • Desenvolver, na medida do possível, dados de custo • Usar dados de custo como base para discussão dos pagamentos iniciais, mas não necessariamente para o valor total • Estar preparado para mostrar a força da tecnologia a ser licenciada, como um contraponto para o argumento do licenciado de que o custo de reprodução é menor do que o custo da licença • Use pelo menos dois métodos de validação e compare os resultados
Licenciado (interessado)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar riscos que podem comprometer o valor da tecnologia licenciada • Para o licenciado tenha um BATNA (Best Alternative to a Negotiated Agreement, ou a “Melhor Alternativa a um Acordo”), uma tecnologia alternativa não infratora para argumentar com credibilidade que o custo de reprodução é mínimo
Licenciante e Licenciado	<ul style="list-style-type: none"> • Reunir dados de mercado de transações comparáveis • Buscar em publicações taxas de royalty comuns na indústria • Trabalhe com intervalos. Use dados que mostram perspectivas otimistas e pessimistas sobre fluxos de renda e custo para que ambas as partes possam revisar uma série de resultados. Foque a discussão em eliminar áreas da série que parecem irreais, em oposição à uma série que pode ser acordada. • Tenha em mente que chegar à uma avaliação de VPL definitiva só é relevante para royalties do tipo “lump sum” (montante fixo): royalties e pagamentos parcelados (“install payment”) são pagos ao longo do tempo de qualquer forma e não são valores definitivos • Busque alternativas de contrapartida, além da financeira

Fonte: adaptado de Cannady (2015)

* CMPC= Custo Médio Ponderado do Capital.

