



# TOOLKIT

## Transferência de Tecnologia

Junho de 2023

Cofinanciado por:





## Ficha Técnica

Cliente: ANI – Agência Nacional de Inovação

Programa: SIAC – Iniciativa de Transferência de Conhecimento

CPV 72224000-1 Serviços de consultoria em gestão de projetos

Consulta Prévia CPS 04/2022

- Implementação de um Programa de *Scouting Tecnológico* e
- Apoio à promoção, gestão e dinamização da Rede de Transferência de Tecnologia

Elaboração: ClarkeModet

Realização: Junho de 2023



## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	4
1.1	A influência de políticas públicas nas estratégias de transferência de conhecimento em universidades dos EUA e de Portugal .....	5
2	METODOLOGIA.....	12
3	MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DO MIT, DA UNIVERSIDADE CARNEGIE MELLON E DA UNIVERSIDADE DO TEXAS .....	14
3.1	Massachusetts Institute of Technology - MIT .....	17
3.2	Universidade Carnegie Mellon - CMU .....	18
3.3	Universidade do Texas .....	19
4	MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE UNIVERSIDADES PORTUGUESAS.....	22
5	MANUAL DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA .....	23
5.1	Gestão de projetos de I&D e divulgação interna .....	23
5.1.1	Inovação aberta .....	24
5.1.2	Definição de <i>Scouting Tecnológico</i> .....	25
5.1.3	Ferramentas de divulgação interna .....	35
5.2	Avaliação preliminar do potencial e viabilidade de mercado da tecnologia .....	36
5.2.1	Plano de viabilidade tecnológica .....	39
5.3	Proteção de ativos intelectuais .....	46
5.3.1	Definição de uma estratégia de proteção .....	49
5.4	Avaliação económica de ativos de PI .....	53
5.5	Comercialização de ativos de PI e transferência de tecnologia .....	58
5.5.1	Tipologias de de transferência de tecnologia .....	59
	ANNEX I: FONTES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
	ANEXO III: DISCLAIMER .....	73

# 1 INTRODUÇÃO

A transferência de conhecimento, ou de tecnologia, é definida pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) como "um processo colaborativo que permite que descobertas científicas, conhecimento e propriedade intelectual fluam dos criadores, como universidades e institutos de pesquisa, para utilizadores públicos e privados" (OMPI, [s.d.]). Essa é uma etapa crucial para levar os resultados da Investigação e Desenvolvimento (I&D), frequentemente financiados por fundos públicos, à sociedade.

O ecossistema dos Estados Unidos (US) foi pioneiro na crescente onda de transferência de conhecimento da academia para a indústria e para a sociedade a partir dos anos 1980 (MOWERY et al, 1999). Esse fenómeno coincidiu com a entrada em vigor do University and Small Business Patent Procedure Act, mais conhecido como Bayh-Dole Act, nos Estados Unidos em 1981, que transferiu os direitos de propriedade intelectual concebidos com financiamento das agências financiadoras para as Instituições de Ensino Superior (IES) (STEVENS, 2004). Isso permitiu que as instituições explorassem comercialmente os resultados de suas investigações (THURSBY; THURSBY, 2003).

Antes da implementação do Bayh-Dole Act, poucas universidades procuravam a proteção através da patente, visto que a proteção tinha um alto custo fixo e a comercialização de tecnologias financiadas com recursos governamentais era limitada. O Bayh-Dole Act abriu novas possibilidades para as IES explorarem a transferência de tecnologia de forma mais ampla (RAFFERTY, 2008). Por esse motivo, o ecossistema de inovação dos US é uma referência para análises comparativas de modelos operacionais que favorecem a transição do conhecimento produzido na academia para a sociedade (MOWERY; SAMPAT, 2004; GRAFF et al., 2004; SO et al., 2008; GORES et al., 2021).

Essa mudança permitiu que as IES tivessem mais controlo sobre os resultados das atividades de I&D e, conseqüentemente, maior capacidade de comercialização (MOWERY et al, 2001; THURSBY; KEMP, 2002; MOWERY et al, 2015). Com a possibilidade de obter lucros a partir da exploração comercial das suas inovações, as IES passaram a ter incentivos para procurar a proteção por patentes e investir na transferência de conhecimento para o setor privado (LINK; VAN HASSELT, 2019).

A seguir, apresenta-se uma breve revisão da literatura sobre o histórico de políticas de inovação estabelecidas pelo governo central estadunidense a fim de promover a interação entre academia e indústrias. Tais políticas tiveram impacto direto no estabelecimento e amadurecimento dos Gabinetes de Transferência de Tecnologia (em inglês, *Technology*



*Transfer Offices* – TTO) nas IES e laboratórios nacionais, os quais serão referência para a análise tratada neste capítulo.

Subsequentemente, são apresentados os métodos aplicados para comparar as práticas de transferência de conhecimento adotadas por TTOs de IES de referência dos Estados Unidos e de Portugal. Os resultados alcançados incluem a apreciação de aspetos quantitativos e qualitativos, além de uma discussão sobre as implicações para as atividades dos TTOs de portugueses.

### 1.1 A influência de políticas públicas nas estratégias de transferência de conhecimento em universidades dos EUA e de Portugal

A implementação do Bayh-Dole Act proporcionou um ambiente mais vantajoso para a colaboração entre a academia e a indústria nos EUA. As empresas passaram a ter acesso a tecnologias inovadoras desenvolvidas nas IES, por meio de licenciamentos e acordos de transferência de tecnologia (SCHACHT et al., 2009). Por sua vez, as IES beneficiaram com a transferência de conhecimento e recursos financeiros provenientes das parcerias com o setor privado (GRIMALDI et al., 2011).

Outro aspecto importante do Bayh-Dole Act foi a promoção da disseminação do conhecimento gerado na academia para a sociedade em geral. Através da transferência de tecnologia, as inovações desenvolvidas nas IES puderam ser transformadas em produtos e serviços que beneficiam a população, gerando impacto económico e social (SARPATWARI; KESSELHEIM; COOK-DEEGAN, 2022).

Além disso, o Bayh-Dole Act também teve um impacto positivo na cultura empreendedora e na promoção da inovação nos EUA. Ao permitir que as IES procurassem a exploração económica das suas inovações, a legislação incentivou a criação de startups e spin-offs universitários, que se tornaram importantes motores de inovação e criação de empregos no país (GRIMALDI et al., 2011). De acordo com estudos da AUTM (ASSOCIAÇÃO DE GESTORES DE TECNOLOGIA UNIVERSITÁRIA, 2012) e Tseng et al. (TSENG, RAUDENSKY, 2015), o número de patentes emitidas pelas universidades dos EUA cresceu de menos de 250 em 1980 para 4.700 em 2011, um crescimento de quase 20 vezes.

No entanto, também é importante destacar que a implementação do Bayh-Dole Act levantou debates e críticas em alguns aspetos. Por exemplo, diversos autores argumentam que a comercialização de tecnologias nascidas na academia podem ter levado a um aumento nos custos de acesso a essas inovações, prejudicando a disseminação do conhecimento para a sociedade em geral (LITAN; MITCHELL; REEDY, 2007; RYAN; SCHUSTER; KENNEY; PATTON, 2009; KUMAR, 2010; FRYE, 2023). Além disso, há preocupações sobre o potencial conflito

de interesses entre a academia, a sociedade e a indústria, especialmente quando se trata de investigações financiadas por agências governamentais (SAMPAT, 2006; EISENBERG; COOK-DEEGAN, 2018).

Outro ponto de discussão é o fato de que nem todas as tecnologias criadas na academia são comercializáveis ou têm um potencial de lucro imediato (THURSBY; THURSBY, 2011). O Bayh-Dole Act veio incentivar as universidades a focarem na proteção por patentes e na comercialização de tecnologias que tenham um potencial econômico claro, em detrimento de outras áreas de investigação igualmente importantes, mas que possam não gerar retornos financeiros imediatos (SHANE, 2004; KENNEY; PATTON, 2009).

Além disso, a implementação do Bayh-Dole Act também levanta questões sobre a equidade e acesso aos benefícios da investigação financiada com recursos públicos. A legislação estabelece que as IES têm o direito de reter a propriedade intelectual das tecnologias desenvolvidas com financiamento público, o que pode resultar em benefícios econômicos para essas instituições. No entanto, algumas críticas argumentam que os benefícios econômicos gerados a partir das inovações acadêmicas devem ser compartilhados de forma mais equitativa com os financiadores públicos e com a sociedade em geral (BOETTIGER; BENNETT, 2006).

Apesar dessas críticas e debates, o Bayh-Dole Act tem sido considerado um marco importante na promoção da transferência de conhecimento e tecnologia da academia para a indústria e sociedade nos Estados Unidos. A legislação abriu novas possibilidades para as IES explorarem comercialmente os resultados de suas pesquisas, incentivou a colaboração entre a academia e a indústria, estimulou a cultura empreendedora e promoveu a inovação e o crescimento econômico (SARPATWARI; KESSELHEIM; COOK-DEEGAN, 2022).

Após o Bayh-Dole Act, mais de duzentas e cinquenta IES norte-americanas estabeleceram escritórios de transferência de tecnologia (TTOs, na sigla em inglês) para lidar com o aumento das atividades de transferência de tecnologia (STEVENS, 2004; ANDERSON, DAIM, LAVOIE, 2007). Os Gabinetes de Transferência de Tecnologia ou entidades correlatas, nas IES, desempenham um papel central na transferência de conhecimento e tecnologia produzidos no âmbito acadêmico para a sociedade (MASCARENHAS et al, 2019). De acordo com a Association of University Technology Managers (AUTM), as spin-offs de instituições acadêmicas americanas entre 1980 e 1999 contribuíram com 280.000 empregos para a economia dos EUA.

Os TTOs se tornaram cada vez mais importantes, dada a preocupação das universidades em maximizar os retornos de sua propriedade intelectual, especialmente as patentes que possuem (MACHO-STADLER; PÉREZ-CASTRILLO; VEUGELERS, 2007). Atualmente, os TTOs se apresentam como importante intermediário ator na absorção dos efeitos de políticas

públicas destinadas a incentivar a inserção de conhecimento gerado na academia nos ecossistemas de inovação norte-americano (HAYTER, 2016; HOLGERSSON; AABOEN, 2019).

Nas 3 décadas que sucederam o Bayh Dohle, cerca de outras 20 políticas de incentivo à inovação foram estabelecidos nos EUA, em nível nacional, tanto para reforçar o ecossistema como um todo quanto para estimular segmentos específicos (SHAPIRA e YOUTIE, 2010). Ainda nos anos 1980, a Lei Stevenson-Wydler Technology Innovation Act, entre outros aspetos, introduziu a figura do TTO (à época chamado *Office of Research and Technology Applications*) em laboratórios federais, os quais também passaram a ter mandato para reservar fundos para investimento em transferência de tecnologia (JOLLY, 1980).

Criado em 1982 por meio do Small Business Innovation Development Act, o programa de Pesquisa para Inovação em Pequenas Empresas (em inglês, Small Business Innovation Research – SBIR) foi estabelecido no âmbito dos Departamentos de Defesa, de Energia e de Saúde e Serviços Humanos, da Agência Nacional de Administração Espacial (NASA) e da Fundação Nacional de Ciência. As referidas agências federais foram mandatadas a investir importantes quantias em I&D em pequenas empresas. Atualmente, o SBIR continua sendo o maior programa de inovação do país para pequenas empresas, chegando a distribuir mais de US\$ 2 bilhões por ano (NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE et al, 2016).

Em 1984, o National Cooperative Research act incentivou adicionalmente a aproximação entre empresas e destas com laboratórios federais e instituições de ensino. A legislação representou uma política pública de fomento a consórcios de investigação e desenvolvimento (I&D), estabelecendo marco legal para apreciação de processos judiciais contra consórcios de I&D sob a Lei de Antitruste e determinando um rol de penalidades abrandadas (SCOTT, 1989).

Além destes dois importantes programas, o período até 1989 compreendeu ainda o estabelecimento do Economic Recovery Tax Act, que estabeleceu benefícios fiscais para atividades de I&D; do Small Business Innovation Development Act, o qual previa o financiamento de I&D por agências federais; do Federal Technology Transfer Act, que autorizava os laboratórios nacionais celebrar acordos de I&D e de licenciamento; e do National Competitiveness Technology Transfer Act, que estendia a autorização da legislação anterior a todos os laboratórios federais (SHAPIRA e YOUTIE, 2010).

A década de 1990 foi um período de reforço e extensão das políticas do período anterior. Em particular, a promulgação do programa de Transferência de Tecnologia para as Pequenas Empresas (em inglês, Small Business Technology Transfer Program – STTR), em 1992, sedimentou ainda mais o marco institucional de apoio e financiamento ao ecossistema de inovação estadunidense (BARON, 1993).

O STTR teve por função expandir as oportunidades de colaboração entre pequenas empresas e instituições de pesquisa sem fins lucrativos. No programa STTR, uma pequena empresa que recebe um prêmio deveria colaborar formalmente com uma instituição de pesquisa. Junto ao SBIR, o STTR é um marco de incentivo à cooperação em I&D entre pequenas empresas e pesquisadores acadêmicos, tendo distribuído recursos anuais acima de US\$ 200 milhões (NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE et al, 2016). Os programas SBIR e STTR levaram à formação de empresas de sucesso como a KelaHealth, Biopsy Science, e Genzyme Corporation (DIRKHIPA et al., 2023).

Mais recentemente, durante a pandemia de Covid-19, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 em 2020, o governo central estadunidense novamente canalizou recursos para desenvolvimento de soluções alavancadas pela interação entre empresas e academia. Diferentes agências de fomento do governo federal estadunidense investiram massivamente em programas privados para I&D das vacinas que auxiliaram no controle da crise sanitária global. Contudo, as décadas de pesquisa básica que suportaram o desenvolvimento de tais vacinas já haviam contado com suporte governamental desde, pelo menos, a década de 1960 (LALANI et al., 2022).

Face aos impressionantes resultados, em termos de vacinas e equipamentos para combate e controle da Covid-19, alcançados pelos programas emergenciais, o governo norte-americano decidiu, em 2021, criar uma agência com dotação de US\$ 6,5 bilhões para acelerar inovações em saúde e medicina (TOLLEFSON, 2021). O novo ente, denominado ARPA-H (Advanced Research Projects Agency for Health) teria o modelo de burocracia ágil da Agência para Projetos de Pesquisa Avançados para Defesa (em inglês, Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA), especializada em conduzir projetos de alto risco tecnológico para atender interesses do Departamento de Defesa (SOMANI, 2022). O modelo operacional da DARPA tem origem em 1958, quando o Departamento de Defesa norte-americano, durante a Guerra Fria, criou uma divisão especial para financiar o desenvolvimento de tecnologias (AZOULAY et al., 2019).

Um aspeto marcante do objetivo institucional para inovação nos Estados Unidos é a perenidade de estratégias de Estado. Instrumentos e programas que perduram por décadas suportam os longos períodos necessários para transladar o conhecimento científico ao mercado. De certa maneira, o ecossistema português se enquadra em um cenário semelhante, posto que no quesito políticas de investigação, desenvolvimento e inovação (I&D+I), o arcabouço local é fortemente atrelado às políticas regionais estabelecidas ao nível da União Europeia (UE), as quais têm uma perspectiva a longo prazo.

O marco institucional de incentivo à I&D+I que rege a comunidade europeia guarda semelhança ao contexto norte-americano quanto ao fornecimento de apoio financeiro e



norteamento estratégico de longo-prazo. A Política de Ciência e Tecnologia da UE, estabelecida nos tratados de Maastricht e Amsterdão, visa tornar a pesquisa na Europa uma atividade transnacional, sempre que apropriado. A política conjunta está centrada no compartilhamento de custos e recursos para a execução de projetos de grande escala, particularmente aqueles que permitam alcançar soluções para problemas que afetam toda a Europa (KIM; YOO, 2019).

A atuação da UE está concretizada em diferentes programas e instrumentos, sendo o conjunto de Programas Quadro (do inglês, *Framework Programmes*) o maior, mais antigo e mais importante deles. O primeiro programa-quadro (PQ) foi instituído em 1983, por um período de quatro anos. Durante as décadas seguintes, sucessivos PQs forneceram apoio financeiro para a implementação das políticas de I&D+I da UE. Seu objetivo evoluiu de apoiar a colaboração transfronteiriça em pesquisa e tecnologia para encorajar uma verdadeira coordenação europeia de atividades e políticas.

As metas ambiciosas dos PQs foram devidamente acompanhadas pela evolução do orçamento disponibilizado, que passou de pouco mais de € 3 mil milhões, em 1983, para quase € 100 mil milhões de euros no nono PQ, iniciado em 2021 sob a designação Horizonte Europa. Adicionalmente aos PQs, a política de coesão e outros programas satélites da UE oferecem oportunidades relacionadas à pesquisa, dentre os quais estão os Fundos Europeus Estruturais e de Investimento, COSME, Erasmus+, o programa LIFE, o Connecting Europe Facility e os programas de saúde da UE (PARLAMENTO EUROPEU, [s.d.]).

Em Portugal, os programas internos de estímulo à inovação estão atrelados aos instrumentos e estratégias da UE desde 1986, quando o país passou a integrar a Comunidade. Naquele primeiro momento, a operacionalização dos objetivos e distribuição dos recursos da UE dentro de Portugal foram mediados pelo que ficou conhecido como “Anterior Regulamento”, válido até 1988. Desde então, os diferentes PQs da comunidade europeia foram consolidados no país por programas semelhantes, que incluíram os Quadros Comunitários de Apoio (QCA) I, II e III, o Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) e o Portugal 2020 (GAMA; FERNANDES, 2016; DA SILVA, 2022).

Entre o PQ1 e o Horizonte 2020, cerca de 9 mil projetos desenvolvidos por universidades, institutos de pesquisa e empresas portuguesas foram contemplados, recebendo um total de € 2 mil milhões em financiamento (COMISSÃO EUROPEIA, [s.d.]). Atualmente, os objetivos e instrumentos da EU, consubstanciados na versão corrente do PQ – chamada Horizonte Europa, estão concretizados em Portugal através do instrumento “Portugal 2030”, composto por 12 programas que distribuirão, entre 2021 e 2027, mais de € 20 mil milhões a projetos e iniciativas nacionais.

O Portugal 2030 abarca 4 programas temáticos, 7 regionais e 1 de assistência técnica. Os instrumentos visam à implementar em Portugal as orientações estratégicas do Horizonte Europa, quais sejam:

- *Ciência aberta*: dá continuidade ao “Pilar Ciência de Excelência”, introduzido pelo Horizonte 2020.
- *Desafios Globais e Competitividade Industrial*: aborda a competitividade industrial europeia e implementa missões de pesquisa em toda a UE para enfrentar desafios sociais específicos; e
- *Inovação aberta*: visa tornar a Europa pioneira em inovações que criam mercados, desenvolvendo um ecossistema de inovação para promover a integração de negócios, pesquisa, ensino superior e empreendedorismo (PARLAMENTO EUROPEU, [s.d.]).

Os programas Portugal 2020 e 2030 foram concebidos sob o conceito da Especialização Inteligente, uma forma de organização do Sistema Nacional de Inovação que privilegia a interação de atores geograficamente próximos com a finalidade de construir capacitação em temas estratégicos e favorecer o desenvolvimento econômico regional (MORAIS, 2019). Destacam-se os ecossistemas de inovação das regiões da Área Metropolitana de Lisboa, Norte, que inclui a cidade de Porto, e Centro, que inclui a cidade de Coimbra, com alguma robustez institucional, incluindo capacidade de liderança de projetos internacionais. (SANTOS et al., 2020).

O sistema de incentivos financeiros à inovação em Portugal compreende três principais linhas de financiamento com finalidades específicas, são elas os sistemas de incentivo à inovação empresarial e empreendedorismo (SI Inovação), à qualificação e internacionalização de Pequenas e Médias Empresas (SI Internacionalização), e à I&D empresarial (SI I&D) (MORAIS, 2019). Para o contexto de incentivo à I&D+I e à relação entre IES e empresas, os Sis Inovação e I&D são os que guardam os papéis mais relevantes.

O SI Inovação, cujo orçamento e estratégias são formulados e administrados pela Agência para a Competitividade e Inovação (IAPMEI), tem por objetivos reforçar o investimento empresarial em atividades inovadoras e contribuir para a internacionalização da economia portuguesa e para a criação de emprego qualificado. São três os instrumentos de fomento no arsenal do IAPMEI, quais sejam: Inovação produtiva em empresas não PME, Empreendedorismo qualificado e criativo, Inovação produtiva em PMEs (MORAIS, 2019).

O SI I&D, administrado pela Agência Nacional de Inovação (ANI), promove parcerias e sinergias entre empresas, centros de I&D, IES e outras organizações, através da especialização inteligente. Seus objetivos são proporcionar o aumento do investimento



empresarial em I&D+I, fortalecer a conexão entre empresas e infraestruturas tecnológicas, aumentar o número de empresas intensivas em conhecimento e desenvolver novos produtos e serviços nas atividades de maior intensidade de conhecimento e tecnologia (MORAIS, 2019).

Contudo, um aspeto marcante diferencia os ecossistemas de inovação estadunidense e português. O primeiro foi construído sobre um robusto marco legal e institucional de incentivo à I&D+i e à transferência de conhecimento da academia para empresas, sendo, ainda, fortemente financiado por recursos públicos. O segundo, apesar de inserido em um contexto estratégico que busca a integração entre os diversos países membros e atores da comunidade europeia, conta essencialmente com instrumentos de financiamento público.

A seguir, busca-se ilustrar como instituições acadêmicas norte-americanas estruturaram seus TTOs para atuar no ecossistema de inovação e os resultados alcançados em termos de transferência do conhecimento produzido por seus grupos de investigação ao mercado. Finalmente, traça-se um contraste com os modelos praticados por IES portuguesas a fim de verificar práticas comuns e pontos de possível melhoria no modelo português.

## 2 METODOLOGIA

Neste artigo, serão analisadas as práticas e estratégias adotadas por instituições acadêmicas americanas de referência no que tange à gestão, valorização e transferência do conhecimento produzido por grupos de investigação associados. O objetivo é traçar um paralelo com o que é praxe em universidades portuguesas, observando as semelhanças e diferenças entre as realidades estadunidense e portuguesa. De modo complementar, são apresentados indicadores chave, como número de notificações de invenção recebidas, de acordos de licença firmados e de spin-offs criadas, além do volume de receitas auferidas por tecnologias negociadas.

Como referências, foram selecionadas três IES estadunidenses pela reconhecida reputação e protagonismo no desenvolvimento tecnológico e transferência de conhecimento para a sociedade, a saber: o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), a Universidade do Texas e a Carnegie Mellon University (CMU). O contexto português será representado por um apanhado das práticas adotadas pelas universidades que mais publicam trabalhos acadêmicos e mais depositam pedidos de patente, quais sejam: Universidades de Lisboa, do Porto, de Aveiro e Nova de Lisboa.

O MIT, prestigiado instituto de ensino e pesquisa localizado em Cambridge, no Estado de Massachusetts, foi o berço de mais de 280 empresas e é uma referência absoluta em transferência de tecnologia para o mercado. Estima-se que as start-ups originadas do MIT gerem mais de 200 bilhões de dólares em vendas por ano para a economia dos EUA (O'Shea et al, 2005, 2007). Em 2022, a instituição investiu quase 1,9 bilhões de dólares em pesquisa, depositou mais de 311 pedidos de patentes nos EUA e promoveu a criação de 27 novas start-ups a partir de tecnologias concebidas dentro dos domínios do Instituto.

Outra importante universidade norte-americana selecionada para constar neste exercício comparativo é a Carnegie Mellon University. Localizada em Pittsburgh, Pensilvânia, a Carnegie Mellon é conhecida por sua forte ênfase em pesquisa e inovação, com especializações em áreas como ciência da computação, robótica e engenharia. O escritório de transferência de tecnologia da universidade, chamado de Centro de Transferência de Tecnologia (Technology Transfer Center), tem um histórico impressionante de parcerias com a indústria e comercialização de tecnologias desenvolvidas pela universidade.

No contexto português, a análise será conduzida sobre modelos, estratégias e resultados de um conjunto de instituições representativas do ecossistema como um todo. Para isso, é inferido que as instituições responsáveis pelos maiores volumes de publicações acadêmicas e depósitos de patentes em Portugal serão consideradas, bem como os esforços de



transferência de tecnologia dessas instituições. Essa análise permitirá uma comparação entre o cenário norte-americano, com suas universidades de renome e modelos de transferência de tecnologia estabelecidos, e o cenário português, com suas próprias características e desafios específicos no que diz respeito à transferência de conhecimento e tecnologia da academia para a sociedade.

Em conclusão, a transferência de tecnologia é um processo colaborativo que visa levar descobertas científicas, conhecimento e propriedade intelectual gerados pela academia para utilização pública e privada. O ecossistema acadêmico norte-americano, impulsionado por políticas de Estado perenes, tem sido referência na transferência de conhecimento para a indústria e sociedade, com exemplos de universidades renomadas como o Massachusetts Institute of Technology (MIT), a Universidade Carnegie Mellon e a Universidade do Texas.

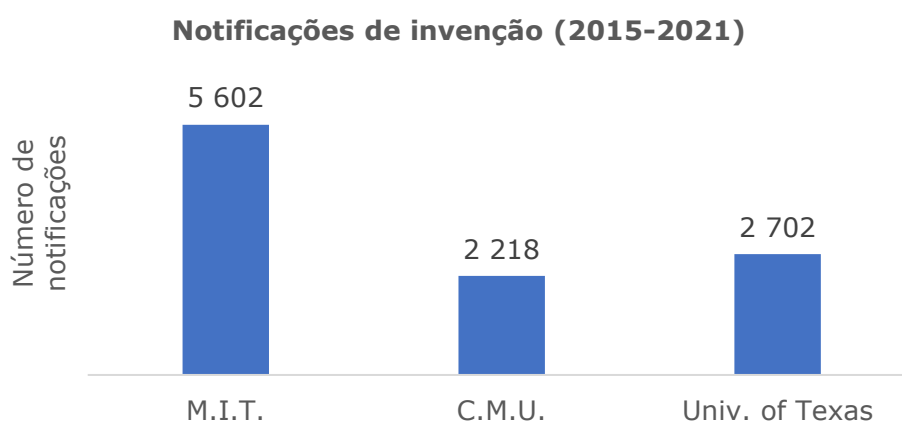
No contexto português, é importante analisar instituições representativas do ecossistema acadêmico e seus esforços de transferência de tecnologia para entender as particularidades desse cenário. A comparação entre esses dois contextos pode fornecer insights valiosos para o desenvolvimento de estratégias efetivas de transferência de conhecimento e tecnologia em ambientes acadêmicos.



### 3 MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DO MIT, DA UNIVERSIDADE CARNEGIE MELLON E DA UNIVERSIDADE DO TEXAS

O MIT, a Universidade Carnegie Mellon e a Universidade do Texas são reconhecidas internacionalmente por suas contribuições significativas à inovação em diversos campos tecnológicos. Cada uma dessas instituições adota um conjunto de abordagens que têm em comum o propósito de incentivar a colaboração entre pesquisadores e empresas, facilitar a comercialização de invenções e descobertas científicas e promover a transferência de conhecimento à sociedade.

A força motriz das contribuições dessas instituições à inovação tecnológica está na capacidade inventiva que cada uma delas cultiva junto a seus corpos docentes e discentes. A geração de soluções potencialmente inovadoras está ilustrada pelo volume de notificações de invenção recebidas pelos gabinetes de transferência de tecnologia das referidas instituições. Conforme mostra a figura 1, grupos de pesquisa do MIT geraram uma média de quase mil invenções nos 6 anos compreendidos entre 2015 e 2021. No mesmo período, os gabinetes de transferência de tecnologia da Carnegie Mellon e da Universidade do Texas receberam uma média próxima a 400 invenções por ano.



*Figura 1: Número de notificações de invenção recebidos pelos gabinetes de transferência de tecnologia das universidades estadunidenses selecionadas.*

*Fonte: Página web das universidades; elaboração própria.*

O grande número de invenções geradas se traduz em um importante volume de negócios firmados envolvendo ativos intelectuais das respectivas instituições. Entre os anos de 2015 e 2021, o MIT, a CMU e a Universidade do Texas firmaram, em conjunto, mais de 3 mil



acordos, numa média geral de cerca de 500 transações de base tecnológica negociadas por ano (Fig. 2).

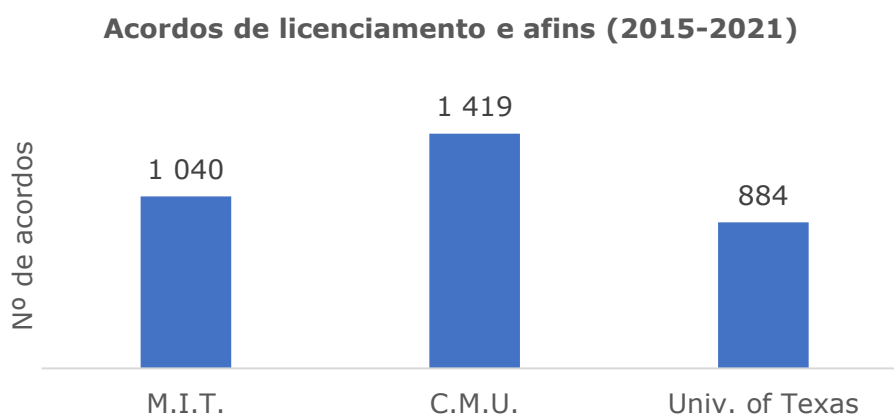


Figura 2: Número de acordos firmados no período entre 2015 e 2021, incluindo licenças e opções de licenciamento.

Fonte: Página web das universidades; elaboração própria.

Parte dos licenciamentos negociados pelo MIT, pela CMU e pela Universidade do Texas resultaram na criação de *spin-offs* – empresas de base tecnológica criadas especificamente para explorar um modelo de negócio centrado em um ativo ou tecnologia da universidade. No período 2015-2021, as três instituições, em conjunto, propiciaram a criação de mais de 300 companhias (Fig. 3). Entre as 3, o MIT se destaca como o ambiente possivelmente mais empreendedor, criando quase 200 *spin-offs*.

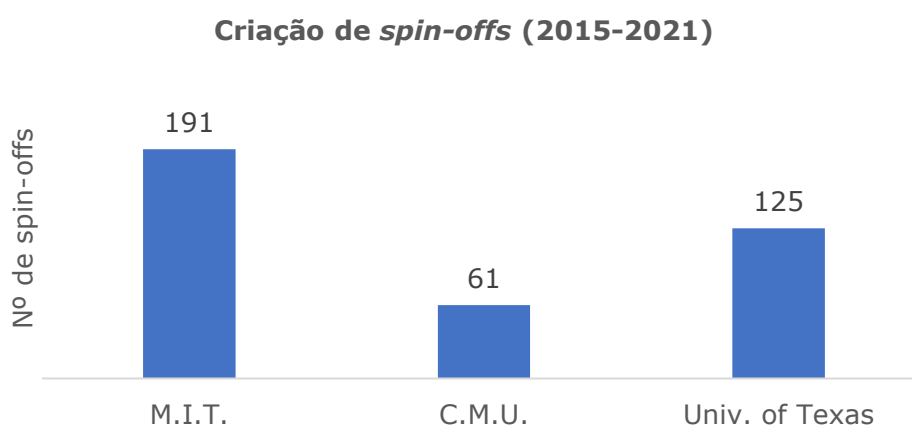


Figura 3: Número de *spin-offs* criadas a partir de tecnologias desenvolvidas nas universidades indicadas entre 2015 e 2021.

Fonte: Página web das universidades; elaboração própria.

Em última instância, as tecnologias geradas dentro dos domínios do MIT, da CMU e da Universidade do Texas geraram, conjuntamente, mais de US\$ 600 milhões em receitas para as três universidades entre 2015 e 2021 (Fig. 4). Os ativos licenciados pelo MIT retornaram pouco mais de US\$ 400 milhões, uma impressionante média de quase US\$ 70 milhões ao ano. CMU e Universidade do Texas tiveram benefícios financeiros da ordem de US\$ 90 e US\$ 130 milhões, respetivamente.

As receitas financeiras resultantes de licenciamento contribuem para a perpetuação de um ciclo virtuoso de I&D acadêmica. Recursos aportados em investigação científica de ponta, transformam-se em novas tecnologias que, conseqüentemente, dão base a novas transações as quais, por sua vez, medeiam a transferência de conhecimento de alto valor agregado à sociedade e trazem mais investimentos às instituições envolvidas.

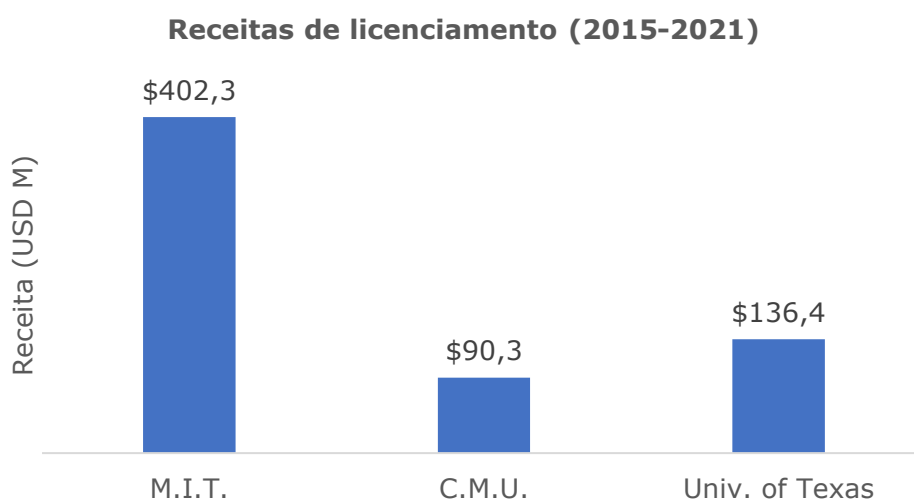


Figura 4: Receitas recebidas entre 2015 e 2021 derivadas de tecnologias negociadas.

Fonte: página web das universidades; elaboração própria.

A seguir estão detalhadas as práticas dos gabinetes de transferência de tecnologia associados a cada uma das instituições mencionadas acima, que as proporcionaram alcançar as marcas supracitadas.





### 3.1 Massachusetts Institute of Technology - MIT

O TTO do Massachusetts Institute of Technology (MIT) liga as empresas à investigação de ponta e às inovações da universidade. Este programa tem facilitado com sucesso colaborações e parcerias entre várias empresas e investigadores do MIT, resultando em inúmeras tecnologias e produtos inovadores. O ILP tira partido de recursos como o MIT Startup Exchange, onde as empresas em fase de arranque podem ter acesso a orientação, financiamento e oportunidades de estabelecimento de contactos.

O MIT tem um forte enfoque na transferência de tecnologia e no empreendedorismo, deixando clara e legalmente fundamentada tal intenção já nas suas políticas de PI. Conforme declara o Instituto, o objetivo da política sobre patentes, direitos autorais e outras propriedades intelectuais é disponibilizar a tecnologia do Instituto para a indústria e outros, para o benefício público, ao mesmo tempo em que oferece reconhecimento a inventores individuais e incentiva a disseminação imediata e aberta dos resultados da pesquisa.

A Política de Propriedade Intelectual do Instituto tem capítulos específicos para tratar da titularidade, da obrigatoriedade de divulgação de invenções, do licenciamento de direitos de PI, da possibilidade de retorno da titularidade de um ativo para os inventores, entre outros aspetos administrativos da PI. O MIT mantém um histórico público das atualizações de sua Política de PI desde 2007, garantindo a transparência e explicitando a evolução das suas práticas relativas a PI.

O processo de admissão de uma nova tecnologia ao portfólio do MIT se inicia com a submissão, por um pesquisador ou grupo de pesquisa, de Formulário de Divulgação de Invenção ao TTO. Neste momento, a tecnologia é avaliada quanto ao potencial comercial e à patenteabilidade, considerando particularmente: (1) problemas resolvidos ou necessidades não atendidas abordadas pela tecnologia, (2) aplicações potenciais tamanho do mercado, (3) potenciais concorrentes/parceiros e (4) desafios potenciais para patenteamento e comercialização; tudo isso com apoio de colaboradores internos e especialistas externos.

Quando um ativo de propriedade intelectual de titularidade do MIT é licenciado e gera receita, o TTO distribui os valores, após todas as despesas operacionais e de patentes do TLO serem reembolsadas, entre (a) inventores, autores e colaboradores de tal propriedade intelectual (conforme aplicável); (b) co-proprietários da PI (conforme aplicável); (c) departamentos, laboratórios e centros relevantes do MIT; e (d) o Fundo Geral do MIT a ser usado para fins educacionais e de pesquisa.

Em toda a sua história, o TTO do MIT já recebeu mais de 22 mil notificações de invenção e firmou mais de 3 mil acordos de licenciamento de tecnologia. Ou seja, quase 15% das tecnologias desenvolvidas pelo MIT já foram licenciadas. Ainda o TTO do Instituto colaborou para a criação de mais de 500 empresas, incluindo a Akamai Technologies, a 3Com Corporation e a Genzyme Corporation. O envolvimento do MIT na fundação do Centro de Inovação de Cambridge (CIC) também contribuiu para o crescimento do ecossistema de empresas em fase de arranque na zona de Boston.

Uma das muitas iniciativas do MIT é o Centro Deshpande para a Inovação Tecnológica, que comercializou com êxito mais de 30 projetos, incluindo materiais avançados, biotecnologia e soluções energéticas. Um exemplo é a A123 Systems, uma empresa que desenvolve baterias avançadas de íons de lítio e sistemas de armazenamento de energia. Atualmente, o MIT tem uma receita anual derivada de licenças de ativos de PI na faixa dos US\$ 80 milhões.

### 3.2 Universidade Carnegie Mellon - CMU

O Centro de Transferência de Tecnologia e Criação de Empresas (CTTEC) da CMU tem sido bem sucedido na comercialização de tecnologias e no apoio a empresas em fase de arranque.

A Política de PI da CMU também está fundamentada em propósitos de geração de conhecimento e transmissão deste à sociedade ampla, garantindo a partilha de benefícios com os envolvidos. Especificamente, são objetivos da Política de PI (1) criar um ambiente universitário que estimule a geração de novos conhecimentos por professores, funcionários e alunos; (2) facilitar a ampla transferência de invenções úteis e escritos para a sociedade; (3) motivar o desenvolvimento e a disseminação da propriedade intelectual, fornecendo recompensas financeiras apropriadas aos criadores e à universidade e assistência administrativa aos criadores (CARNEGIE MELLON UNIVERSITY, [s.d.]).

Um ponto bastante interessante dos pilares da Política de PI da CMU é a intenção de garantir que o retorno financeiro do desenvolvimento da propriedade intelectual não distorça as decisões e operações da universidade de maneira contrária à missão da universidade – produzir e disseminar conhecimento. Ainda assim, a política prevê que deve haver incentivos para que todas as partes busquem recompensas financeiras juntas, consistentes com os objetivos expressos da política. A distribuição dessas recompensas deve refletir, na medida do possível, as contribuições criativas do criador e os recursos contribuídos e os riscos assumidos pelo criador e pela universidade no desenvolvimento da propriedade intelectual (CARNEGIE MELLON UNIVERSITY, [s.d.]).

Como praxe, o processo de admissão de uma tecnologia no portfólio da CMU também se inicia com a divulgação de uma criação, por parte de um pesquisador ou grupo de pesquisa, ao gabinete de transferência de tecnologia da universidade – chamado CTTEC (*Center for Technology Transfer and Enterprise Creation*). Em seguida, a matéria é avaliada quanto à sua possibilidade e modalidade de proteção (e.g. por patente).

Em seguida, o CTTEC, com apoio de colaboradores internos e especialistas externos, conduz uma rigorosa avaliação de viabilidade mercadológica para elaborar uma estratégia comercial. Quando, ao final deste exercício, o grupo de pesquisa decide criar uma empresa para explorar a criação, o CTTEC avalia as necessidades de recursos e tarefas administrativas, ajuda a identificar necessidade de recursos para prototipagem e execução de prova de conceito, fornece aconselhamento sobre requisitos regulatórios e auxilia no desenvolvimento do plano de negócios (CARNEGIE MELLON UNIVERSITY, [s.d.]).

Nos últimos 5 anos, mais de 350 licenças, opções e outros acordos foram firmados e 50 spin-outs foram estabelecidas com sucesso. A CMU tem uma forte incidência na robótica, na inteligência artificial (IA) e nas ciências informáticas, o que levou à criação de empresas de sucesso como a divisão de carros autônomos da Uber (anteriormente conhecida como Uber Advanced Technologies Group) e o Duolingo, uma popular plataforma de aprendizagem de línguas (CARNEGIE MELLON UNIVERSITY, [s.d.]).

### 3.3 Universidade do Texas

O Sistema de Universidades do Texas, referido apenas por Universidade do Texas, compreende 8 instituições acadêmicas de ensino superior e 5 entidades de pesquisa e prestação de serviços de saúde. Cada um dos braços acadêmicos conta com um gabinete de independente para gestão e comercialização de conhecimento. Porém, todos atendem a um regramento comum, construído para ser adaptável às circunstâncias altamente variadas que caracterizam o setor privado e o portfólio de pesquisa nas instituições do Sistema U. T. (THE UNIVERSISTY OF TEXAS SYSTEM, [s.d.]).

Os princípios fundamentais que regem a relação da Universidade do Texas com seus ativos de propriedade intelectual destacam o papel da transferência de tecnologia para o cumprimento da missão da Universidade e colocam as empresas no cerne da estratégia de transformação de conhecimento acadêmico em bem-estar ao alcance do público amplo (THE UNIVERSISTY OF TEXAS SYSTEM, 2015).

O sistema da Universidade do Texas implementou várias iniciativas para promover a transferência de tecnologia e o espírito empresarial (THE UNIVERSISTY OF TEXAS SYSTEM,



[s.d.]). Inventores e empreendedores do sistema contam com um ecossistema de suporte à inovação e ao empreendedorismo que inclui:

- *Office of Industry Engagement*: encarregado de negociar todos os contratos de pesquisa patrocinados exclusivamente pela indústria;
- *Office of Sponsored Projects*: Apoia professores e pesquisadores em seus esforços para assegurar e garantir a boa administração dos financiamentos externos.
- *Innovation Center*: Ajuda a criar e fomentar uma cultura de empreendedorismo em apoio à comercialização de tecnologias. Fornece espaço de coworking; espaço de laboratório molhado; workshops e treinamento de suporte de marketing; conexões com incubadoras, aceleradoras, mentorias e investidores.
- *Incubator*: apoia empreendedores universitários na comercialização eficiente de inovações nos mercados local e global.

Adicionalmente à estrutura de apoio, o sistema da Universidade do Texas conta com o *UT Horizon Fund*, um fundo de investimento estratégico que suporta a comercialização de tecnologias desenvolvidas nas instituições da UT. O fundo foi criado em 2011 para ajudar as empresas relacionadas ao Sistema a criar riqueza social e financeira. O UT Horizon Fund já comprometeu US\$ 50 milhões até o momento, figurando entre um dos principais veículos de investimento estratégico patrocinado por universidades nos Estados Unidos (THE UNIVERSITY OF TEXAS SYSTEM, [s.d.]).

Em suma, as IES estadunidenses tomadas por referência apresentam um processo claro de monitoramento, recepção e análise das criações intelectuais derivadas das atividades de pesquisa que patrocinam. Nos três casos aqui descritos, há um explícito foco em levar o conhecimento produzido academicamente à sociedade ampla, tendo a iniciativa privada como principal veículo desta trajetória. Os principais elementos oferecidos por cada uma das IES supracitadas para suporte, estímulo e financiamento à inventividade e ao empreendedorismo estão sumarizados na Tabela 1.



Tabela 1: Sumário das estruturas para gestão de ativos de PI e transferência de conhecimento mantidas pelo MIT, pelo sistema da Universidade do Texas e pela CMU.

Atributo	MIT	Universidade do Texas	CMU
Estruturas interna e externa para gestão do conhecimento e da PI	Sim	Sim	Sim
Áreas técnicas especializadas	Sim	Sim	Sim
Monitoramento competitivo	Sim	Sim	Sim
Propriedade da pesquisa e dos resultados	100% instituição	100% instituição	100% instituição
Auditoria externa do TTO	Sim	Sim	Sim
Presença internacional	Sim	Sim	
Política de incentivo a pesquisadores	Sim	Sim	Sim
Incubadora	Sim	Sim	Sim
Aceleradora	Sim	Sim	Sim
Aconselhamento externo (Negócios, finanças, PI, etc.)	Sim	Sim	Sim
Comitê de investimentos e de conflito de interesse	Sim	Sim	Sim
Fornecer apoio à criação de modelo de negócios e comercialização	Sim	Sim	Sim
Fornecer treinamento aconselhamento e benchmarking de negócios	Sim	Sim	Sim
Possibilidade de participação do TTO em <i>spin-offs</i>	Sim	Sim	Sim
Formas de participação do TTO em <i>spin-offs</i> (e.g. equity)	Caso a caso	Caso a caso	<50%
Financiamento privado	VC e MIT fund instruments	VC Seed Fund UT Horizon Fund	VC Venture Bridge program

Fonte: Elaboração própria a partir de informações divulgadas pelas instituições.



## 4 MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE UNIVERSIDADES PORTUGUESAS

Tal como nas suas congéneres americanas analisadas no capítulo anterior, as Instituições de Ensino Superior (IES) portuguesas reconhecem na transferência de tecnologia um dos grandes pilares para a valorização da propriedade intelectual da instituição, a possibilidade de retorno, mesmo que parcial, do investimento realizado em atividade de I&D e sua proteção por direitos de PI, a dinamização das relações empresariais e da promoção do empreendedorismo para a criação de valor económico para o país.

A transferência de tecnologia é um processo complexo e depende de vários fatores, incluindo a natureza da tecnologia, o interesse do setor empresarial, a capacidade de negociação e a disponibilidade de recursos. Assim, o modelo de transferência de tecnologia implementado nas diferentes IES portuguesas pode variar, uma vez que cada instituição pode ter suas próprias políticas e abordagens específicas para promover a transferência de tecnologia. Contudo podemos numa análise mais global podemos inferir que existem aspetos comuns no modelo de transferência de tecnologia adotado por muitas IES nacionais.

**Escritórios de Transferência de Tecnologia:** A maioria das universidades portuguesas possui um Gabinete de Transferência de Tecnologia (TTO) ou uma estrutura similar dedicada à gestão e promoção da transferência de tecnologia. Esses escritórios atuam como intermediários entre a academia e o setor empresarial, facilitando o licenciamento de tecnologias, a criação de spin-offs e outras formas de colaboração.

**Patentes e Propriedade Intelectual:** As universidades incentivam a proteção da propriedade intelectual, por meio da obtenção de patentes e outros direitos de propriedade intelectual, para as inovações desenvolvidas por seus investigadores. Existe um incentivo forte para o licenciamento, muitas vezes em exclusividade, dos direitos de PI para novas empresas, Spin-off académicas, permitindo que estas desenvolvam e comercializem futuros produtos decorrentes dessas tecnologias.

**Colaboração com Empresas:** As universidades portuguesas buscam estabelecer parcerias de pesquisa e desenvolvimento com empresas, visando a transferência de conhecimento e tecnologia. Essas colaborações podem envolver projetos conjuntos de pesquisa, contratos de consultoria, estágios em empresas para estudantes e outras formas de interação.

**Criação de Empresas Spin-off:** As universidades em Portugal têm incentivado cada vez mais a criação de empresas spin-off, que são empresas de base tecnológica originadas a partir de pesquisas e tecnologias desenvolvidas dentro das instituições de ensino superior. Essas spin-offs recebem apoio institucional para sua criação e desenvolvimento, incluindo acesso a infraestrutura, mentoria e recursos financeiros.

**Programas de Financiamento:** Existem diversos programas de financiamento disponíveis em Portugal, tanto a nível nacional como europeu (ver ponto 1.1), que visam apoiar a transferência de tecnologia e a colaboração entre universidades e empresas. Esses programas oferecem financiamento para projetos de pesquisa conjuntos, desenvolvimento de protótipos e a atividades de transferência de tecnologia.

## 5 MANUAL DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

### 5.1 Gestão de projetos de I&D e divulgação interna

A gestão de projetos de I&D refere-se à gestão de projetos de investigação e desenvolvimento para assegurar a sua execução com êxito, desde o início até à conclusão. A gestão de projetos de I&D implica supervisionar o planeamento, a coordenação, a execução e o acompanhamento de atividades destinadas a atingir objetivos específicos de investigação e desenvolvimento. Neste sentido, a gestão de projetos pode ser dividida nas seguintes fases

**Fase de iniciação.** Na fase de iniciação, o projeto deve ser claramente definido, incluindo os objetivos esperados, o âmbito e os recursos do projeto e o papel de cada membro da equipa necessário. Esclarecer quais são as expectativas do projeto, e o que exatamente o projeto pretende alcançar (e porquê) dará ao projeto e à equipa uma direção clara. Nesta fase, é necessário comunicar com os investidores ou patrocinadores do projeto e compreender os resultados desejados, definir objetivos SMART (Específicos, Mensuráveis, Atingíveis, Relevantes e Temporais), clarificar recursos como orçamento e pessoas, definir papéis e determinar pontos de controlo para o projeto.

Esta é uma fase crucial para o sucesso do projeto, pois sem clareza sobre o que é necessário alcançar e porquê, o projeto corre o risco de não atingir os objetivos finais.

**Fase de planeamento.** Na fase de planeamento, é necessário determinar os passos para atingir os objetivos do projeto. É necessário estabelecer orçamentos, prazos, marcos, materiais de origem e documentos necessários. Esta etapa também envolve o cálculo e a previsão de riscos, a implementação de processos de mudança e a definição de protocolos



de comunicação. Nesta fase, podem ser criados NDAs e RFP. O fim do planeamento é marcado por uma reunião de lançamento.

**Executar e concluir tarefas.** Durante esta fase, é necessário manter o plano de ação no bom caminho, o que significa acompanhar e medir o progresso, gerir a qualidade, mitigar os riscos, gerir o orçamento e verificar o estado do projeto. Os gráficos GANTT e burndown podem ser utilizados para acompanhar o progresso das tarefas.

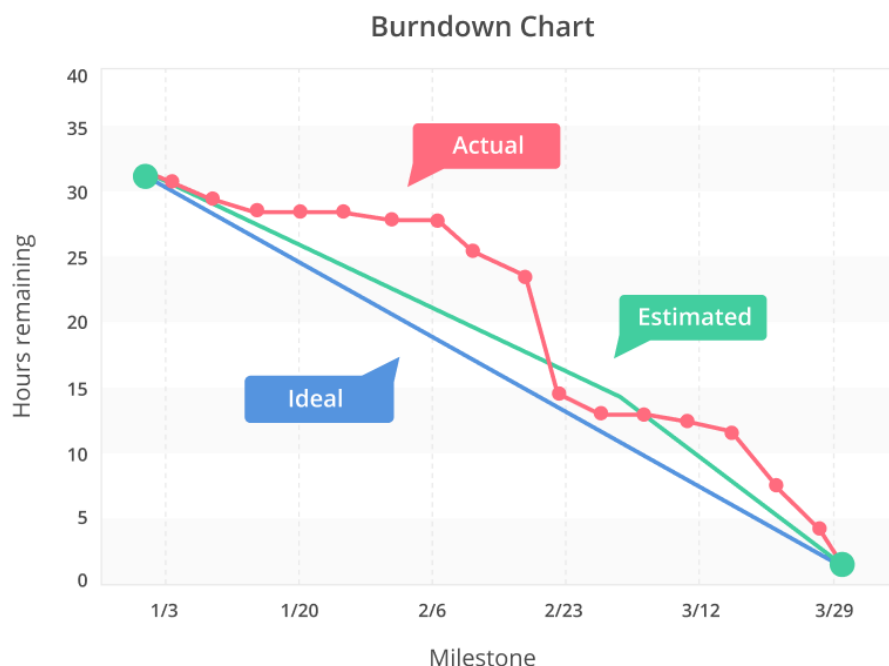


Figura 5: Gráfico de Burndown chart.

Fonte: <https://backlog.com/wp-blog-app/uploads/2020/01/burndown@2x.png>.

**Fase de encerramento.** Na fase de encerramento do ciclo de vida da gestão de projetos, é necessário concluir as atividades do projeto, entregar o produto ou serviço acabado aos seus novos proprietários e avaliar as áreas de oportunidade para o projeto. Recomenda-se a realização de retrospectivas e a tomada de notas das alterações que podem ser implementadas no futuro, a comunicação com os novos proprietários de um projeto e a criação de um relatório de encerramento do projeto.

### 5.1.1 Inovação aberta

A inovação aberta é uma abordagem colaborativa à inovação que envolve a procura e a utilização de ideias, tecnologias e recursos externos, bem como a partilha de ideias e tecnologias internas com entidades externas. O conceito foi introduzido pela primeira vez





por Henry Chesbrough no seu livro "*Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*" em 2003.

Em contraste com a inovação fechada tradicional, em que as empresas se baseiam principalmente nos seus esforços internos de I&D para gerar novas ideias, a inovação aberta reconhece que as ideias e tecnologias valiosas podem vir de uma variedade de fontes, incluindo clientes, fornecedores, concorrentes e instituições académicas. A inovação aberta procura aproveitar este conhecimento e experiência externos para acelerar a inovação, reduzir os custos de I&D e aumentar a probabilidade de sucesso comercial (Chesbrough et al., 2006). Ao ligarem-se a um conjunto externo de conhecimentos e ideias, as empresas podem continuar a inovar e a prosperar. O "Connect & Develop" da Proctor & Gamble e o "High-Tech Campus Eindhoven" da Philips são alguns exemplos da implementação bem sucedida da Inovação Aberta.

Por conseguinte, a inovação aberta refere-se a um modelo de gestão empresarial baseado na convicção de que uma empresa pode beneficiar de colaborações com fontes externas. Esta colaboração pode assumir muitas formas, tais como parcerias estratégicas, joint ventures, acordos de licenciamento, crowdsourcing e desafios de inovação. Requer uma cultura de abertura, colaboração e confiança, bem como uma comunicação eficaz e uma gestão da propriedade intelectual para proteger os interesses de todas as partes envolvidas.

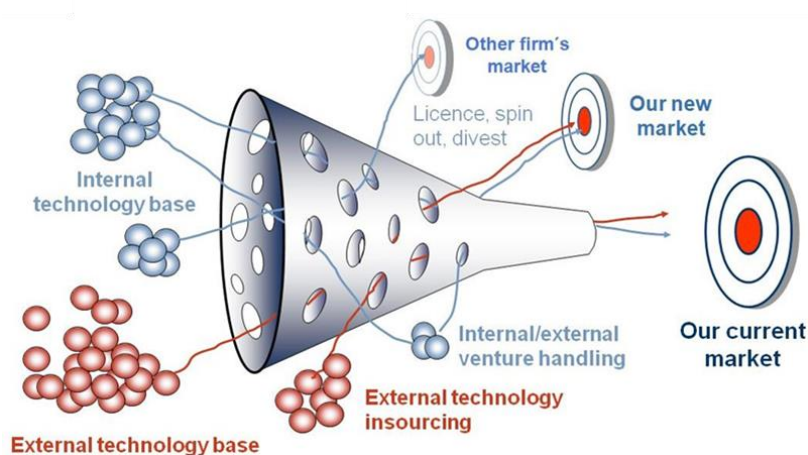


Figura 6: Inovação aberta.

Fonte: <https://www.eoi.es/blogs/imds/innovation-what-is-open-innovation>.

### 5.1.2 Definição de *Scouting* Tecnológico

No centro da inovação aberta está a capacidade de uma empresa para identificar as tecnologias que estão em sintonia com as suas metas e objetivos. A vantagem competitiva

é largamente determinada pela adoção de tecnologias inovadoras e, por isso, a identificação precoce dessas tecnologias é fundamental.

Existem diferentes métodos para identificar tendências futuras e reduzir a incerteza, através da análise de tecnologias novas e emergentes. Estes métodos podem ser designados por *External Technology Searches* (ETS) e têm como objetivo trazer novas tecnologias para uma empresa. Existe muita investigação neste domínio; no entanto, os autores utilizam formulações e terminologia diferentes para descrever os seus métodos, nomeadamente *Technological Forecasting*, *Technology Foresight*, *Technology Intelligence* ou *Technology Scouting*. Todos estes termos têm significados diferentes, mas a sua investigação tem sido correlacionada com o tempo, como mostra a figura seguinte:

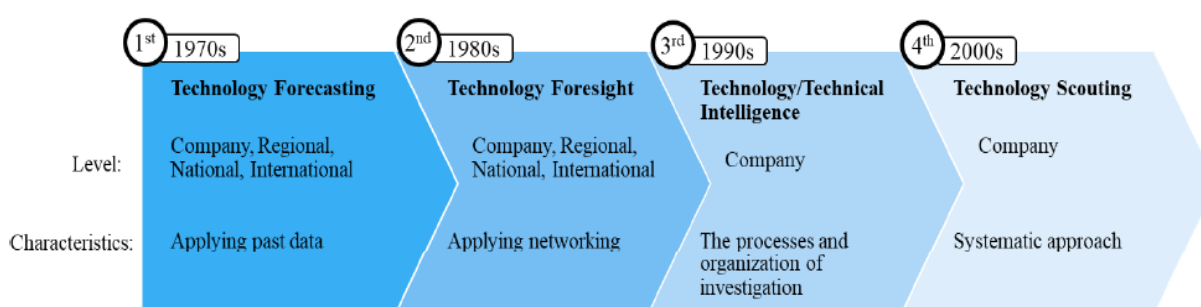


Figura 7: Evolução da terminologia de ETS.

Fonte: " External technology searching methods – a literature review " (2019), com base em Chan e Daim (2012) e Gudanowska (2016).

Por conseguinte, o conceito de ETS tem evoluído ao longo do tempo, com uma maior abrangência, tal como descrito na figura 8:

- **Technology Forecasting** é o processo de previsão de futuros avanços e tendências tecnológicas com base em dados atuais e históricos, bem como em análises e contributos de especialistas. O objetivo da previsão tecnológica é ajudar os indivíduos e as organizações a manterem-se na vanguarda, identificando tecnologias e tendências emergentes que possam ter impacto na sua indústria ou domínio.
- **Technology Foresight** é um termo mais abrangente. Compreende uma abordagem sistemática e participativa da previsão de futuros desenvolvimentos tecnológicos e dos seus potenciais impactos na sociedade e na economia. Envolve uma vasta gama de partes interessadas, incluindo investigadores, decisores políticos, representantes da indústria e organizações da sociedade civil, que trabalham em conjunto para desenvolver uma compreensão partilhada do futuro da tecnologia e das suas implicações. Por conseguinte, inclui aspetos de ligação em rede a grandes níveis, bem como a preparação para a tomada de decisões.



- **Technological Intelligence** refere-se ao processo de recolha, análise e utilização de informações sobre tecnologias novas e emergentes para obter uma vantagem competitiva num determinado mercado. Isto pode envolver o acompanhamento de tendências, a monitorização da concorrência, a avaliação do impacto potencial das novas tecnologias e o desenvolvimento de estratégias para implementar ou investir nessas tecnologias.
- **Future Analysis**, por outro lado, têm uma visão a mais longo prazo, analisando os fatores sociais, económicos e ambientais mais amplos que estão a moldar o futuro da tecnologia. Os estudos do futuro envolvem frequentemente o planeamento de cenários, em que são previstos e analisados vários futuros possíveis, e podem recorrer a uma série de disciplinas, como a sociologia, a economia e a ciência política.

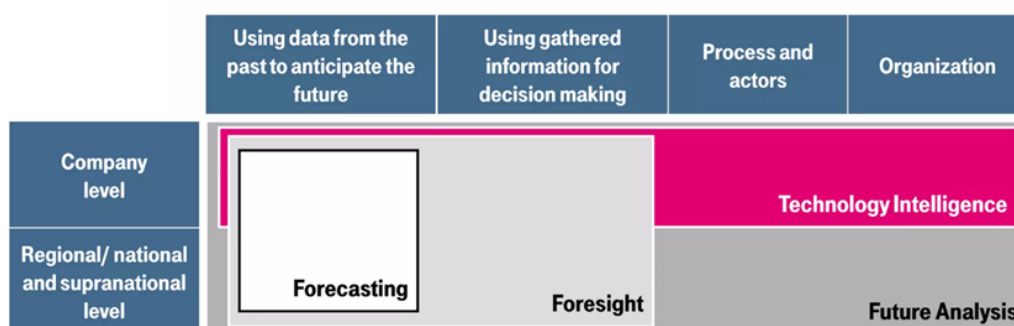


Figura 8: Classificação científica dos termos relacionados com o ETS.

Fonte: "External technology searching methods - a literature review" (2019), com base em Rohrbeck (2007).

### O que é o *scouting* tecnológico?

O *scouting* tecnológico é o processo sistemático de procura e identificação de tecnologias e inovações externas que podem ser integradas nas ofertas de produtos ou serviços de uma empresa, bem como a identificação de novas oportunidades de mercado e potenciais parceiros para colaboração.

Num contexto de inovação aberta, o *scouting* tecnológico envolve a procura ativa de fontes externas de inovação, incluindo empresas em fase de arranque, instituições de investigação, fornecedores e clientes. O objetivo é identificar tecnologias novas e emergentes que possam ajudar a resolver desafios empresariais, melhorar as características de produtos ou serviços ou criar novas oportunidades de mercado. O *scouting* tecnológico envolve frequentemente uma combinação de pesquisa em linha, participação em eventos e conferências do sector e trabalho em rede com potenciais parceiros.

O *scouting* tecnológico é importante para as empresas e organizações que pretendem manter-se à frente da curva e permanecer competitivas nos seus sectores. Ao identificar e

integrar tecnologias e inovações externas, as empresas podem melhorar os seus produtos e serviços, reduzir os custos de I&D e acelerar o tempo de colocação no mercado. Num contexto de inovação aberta, o *scouting* tecnológico pode também conduzir a novos modelos de negócio, parcerias estratégicas e colaborações que podem impulsionar o crescimento e o sucesso a longo prazo.

O *scouting* tecnológico pode proporcionar uma variedade de benefícios para as organizações, incluindo:

- I. **Vantagem competitiva:** Ao manterem-se atualizadas com as tecnologias mais recentes e ao identificarem as tendências emergentes, as organizações podem obter uma vantagem competitiva sobre os seus rivais.
- II. **Inovação:** O *scouting* tecnológico pode ajudar as organizações a identificar ideias novas e inovadoras que podem ser utilizadas para melhorar os seus produtos ou serviços.
- III. **Poupança de custos:** Ao identificar tecnologias que podem simplificar as operações ou reduzir os custos, as organizações podem poupar dinheiro a longo prazo.
- IV. **Melhoria da tomada de decisões:** Ao recolher informações sobre tecnologias emergentes e tendências do sector, as organizações podem tomar decisões mais informadas sobre as suas estratégias futuras.
- V. **Parcerias e colaborações:** O *scouting* tecnológico também pode ajudar as organizações a identificar potenciais parceiros ou colaboradores que as possam ajudar a desenvolver novos produtos ou a expandir o seu negócio.
- VI. **Gestão de riscos:** Ao monitorizar as tecnologias e tendências emergentes, as organizações podem identificar potenciais riscos e tomar medidas para os atenuar antes que se tornem problemas graves.

Em geral, o *scouting* tecnológico pode ajudar as organizações a manterem-se competitivas, a impulsionarem a inovação e a tomarem melhores decisões sobre as suas estratégias futuras.

### **Relação entre *scouting* tecnológico, inteligência tecnológica e gestão tecnológica**

O conceito de *scouting* tecnológico está intimamente relacionado com a inteligência tecnológica e a gestão tecnológica. A Figura 9 de Rohrbeck (2007) ajuda a compreender as sinergias entre estes três elementos.

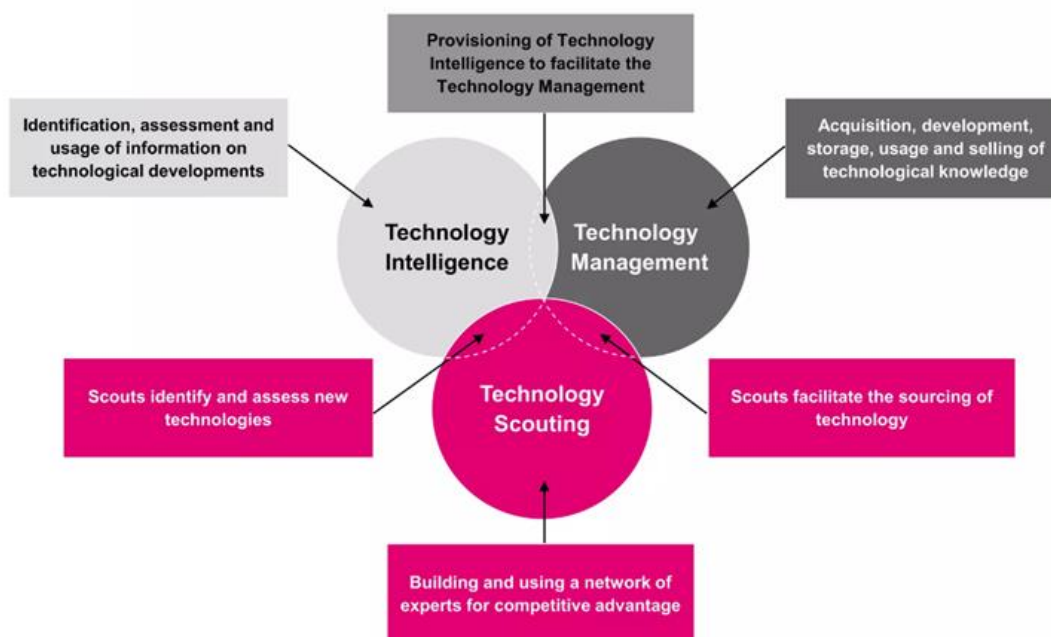


Figura 9: A classificação científica do scouting tecnológico.

Fonte: "External technology searching methods - a literature review" (2019), com base em Rohrbeck (2007).

Enquanto a Inteligência Tecnológica se refere ao processo de recolha, análise e divulgação de informações sobre desenvolvimentos tecnológicos, tendências e tecnologias emergentes num determinado domínio ou sector, o *scouting* tecnológico refere-se ao processo de identificação e avaliação de novas tecnologias com potencial para aumentar a vantagem competitiva de uma organização.

Por outro lado, a Gestão da Tecnologia refere-se ao processo de planeamento, organização e controlo do desenvolvimento, implementação e manutenção da tecnologia dentro de uma organização. Envolve a gestão de recursos tecnológicos, incluindo recursos humanos, recursos financeiros e infraestruturas físicas, para maximizar o seu impacto no desempenho da organização. A gestão da tecnologia inclui o desenvolvimento de estratégias de I&D, o desenvolvimento de produtos, a gestão de projetos e a gestão da inovação.

Por conseguinte, a gestão inclui a integração de estratégias para obter mais inteligência, encontrar oportunidades, desenvolver e implementar capacidades tecnológicas e planeamento na empresa. Pode dizer-se que o *scouting* tecnológico é um meio para aumentar a inteligência tecnológica e facilitar a gestão tecnológica. Em resumo, a Inteligência Tecnológica, o *scouting* tecnológico e a Gestão Tecnológica são três conceitos importantes que são cruciais para as organizações se manterem competitivas e inovadoras. Estão interligados e as organizações devem utilizá-los de forma integrada para atingir os seus objetivos estratégicos.

## O processo de *scouting* tecnológica

A metodologia para o *scouting* tecnológico pode variar consoante os objetivos e recursos da organização, mas alguns passos comuns incluem:

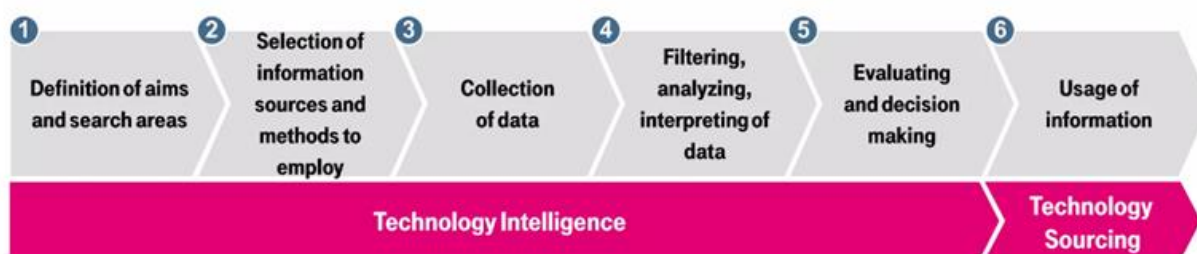


Figura 10: Etapas do *scouting* tecnológico.

Fonte: "Technology Scouting - a case study of the Deutsche Telekom Laboratories" (2007), Reger (2001) e Ashton/ Stacey (1995).

- I. **Definir os objetivos e as áreas de pesquisa:** O primeiro passo é definir a área de foco e o âmbito do esforço de *scouting* tecnológico. Isto implica identificar os principais desafios ou oportunidades de negócio que a organização enfrenta e os domínios tecnológicos que são relevantes para os resolver.
- II. **Seleção das fontes de informação:** Uma vez definido o âmbito, o passo seguinte consiste em identificar potenciais fontes de novas tecnologias e inovações. Isto pode incluir investigação académica, empresas em fase de arranque, conferências e publicações do sector, bases de dados de patentes e outras fontes.
- III. **Recolha de dados:** Depois de identificadas as potenciais fontes, a recolha de dados a partir de uma variedade de fontes é fundamental para a construção de uma compreensão abrangente das tendências tecnológicas e das novas tecnologias emergentes e do seu impacto na organização.
- IV. **Filtrar, analisar e interpretar os dados:** o passo seguinte é selecionar e dar prioridade aos dados com base em critérios como a maturidade da tecnologia, o potencial impacto na organização e o alinhamento com os objetivos estratégicos da organização.
- V. **Avaliar:** as tecnologias mais promissoras em maior profundidade, o que pode incluir a realização de projetos-piloto, a análise da viabilidade técnica e do potencial de mercado e a avaliação do panorama da propriedade intelectual. Com base nesta avaliação, a organização pode selecionar as tecnologias a prosseguir.
- VI. **Informação de utilização:** Quando uma tecnologia é selecionada para desenvolvimento posterior, a organização pode procurar parcerias e colaborações



com os fornecedores de tecnologia, tais como acordos de licenciamento ou projetos de desenvolvimento conjunto.

O processo de *scouting* tecnológico requer a monitorização contínua do panorama tecnológico e a adaptação da metodologia à evolução das necessidades empresariais e das tecnologias emergentes. Isto envolve a pesquisa regular de novas tecnologias e inovações, a reavaliação das tecnologias existentes e o aperfeiçoamento dos critérios utilizados para estabelecer prioridades e seleccionar tecnologias.

### **Ferramentas de *scouting* tecnológico**

Existem muitas ferramentas e recursos que podem ser utilizados para o *scouting* tecnológico, dependendo do âmbito e das necessidades do projeto. Eis algumas das ferramentas de *scouting* tecnológico mais utilizadas:

- *Bases de dados de patentes*: As bases de dados de patentes, como o United States Patent and Trademark Office (USPTO)<sup>1</sup>, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI)<sup>2</sup> e o Instituto Europeu de Patentes (IEP)<sup>3</sup> podem ser utilizadas para procurar tecnologias que tenham sido patenteadas em áreas específicas. Em geral, fornecem uma grande quantidade de informações sobre tecnologias novas e emergentes, bem como sobre as empresas e os indivíduos que as estão a desenvolver.
- *Bases de dados de artigos de investigação*: As bases de dados de artigos de investigação, tais como IEEE Xplore<sup>4</sup>, ScienceDirect<sup>5</sup>, Google Scholar<sup>6</sup>, Scopus<sup>7</sup> e Web of Science<sup>8</sup> podem ser utilizadas para procurar novas tecnologias que estão a ser desenvolvidas em instituições académicas.

---

<sup>1</sup> <https://www.uspto.gov/patents/search>

<sup>2</sup> <https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>

<sup>3</sup> <https://www.epo.org/searching-for-patents.html>

<sup>4</sup> <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

<sup>5</sup> <https://www.sciencedirect.com/>

<sup>6</sup> <https://scholar.google.es/>

<sup>7</sup> <https://www.scopus.com/home.uri>

<sup>8</sup> <https://clarivate.com/products/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-workflow-solutions/webofscience-platform/>



- *Internet de notícias sobre tecnologia*: Os sítios Web de notícias sobre tecnologia, como o TechCrunch<sup>9</sup> , o Wired<sup>10</sup> e o The Verge<sup>11</sup> podem ser utilizados para se manter a par das últimas tendências e desenvolvimentos tecnológicos.
- *Bases de dados de start-ups, aceleradoras e incubadoras*: As bases de dados de empresas em fase de arranque, como a Crunchbase<sup>12</sup> e a AngelList<sup>13</sup> , podem ser utilizadas para identificar empresas em fase de arranque emergentes que estejam a desenvolver novas tecnologias. Além disso, os aceleradores de arranque e as incubadoras proporcionam uma forma de estabelecer contacto com empresas em fase inicial que estão a desenvolver novas tecnologias. Estas organizações podem fornecer acesso a recursos, orientação e oportunidades de investimento.
- *Pólos e clusters de inovação*: Os pólos e clusters de inovação são regiões geográficas onde várias empresas, instituições académicas e outras organizações estão concentradas na inovação e no desenvolvimento tecnológico. Essas regiões podem ser uma fonte valiosa de informações e oportunidades de colaboração.
- *Eventos do sector*: Os eventos do sector, como feiras, conferências e seminários, podem ser utilizados para estabelecer contactos com especialistas num determinado domínio, conhecer novas tecnologias e assistir a demonstrações de produtos e serviços de ponta.
- *Plataformas de gestão da inovação*: As plataformas de gestão da inovação, como a IdeaScale<sup>14</sup> , a Brightidea<sup>15</sup> e a Spigit<sup>16</sup> podem ser utilizadas para recolher e avaliar ideias de funcionários, clientes e outras partes interessadas.
- *Plataformas de informação de mercado*: As plataformas de informação de mercado, como a CB Insights<sup>17</sup> e a Gartner<sup>18</sup> , podem ser utilizadas para acompanhar as tendências tecnológicas e identificar potenciais perturbadores num determinado sector.

---

<sup>9</sup> <https://techcrunch.com/>

<sup>10</sup> <https://www.wired.com/>

<sup>11</sup> <https://www.theverge.com/>

<sup>12</sup> <https://www.crunchbase.com/>

<sup>13</sup> <https://www.angellist.com/>

<sup>14</sup> <https://ideascale.com/>

<sup>15</sup> <https://www.brightidea.com/>

<sup>16</sup> <https://www.ideaconnection.com/software/spigit-273.html>

<sup>17</sup> <https://www.cbinsights.com/>

<sup>18</sup> <https://www.gartner.com/reviews/market/competitive-and-market-intelligence-tools-for-technology-and-service-providers>





- *Plataformas de inovação aberta*: As plataformas de inovação aberta, como a InnoCentive<sup>19</sup> e a NineSigma<sup>20</sup>, podem ser utilizadas para estabelecer contactos com peritos externos e resolver desafios tecnológicos específicos.
- *Software de scouting tecnológico*: Existem muitas plataformas de software disponíveis que podem ajudar a simplificar e automatizar os processos de *scouting tecnológico*, como o Cipher<sup>21</sup>, o PatSnap<sup>22</sup> e o Innography<sup>23</sup>. Estas ferramentas utilizam inteligência artificial e algoritmos de aprendizagem automática para analisar grandes quantidades de dados e identificar potenciais tecnologias e tendências.
- *Empresas de consultoria e peritos*: Por fim, as empresas de consultoria e os peritos podem fornecer conhecimentos especializados e experiência em áreas tecnológicas específicas, bem como ajudar nas estratégias de *scouting* e implementação de tecnologias.

Entre as ferramentas de *scouting* tecnológico, merece especial destaque a solução *Technology Radar*. Esta solução foi proposta pelos Laboratórios da Deutsche Telekom (Rohrbeck et al., 2006) e trouxe grandes contributos para a gestão da inovação e da tecnologia. O *Technology Radar* é essencialmente uma ferramenta visual utilizada para o *scouting* tecnológico, que foi desenvolvida e aplicada na indústria pela ThoughtWorks, uma empresa global de consultoria de software, baseando-se na ideia de um gráfico de radar que visualiza a distância de várias tecnologias desde o centro (as mais promissoras e amplamente adotadas) até às extremidades (as menos maduras e menos adotadas).

O *Technology Radar* encontra-se originalmente dividido em quatro quadrantes, centrados no sector do software:

- I. **Techniques**: Este quadrante inclui metodologias, práticas e processos que podem ajudar as organizações a melhorar os seus processos de desenvolvimento de software e capacidades de entrega.

---

<sup>19</sup> <https://www.wazoku.com/challenges/>

<sup>20</sup> <https://www.ninesigma.com/>

<sup>21</sup> <https://cipher.ai/>

<sup>22</sup> <https://www.patsnap.com/>

<sup>23</sup> <https://clarivate.com/products/ip-intelligence/patent-intelligence-software/innography/>



- II. **Tools:** Este quadrante inclui ferramentas e estruturas de software que podem ajudar as organizações a criar software melhor, automatizar processos e melhorar a colaboração.
- III. **Platforms:** Este quadrante inclui plataformas e tecnologias que fornecem infraestruturas para a criação e implementação de software, como a computação em nuvem, contentores e computação sem servidor.
- IV. **Languages and Frameworks:** Este quadrante inclui as linguagens de programação e as estruturas de desenvolvimento de software que podem ser utilizadas para criar aplicações de software.

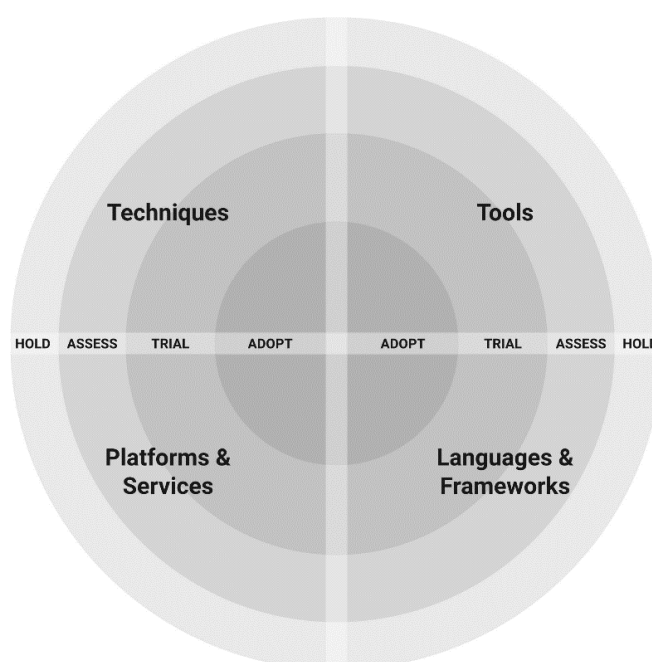


Figura 11: Technology Radar.

Fonte: ThoughtWorks.

Estes quadrantes podem ser modificados e adaptados a diferentes sectores. Depois, as várias tecnologias são categorizadas pelo seu nível de adoção e relevância para a organização. Nesse sentido, algumas categorias comuns que são frequentemente incluídas num radar tecnológico incluem:

- *Adopt:* Tecnologias que já estão a ser utilizadas e que provaram ser bem sucedidas.
- *Trial:* Tecnologias que estão a ser testadas ou pilotadas para avaliar o seu potencial impacto.
- *Assess:* Tecnologias que estão a ser investigadas e avaliadas para potencial utilização futura.



- *Hold*: Tecnologias que já não são relevantes ou úteis para a organização e que devem ser eliminadas gradualmente.

O *Technology Radar* é frequentemente atualizado de forma regular, com novas tecnologias a serem adicionadas ou removidas com base em alterações na sua adoção ou relevância para os objetivos estratégicos da organização. Isto ajuda as organizações a manterem-se atualizadas com as últimas tendências e inovações em tecnologia e a tomarem decisões informadas sobre quais as tecnologias em que devem investir ou explorar mais. Em geral, um radar tecnológico pode ser uma ferramenta valiosa para as organizações que procuram manter-se competitivas e inovadoras no atual panorama tecnológico em rápida mudança.

### 5.1.3 Ferramentas de divulgação interna

A comunicação entre as equipas de investigação e os gabinetes de transferência de tecnologia é muito relevante para promover a transferência efetiva de conhecimentos e tecnologias do meio académico para o sector empresarial. Os investigadores geram ideias inovadoras e descobrem tecnologias que podem ter um potencial comercial significativo. Ao manter uma comunicação fluida entre os intervenientes, a propriedade intelectual associada a estes avanços, como patentes, desenhos ou modelos, segredo comercial, direitos de autor ou marcas registadas, pode ser prontamente identificada e protegida adequadamente.

Existem diversos mecanismos de comunicação entre as equipas de investigação e os gabinetes de transferência de tecnologia, estes asseguram uma colaboração efetiva e o intercâmbio de informações, maximizando o impacto da investigação académica e promovendo aplicações práticas e incentivando a inovação, o que conduz a um impacto económico e social significativo.

**Reuniões regulares** entre as equipas de investigação e os TTOs para discutir projetos em curso, potenciais oportunidades de comercialização e atualizações sobre a proteção da propriedade intelectual são uma forma bastante efetiva de manter atualizada a informação sobre projetos de I&D. Estas reuniões constituem uma oportunidade para trocar ideias, abordar preocupações e assegurar o alinhamento entre as atividades de investigação e os objetivos de transferência de tecnologia.

**Formulários de levantamento de projetos:** Estas divulgações fornecem informações pormenorizadas sobre as suas invenções, inovações ou resultados da investigação e servem de base para avaliar o potencial comercial e determinar as estratégias adequadas para proteger e transferir a tecnologia.

Podem ser utilizadas plataformas, formatos e portais em linha para simplificar a comunicação e a partilha de informações. Estas opções servem como repositórios centralizados para apresentar divulgações de tecnologia, acompanhar o progresso, aceder a recursos e facilitar a colaboração entre equipas de investigação e profissionais de transferência de tecnologia.

A comunicação eficaz entre as equipas de investigação e os gabinetes de transferência de tecnologia assenta numa combinação de interações presenciais, acordos formais, processos de avaliação, iniciativas de formação e plataformas digitais. Estes mecanismos promovem a colaboração, o intercâmbio de conhecimentos e o êxito da transferência de tecnologia do meio académico para o sector comercial.

## 5.2 Avaliação preliminar do potencial e viabilidade de mercado da tecnologia

As atividades de investigação das instituições de ensino superior (IES) conduzem frequentemente a descobertas e invenções que podem ter aplicabilidade comercial.

O primeiro passo para poder avaliar a tecnologia desenvolvida e a sua viabilidade no mercado é o preenchimento e envio ao TTO de uma **Ficha de Comunicação de Resultados**, a ser preenchida pelos investigadores com toda a informação relevante de cada projeto.

Nesta fase inicial, os investigadores devem comunicar formalmente as suas descobertas e invenções através do referido formulário, cujo objetivo é o de recolher e estruturar a informação sobre a tecnologia, e não apenas conter um resumo ou uma publicação técnica. O TTO, em conjunto com as equipas de investigação, poderá então analisar e avaliar preliminarmente o potencial da invenção e desenvolver uma estratégia adequada de proteção e comercialização.

A avaliação do potencial e da viabilidade comercial de uma tecnologia pelo TTO deve ter em conta aspetos relacionados tanto com a tecnologia em desenvolvimento como com o mercado relevante.



## Tecnologia | Tecnologías em alta

- Será que vai funcionar, como é que vai expandir produtivamente (sua escala produtiva)?
- Tornar-se-á obsoleta?
- Serei livre de o comercializar ou quais são as barreiras à entrada?
- Necessitará de mais investigação e desenvolvimento?
- Com quem colaborar?



## Mercado | produtos em alta

- Quais são as necessidades?
- Como é o mercado?
- Qual será a percentagem de penetração no mercado?
- A que velocidade o mercado está a mudar?

Esta avaliação implica considerar uma série de fatores para determinar se uma tecnologia é suscetível de ter viabilidade tecnológica e económica, perspetivando-se a sua implementação e adoção pelo mercado-alvo.

Isto implica a avaliação dos pontos fortes da tecnologia desenvolvida e a sua comparação com tecnologias semelhantes existentes.

Os fatores de mercado, como a procura, os clientes potenciais e os concorrentes, também devem ser tidos em conta para avaliar se a tecnologia tem uma possibilidade realista de êxito no mercado e de sucesso comercial.

Em resumo, o processo de avaliação preliminar do potencial da tecnologia e da sua viabilidade no mercado deve avaliar os seguintes aspetos:

- **Viabilidade tecnológica:** se a tecnologia pode ser desenvolvida e implementada com êxito. Inclui a avaliação de fatores como a disponibilidade dos recursos necessários, as necessidades de desenvolvimento colaborativo, as competências necessárias, as infraestruturas e os potenciais desafios ou condicionalismos.
- **Proposta de valor:** A proposta de valor da tecnologia desenvolvida é essencial para a sua viabilidade comercial. Trata-se de identificar os principais benefícios e vantagens oferecidos por um desenvolvimento em comparação com as alternativas existentes. Inclui a consideração de fatores como a relação custo-eficácia, a eficiência, a escalabilidade, a sustentabilidade e o potencial retorno do investimento para os clientes.
- **Propriedade intelectual:** A avaliação do panorama da propriedade intelectual é importante para determinar se a tecnologia já está protegida. Isto implica a realização de uma análise exaustiva dos direitos de PI existentes (estado da técnica),



potenciais infrações (relatórios FTO baseados no estado da técnica) e a possibilidade de obter e manter direitos exclusivos sobre a tecnologia.

- **Procura do mercado:** A avaliação da procura do mercado é fundamental para determinar se os potenciais clientes precisam ou querem a tecnologia desenvolvida. Para tal, é necessário investigar e analisar o mercado-alvo, identificar os pontos fracos ou os problemas que a tecnologia pode resolver e perceber se a dimensão do mercado e o potencial de crescimento são suficientes.
- **Cenário competitivo:** A avaliação do cenário competitivo ajuda a identificar as soluções existentes ou os concorrentes no mercado. Esta análise envolve o estudo dos seus pontos fortes e fracos, da sua quota de mercado e das suas estratégias de preços e de diferenciação. Ajuda a avaliar se a tecnologia tem uma vantagem competitiva ou uma proposta de venda única.
- **Considerações financeiras:** A avaliação da viabilidade financeira da tecnologia envolve o exame dos custos estimados de desenvolvimento, produção, comercialização e distribuição. Inclui também a avaliação de potenciais fluxos de receitas, modelos de preços, margens de lucro e a sustentabilidade financeira global da empresa.
- **Avaliação dos riscos:** É essencial identificar e avaliar os potenciais riscos e desafios associados à tecnologia. Isto inclui considerar os riscos técnicos, os riscos de mercado, os riscos regulamentares e quaisquer outros fatores que possam impedir a adoção e a comercialização bem sucedida da tecnologia.

Tendo em conta o acima exposto, será necessário desenvolver um **plano de viabilidade tecnológica** para cada tecnologia/projeto de I&D, que deverá ser regularmente atualizado à medida que o projeto de I&D se desenvolve e se obtém resultados experimentais relevantes.



### 5.2.1 Plano de viabilidade tecnológica:

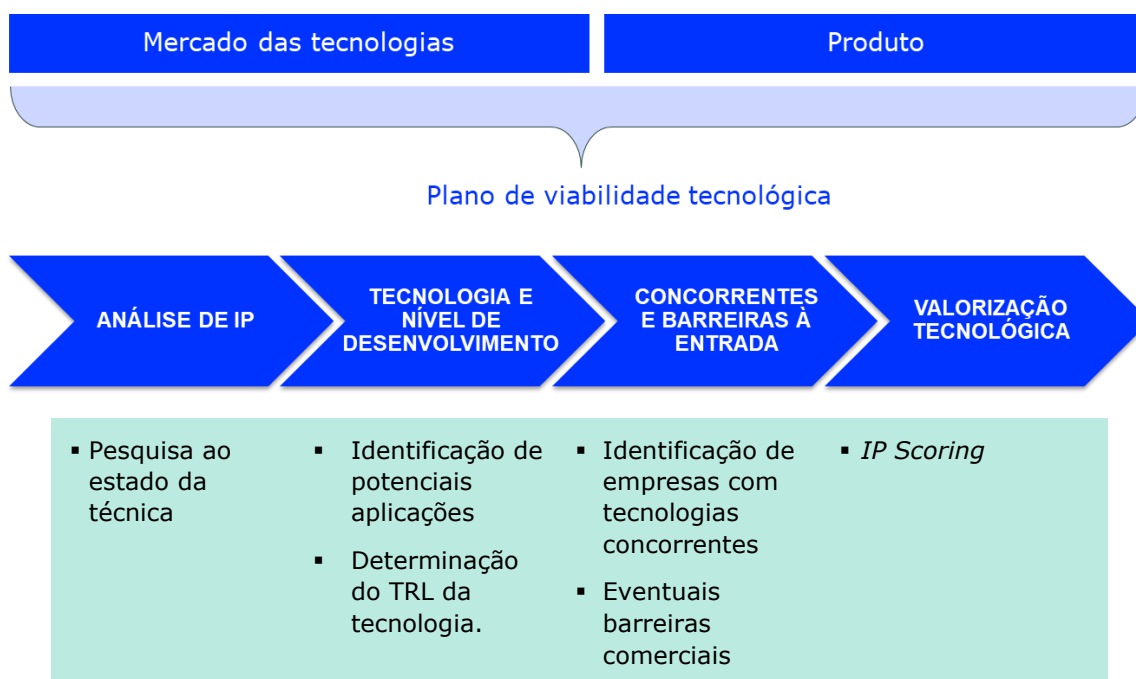


Figura 12: Etapas a considerar num plano de viabilidade tecnológica.

Fonte: Elaboração própria pela ClarkeModet.

#### A.1 Análise de PI: Pesquisa ao estado da técnica.

O **estado da técnica**, também conhecido como estado da arte ou do conhecimento, refere-se ao conjunto de conhecimentos, técnicas, tecnologias e práticas existentes que são reconhecidos e aceites como referência ou ponto de partida para a investigação, inovação ou desenvolvimento futuros no domínio.

Há que ter em conta que todos os anos são rejeitados 300 000 pedidos de patentes a nível mundial por falta de novidade, o que representa 30% do investimento em investigação e desenvolvimento na Europa. Assim, conhecer o estado da técnica é essencial durante os processos de I&D, uma vez que fornece uma base sólida para evitar I&D redundante. Atualmente estima-se que a nível europeu se perdem 60 mil milhões de euros por ano devido a investigação redundante.

Para iniciar uma **pesquisa do estado da técnica**, é necessário identificar claramente a área de interesse sobre a qual a pesquisa deve ser efetuada.

As bases de dados públicas oficiais mais comuns que podem ser utilizadas para efetuar estas pesquisas são:

- IEP (Instituto Europeu de Patentes) (<https://www.epo.org> )
- Patentscope (OMPI) (<https://patentscope.wipo.int> )
- Espacenet (<https://worldwide.espacenet.com> )
- USPTO (Instituto de Patentes e Marcas dos Estados Unidos) (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents> )

A pesquisa deve ser efetuada utilizando **palavras-chave** relacionadas com a tecnologia em análise, que podem estar referenciadas em documentos técnicos relevantes (patentes ou pedidos de patente), no título, resumo, descrição ou reivindicações. Na estratégia de pesquisa devem ser considerados sinónimos ou equivalentes, podendo-se utilizar operadores booleanos (AND, OR, NOT) para refinar os resultados.

Adicionalmente, é muito importante utilizar os **códigos de classificação internacional** (IPC-CPC) que agrupam os documentos de patentes em subgrupos, dividindo o conhecimento tecnológico em nove (9) áreas principais (secções):

- Secção A - Necessidades humanas
- Secção B - Operações de transformação; Transporte
- Secção C - Química e metalurgia
- Secção D - Têxteis e papel
- Secção E - Construções fixas
- Secção F - Construção mecânica; Iluminação; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão; Explosão
- Secção G - Física
- Secção H - Eletricidade
- Secção Y - Novos desenvolvimentos tecnológicos

Uma vez obtidos os resultados da pesquisa, os resultados devem ser filtrados através da análise dos títulos e resumos das patentes para determinar a sua relevância e proximidade com o nosso desenvolvimento, descartando as patentes que não são relevantes.

Na **filtragem da informação**, pode ser útil rever as patentes citadas para determinar as que podem estar relacionadas com o estado da técnica.





As informações que a pesquisa do estado da técnica consegue identificar referem-se a:

- A evolução da área tecnológica ao longo do tempo e o seu grau de maturidade.
- Identificação dos documentos de patente com o maior impacto, para análise comparativa das características distintivas e as diferentes aplicações da tecnologia.
- Quais são as tecnologias emergentes e as linhas de investigação mais recentes?
- Quais os mercados mais estratégicos.

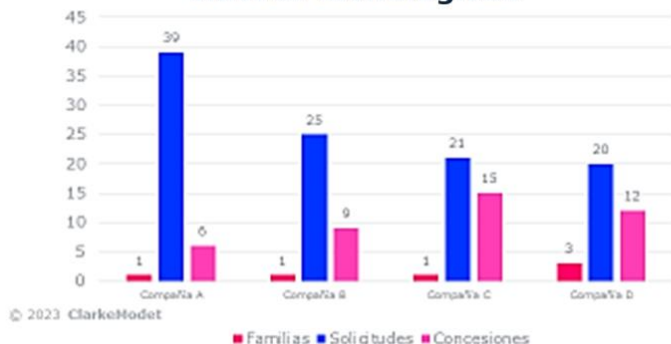
### Comparação de tecnologias

	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4	Material 5
Nome	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4	Material 5
Descrição	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4	Material 5
Aplicação	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4	Material 5
Benefícios	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4	Material 5
Riscos	Material 1	Material 2	Material 3	Material 4	Material 5
Imagem					
Logotipo	FLUUS	kotex zero	JIHE	AnaBio	Oreva

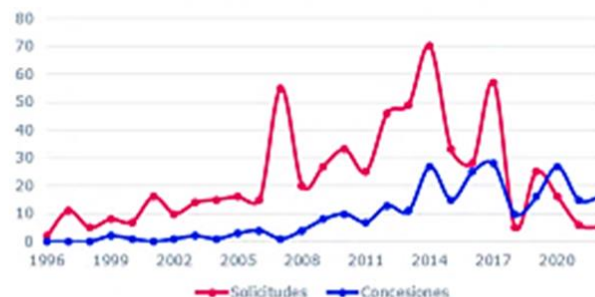
### Análise geográfica estratégica



### Líderes tecnológicos



### Evolução tecnológica



## A.2 Tecnologia e nível de desenvolvimento:

### Identificação de potenciais aplicações

É muito comum que as tecnologias sejam desenvolvidas com um determinado objetivo, para resolver um determinado problema do estado da técnica. No entanto, cada tecnologia, em função das suas características, pode ter aplicabilidade em diferentes domínios tecnológicos.

A **identificação de todas as aplicações possíveis da tecnologia** aumenta as oportunidades de comercialização e, como tal, tem impacto na valorização.

Podem ser procuradas diferentes utilizações da tecnologia:

- Brainstorming com investigadores
- Estado da técnica: pesquisa de palavras-chave nas bases de dados de patentes
- Pesquisa em linha: As bases de dados públicas também podem fornecer uma grande quantidade de informações.

### Estado do desenvolvimento tecnológico

O desenvolvimento de uma tecnologia passa por várias fases em função da sua robustez e complexidade.

A escala do **nível de preparação tecnológica (TRL)** indica o grau de maturidade da tecnologia. A escala TRL foi desenvolvida pela NASA para escrever as fases de desenvolvimento ou de preparação da tecnologia, tendo-se tornado uma referência e sido amplamente adotada no contexto dos projetos europeus de I&D financiados.

Semelhante, mas adaptado ao sector farmacêutico e médico, o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA criou o TRLS integrado para produtos de contramedidas médicas.

Os TRL são determinados utilizando uma escala de 1 a 9, sendo 9 a tecnologia mais madura:

TRL	Descrição
1	Princípios básicos observados
2	Conceito e/ou aplicação tecnológica formulada
3	Prova experimental do conceito
4	Tecnologia validada em laboratório
5	Tecnologia validada num ambiente relevante
6	Tecnologia comprovada num ambiente relevante
7	Protótipo do sistema demonstrado num ambiente operacional
8	Sistema concluído e certificado através de testes e demonstrações.
9	Sistema testado com sucesso em ambiente real

Figura 13: Escala de TRL.

Fonte: [https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/technology\\_readiness\\_level](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/technology_readiness_level).

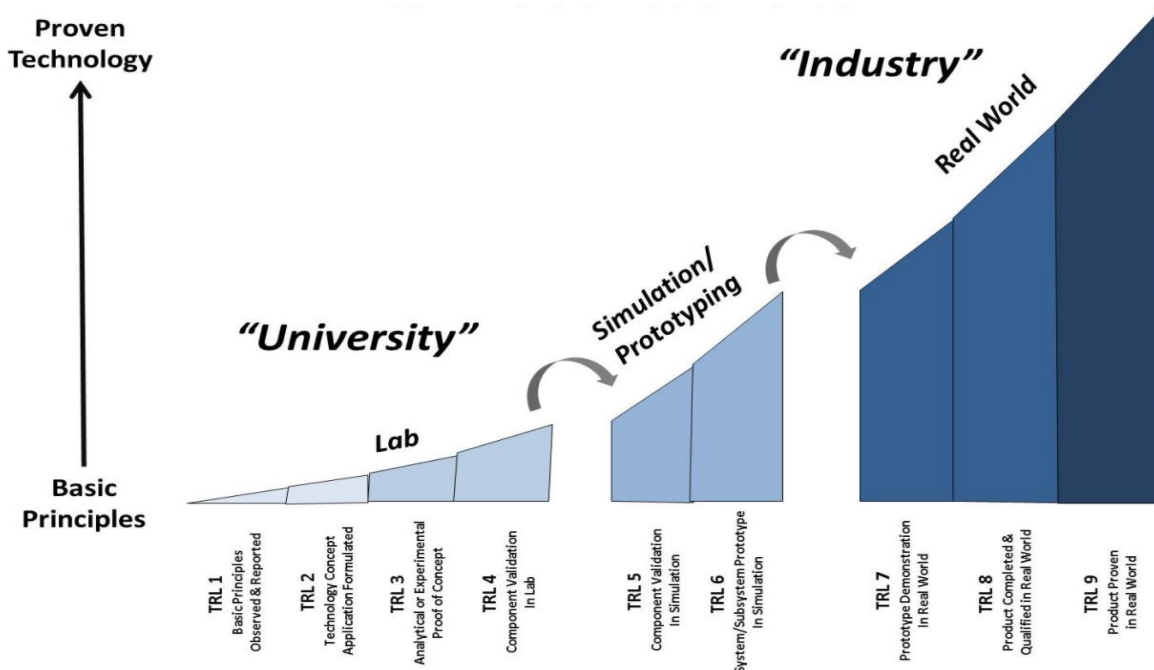


Figura 14: Representação das etapas do nível de desenvolvimento.

Fonte: <https://alopexoninnovation.com/>.

Ao avaliar o potencial de uma tecnologia e a sua viabilidade comercial, deve ter-se em conta que uma tecnologia numa fase inicial de desenvolvimento implica riscos mais elevados, mais tempo e custos de desenvolvimento mais elevados.

### A.3 Concorrentes e eventuais barreiras à entrada

#### Principais tecnologias concorrentes

Através de pesquisas ao estado da técnica, é possível identificar os documentos de patentes mais relevantes na área tecnológica afim à tecnologia de interesse.

A identificação e seleção destes documentos permite a análise comparativa de características técnicas e a possibilidade de quais as vantagens tecnológicas competitivas do projeto de I&D frente às já existentes.

Adicionalmente, através dos resultados obtidos da pesquisa é possível identificar quais os **concorrentes da nossa tecnologia**, que nos permitem analisar as entidades envolvidas no domínio tecnológico de interesse, a sua posição relativa e absoluta e a sua natureza (empresas, institutos de I&D ou universidades ou inventores individuais), a fim de compreender o perfil e a dinâmica competitiva do domínio de estudo.



A análise das entidades participantes permite-nos identificar:

- Quem são as principais empresas e instituições ativas no domínio tecnológico analisado?
- O que estão a fazer os concorrentes mais ativos e com maior impacto tecnológico, detalhando as linhas de I&D empreendidas por cada um deles.
- Com quem cooperam os principais concorrentes
- Quais são as inter-relações entre as principais empresas e instituições?



Identificar **tecnologias concorrentes** e avaliar eventuais **vantagens competitivas**



Identificar **mercados potenciais** para uma nova tecnologia



Identificar **tecnologias concorrentes que ocupam o mesmo nicho** de mercado



Posicionar a tecnologia proposta em **relação aos players** no mercado.

N. Patente	Título	Área tecnológica	Principais Vantagens	Solicitante	País Pub.	Año Pub.

### Possíveis barreiras à entrada

Em estreita relação com a etapa anterior, para avaliar a entrada da nossa tecnologia no mercado, teremos de ter em conta a informação obtida sobre as tecnologias existentes no mercado que ocupam o mesmo nicho e qual a proposta de valor da nossa tecnologia, situando a nossa tecnologia em relação à existente e avaliando as diferentes aplicações da nossa tecnologia.

Além disso, há que ter em conta que a comercialização de uma invenção implica um investimento considerável de tempo e de recursos. O risco de ser bloqueado por fabricar, utilizar, vender ou importar uma nova solução tecnológica é cada vez mais elevado, especialmente em sectores de PI intensiva.

Por conseguinte, é desejável minimizar o risco de infração dos direitos de PI de terceiros. Para tal, é aconselhável dispor de um **relatório de liberdade de operação (FTO)** que

forneça um parecer técnico-jurídico sobre o risco de infração de direitos de PI de terceiros, numa determinada jurisdição e período de tempo.

O parecer do FTO é fundamentado e calculado, com base em fundamentos técnicos, sobre se a produção, utilização, venda ou importação de um produto numa determinada área geográfica pode infringir os direitos de propriedade intelectual (PI) de terceiros.

Os passos seguintes devem ser seguidos para a preparação de um relatório FTO:

1. Uma **pesquisa avançada de patentes nas bases de dados PI** no território de interesse.
2. **Analisar o seu estatuto jurídico e técnico para** aferir o potencial de infração se a nova solução tecnológica for comercializada.
3. **Tomada de decisões estratégicas sobre a comercialização:** no caso de a pesquisa concluir que existe uma ou mais patentes que limitam a livre exploração da nossa tecnologia, devem ser tomadas decisões comerciais: solicitar uma pesquisa de invalidade para analisar a possibilidade de invalidar a(s) patente(s) bloqueadora(s), iniciar atividades de conceção e investigação para fazer alterações ao produto ou processo para evitar infringir a(s) patente(s) detida(s) por outros, adquirir a licença de patente ou negociar licenças cruzadas, ou seja, fazer uma troca de licenças para poder utilizar certas patentes da outra parte.

É desejável que o relatório do FTO seja elaborado por um perito jurídico em matéria de PI, dada a sua complexidade.

#### **A.4 Valorização tecnológica**

##### *IP Scoring*

O IP Scoring é uma representação gráfica que visa avaliar uma tecnologia através de parâmetros relevantes, nomeadamente a proteção e força legal da PI, as potenciais aplicações no mercado, os concorrentes ou parceiros existentes, as barreiras legais à entrada no mercado e a distância ao mercado, que em conjunto caracterizam qualitativamente a tecnologia, fornecendo uma visão global aos potenciais compradores/licenciados.

Assim, considerando a informação apresentada nos capítulos anteriores, a tecnologia é avaliada qualitativamente de 1 a 5 em função do seu desempenho em cada um dos



parâmetros referidos, sendo '5' a melhor classificação em termos de perspetivas relativamente a um determinado parâmetro.

As posições relativas obtidas para as cinco dimensões analisadas são as seguintes:

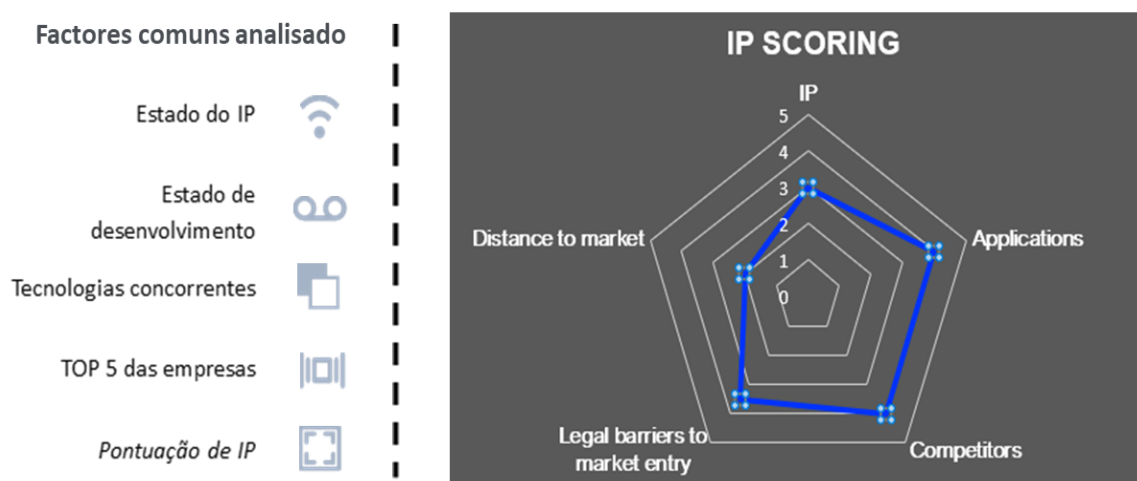


Figura 15: Modelo de IP Scoring.

Fonte: Elaboração própria pela ClarkeModet.

### 5.3 Proteção de ativos intelectuais

A propriedade intelectual refere-se aos direitos legais concedidos a indivíduos e instituições sobre as criações das suas mentes. Estas criações podem ser obras literárias, artísticas, musicais, invenções, desenhos industriais, marcas registadas ou símbolos distintivos utilizados no comércio (OMPI, [n.d.]). O principal objetivo da propriedade intelectual é encorajar a inovação e a criatividade, proporcionando aos criadores a proteção e os incentivos necessários para beneficiarem das suas criações.

A carteira de PI de uma instituição é composta por diferentes ativos intangíveis gerados e registados pela instituição, sendo os mais comuns os seguintes:

- **Patentes:** De acordo com a definição do IEP, uma patente é um título jurídico territorial que confere ao seu titular o direito de impedir que terceiros utilizem comercialmente uma invenção sem a sua autorização durante um período de tempo limitado. Tal como outras formas de propriedade intelectual, os direitos conferidos por uma patente não permitem ao seu titular comercializar a invenção protegida, mas permitem-lhe impedir que outros o façam, por exemplo, no caso de invenções farmacêuticas, deve ser obtida autorização das autoridades sanitárias para a comercialização da invenção no país.



Antes da concessão de um direito de patente, os institutos locais de PI efectuam uma análise formal e substantiva para definir o cumprimento das características de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, que são requisitos essenciais para reconhecer a contribuição da invenção. Uma invenção é considerada nova quando não faz parte do conhecimento público acessível à população, por qualquer meio, incluindo escrito, oral e qualquer demonstração pública da invenção. A Atividade Inventiva refere-se ao facto de uma pessoa com conhecimentos na área técnica poder facilmente deduzir a invenção considerando o seu próprio conhecimento da sua informação e toda a informação publicada à data do registo da invenção. A Aplicação Industrial refere-se à capacidade de gerar um produto comercial a partir da invenção, o que exclui todas as invenções teóricas ou aquelas que contribuem apenas no sentido académico para o campo tecnológico e que não têm capacidade para serem exploradas diretamente num produto comercial.

Os direitos conferidos por uma patente estão limitados aos países onde a patente foi registada e concedida e têm normalmente uma duração de 20 anos a partir do primeiro registo da patente.

- **Modelos de utilidade:** Os modelos de utilidade são utilizados para proteger invenções que envolvem pequenos melhoramentos ou adaptações de produtos existentes, normalmente ferramentas ou equipamento, e são também úteis para produtos que têm uma vida comercial curta devido aos custos de registo mais baixos em comparação com as patentes. Muitos países permitem a conversão de um pedido de patente num pedido de modelo de utilidade, no entanto, em alguns países há um limite de tempo para o fazer. Se um pedido de patente for rejeitado, alguns países permitem que o pedido de patente seja convertido num modelo de utilidade dentro de um determinado período após a rejeição.

Os direitos conferidos por um modelo de utilidade estão limitados aos países onde foi registado e concedido e a sua duração varia entre 6 e 15 anos, de acordo com a legislação local.

- **Desenhos e modelos:** Os desenhos e modelos são uma figura de propriedade intelectual que protege a aparência de uma parte de um produto resultante das características, nomeadamente, das linhas, contornos, cores, forma, textura e/ou materiais do próprio produto e/ou da sua ornamentação. Esta figura não protege nenhuma característica técnica da invenção e a proteção limita-se à aparência da invenção.



Tal como as patentes, a proteção do desenho ou modelo está limitada aos países onde o desenho ou modelo foi depositado e concedido, e a sua validade está limitada a um período de tempo específico que varia entre 10 e 25 anos, de acordo com a legislação local.

- **Marcas:** As marcas registadas são sinais capazes de distinguir os produtos e serviços de uma empresa dos oferecidos por outras. Uma palavra ou uma combinação de palavras, letras e números pode constituir uma marca registada, embora também possam consistir em desenhos, símbolos, características tridimensionais, como a forma e a embalagem dos produtos, sinais não visíveis, como sons ou fragrâncias, ou tonalidades de cor utilizadas como características distintivas.

Tal como as patentes, os direitos conferidos por uma marca registada estão limitados aos territórios onde foram registadas e concedidas. Ao contrário das patentes, as marcas registadas podem ser renovadas por um período ilimitado, desde que haja interesse por parte do proprietário em manter os seus direitos.

- **Direitos de autor:** Os direitos de autor são um termo jurídico utilizado para descrever os direitos que os criadores têm sobre as suas obras literárias e artísticas. As obras protegidas por direitos de autor vão desde livros, música, pinturas, esculturas e filmes, a programas informáticos, bases de dados, anúncios, mapas e desenhos técnicos.

Em geral, a legislação não contém listas exaustivas de materiais que podem ser protegidos por direitos de autor. No entanto, em termos gerais, as obras habitualmente protegidas por direitos de autor em todo o mundo incluem: obras literárias, como romances, poemas, peças de teatro, artigos de jornal, programas de computador, bases de dados, filmes, composições musicais e coreografias, obras artísticas, como pinturas, desenhos, fotografias e esculturas, arquitetura, e anúncios, mapas e desenhos técnicos. A proteção dos direitos de autor estende-se apenas a expressões e não a ideias, procedimentos, métodos de funcionamento ou conceitos matemáticos enquanto tais. Os direitos de autor podem ou não estar disponíveis para uma série de objetos, tais como títulos, slogans ou logótipos, dependendo de conterem ou não autoria suficiente.

- **Segredos comerciais:** Os segredos comerciais são direitos de propriedade intelectual (PI) sobre informações confidenciais que podem ser vendidas ou licenciadas. Em geral, qualquer informação comercial confidencial que proporcione a uma empresa uma vantagem competitiva e que seja desconhecida de terceiros pode ser protegida como segredo comercial.





Os segredos comerciais abrangem tanto informações técnicas, tais como informações relativas a processos de fabrico, dados de testes farmacêuticos, projectos e desenhos de software, como informações comerciais, tais como métodos de distribuição, lista de fornecedores e clientes e estratégias de publicidade. Um segredo comercial também pode ser composto por uma combinação de elementos, cada um dos quais é do domínio público, mas em que a combinação, que é mantida em segredo, proporciona uma vantagem competitiva. Outros exemplos de informações que podem ser protegidas por segredos comerciais incluem informações financeiras, fórmulas, receitas e códigos-fonte.

### 5.3.1 Definição de uma estratégia de protecção

A propriedade intelectual é de grande importância para as instituições de ensino superior, uma vez que promove a inovação, protege os investimentos em investigação, facilita a transferência de tecnologia e a colaboração com a indústria, gera rendimentos e contribui para o prestígio e a reputação da instituição:

- **Fomento da inovação:** A propriedade intelectual protege os resultados da investigação e o desenvolvimento de novas ideias e tecnologias. Ao assegurar direitos exclusivos sobre estes ativos, as instituições de ensino superior podem promover a inovação e a criatividade entre os seus professores, investigadores e estudantes. Isto impulsiona a geração de novos conhecimentos, descobertas e avanços científicos.
- **Protecção do investimento:** As instituições de ensino superior investem recursos significativos em investigação, desenvolvimento e criação de conhecimentos. A propriedade intelectual protege estes investimentos ao conceder direitos exclusivos sobre os resultados obtidos. Isto motiva as instituições a continuar a investir em atividades de investigação e desenvolvimento, pois sabem que poderão beneficiar dos frutos do seu trabalho.
- **Transferência de tecnologia e colaboração com a indústria:** A PI facilita a transferência de tecnologia e o estabelecimento de colaborações entre as instituições de ensino superior e a indústria. Através de acordos de licenciamento, as instituições podem conceder direitos a terceiros para utilizarem as suas invenções ou tecnologias, o que pode levar à criação de novos produtos, serviços e empresas. Isto contribui para o desenvolvimento económico e o progresso da sociedade em geral.
- **Geração de receitas:** a PI pode gerar receitas para as instituições de ensino superior através de diferentes mecanismos, como a comercialização de tecnologias



patenteadas, o licenciamento, a venda de direitos de autor, entre outros. Estas receitas podem ser reinvestidas em novas atividades de investigação e desenvolvimento, melhorar as infraestruturas e os recursos da instituição ou financiar programas académicos e bolsas de estudo.

- **Prestígio e reputação:** A proteção da propriedade intelectual e o reconhecimento das contribuições de uma instituição de ensino superior em termos de investigação e desenvolvimento aumentam o seu prestígio e reputação, tanto a nível nacional como internacional. Isto pode atrair professores, investigadores e estudantes talentosos, bem como parcerias e colaborações com outras instituições académicas e entidades de investigação.

Através das suas contribuições de PI, as IES apoiam o desenvolvimento económico da nação, gerando nova investigação, que pode conduzir a avanços científicos e tecnológicos, novas descobertas, invenções e desenvolvimentos inovadores. Os conhecimentos gerados nas instituições de ensino superior podem ser transferidos para a indústria e outras áreas da economia, impulsionando a inovação e melhorando a produtividade.

O desenvolvimento de uma estratégia adequada para a proteção das inovações geradas pela instituição é de importância vital para evitar a utilização indevida da informação e para garantir o maior retorno possível do investimento. O desenvolvimento de uma estratégia de proteção não é uma atividade isolada; a estratégia deve evoluir em conjunto com a instituição para garantir que está sempre alinhada com os objetivos da instituição. A OMPI desenvolveu um **guia geral para a elaboração de estratégias de proteção** que inclui os pontos mais relevantes a considerar durante a sua elaboração:

### **Fase I. Conceção da ideia**

- **A invenção tem uma aplicação industrial?** Esta avaliação permite definir se haverá um produto comercial associado à invenção, caso contrário, não será possível obter um direito de patente sobre a invenção e terá de ser avaliado se o conhecimento deve ser protegido como segredo industrial ou se deve ser considerado uma contribuição científica para a área.
- **Identificação dos ativos de PI,** recomenda-se que se confirme se a instituição dispõe de processos para identificar os seus próprios ativos de PI, tais como auditorias de PI, diligências devidas e utilização de listas de verificação de PI.



- **Captura de ativos de PI**, acompanhamento dos procedimentos da instituição para a captura de ativos de PI.
- **Informações confidenciais**, acompanhar os procedimentos da instituição para evitar a divulgação da invenção (acordos de confidencialidade, segredos comerciais, acesso restrito, outros acordos)
- **Probabilidade de proteção da PI**, determinar a probabilidade de obter proteção da PI através de pesquisas preliminares de patentes, desenhos, marcas comerciais, direitos de autor, nomes de domínio, direitos dos obtentores de plantas e quaisquer outros aplicáveis.
- **Alianças**, Identificar potenciais parceiros com quem colaborar no desenvolvimento e comercialização da ideia/conceito. Em caso de colaboração com terceiros, é necessário definir a propriedade e o acesso aos ativos de PI.
- **Identificação da concorrência**, Identificar potenciais concorrentes e a probabilidade de violação de direitos de terceiros aquando da implementação da ideia/conceito.

## Fase II. Desenvolvimento de produtos e serviços

- **Estudos sobre a liberdade de funcionamento (FTO)**, Realizar um estudo sobre a liberdade de funcionamento para identificar o panorama da PI, a liberdade de funcionamento e a presença de concorrentes nos territórios de interesse.
- **Pesquisas de PI**, Realizar pesquisas periódicas de PI e tecnologia para determinar a probabilidade de obter proteção para inovações, bem como para identificar tendências tecnológicas e possíveis melhorias adicionais à invenção.
- **Direitos de terceiros**, Definir o âmbito do direito sobre os ativos de PI de terceiros envolvidos no desenvolvimento do produto (comerciantes, investidores, colaboradores de I&D e acordos de licenciamento).

Recomenda-se a revisão do direito sobre a utilização dos resultados da investigação de terceiros, bem como a possível utilização de ativos de PI de entidades externas à instituição.

- **Instrumentos de comercialização**, definir o modelo de comercialização mais adequado (fabrico, venda, licenciamento, etc.).



- **Definição da estratégia de PI**, definição da estratégia de proteção por uma comissão técnica interna, considerando a informação obtida nos pontos anteriores.

### Fase III. Proteção da PI

- **Estratégia de proteção da PI**, implementação de uma estratégia de proteção que abranja possíveis patentes, segredos comerciais, desenhos, marcas, código aberto, direitos de obtentores de plantas e direitos de autor.
- **Priorização da proteção da PI**, monitorização dos prazos e requisitos de apresentação para cada um dos direitos de PI definidos. A definição correta de um calendário de proteção permitirá a apresentação de fases nacionais e de diferentes modalidades de direitos de forma adequada e sem interferências.
- **Controlo da propriedade**, controlo do âmbito do reconhecimento dos direitos de PI para a instituição e potenciais terceiros envolvidos no desenvolvimento da tecnologia.
- **Proteção não registável dos ativos de PI**, proteção de formas não registáveis de PI, como o saber-fazer, os segredos comerciais ou os modelos empresariais.
- **Aconselhamento em matéria de PI**, sugere-se o aconselhamento por parte de peritos em PI para garantir o processamento correto dos pedidos gerados, bem como a conformidade com os requisitos das autoridades locais de PI.
- **Ajustamento da estratégia de PI**, se necessário, efetuar quaisquer ajustamentos adequados à estratégia de PI. Estes ajustamentos podem incluir alterações dos valores de proteção, modificação do âmbito da proteção, ajustamento dos territórios onde a proteção da invenção será solicitada, adição de novos valores de PI.

### Fase IV. Comercialização da PI

- **Avaliação dos ativos de PI**, avaliação dos ativos de PI, em especial os licenciados como parte do modelo de negócio ou da estratégia de fixação de preços do produto (por exemplo, planeamento de reivindicações contra produtos/serviços concorrentes).
- **Acompanhamento da concorrência**, monitorização da atividade dos concorrentes, novos desenvolvimentos introduzidos no mercado e estratégia de aplicação dos seus direitos de PI.

- **Imagem de marca**, identificação adequada da imagem do produto ou serviço (marca, embalagem, sítios Web, nomes de domínio).
- **Revisão dos ativos de PI**, monitorização do estado dos direitos de PI, renovações, pagamentos de anuidades, oposições e quaisquer outros aplicáveis.
- **Auditoria de PI**, procedimentos para auditorias periódicas de ativos de PI, otimização e limpeza de carteiras e possíveis alienações.

#### 5.4 Avaliação económica de ativos de PI

Os ativos de Propriedade Intelectual (PI) são bens intangíveis que constituem, do ponto de vista económico, um dos elementos fundamentais das vantagens competitivas de uma perante a concorrência. Sob a perspetiva de Instituições de Ensino Superior (IES), o conhecimento por elas produzido e consubstanciado em um ativo de PI representa a possibilidade de atrair recursos para a manutenção e expansão das suas atividades mais elementares – ensino, pesquisa e extensão. A **adequada mensuração do seu valor financeiro** permite ao titular do ativo contabilizá-lo, gerenciá-lo e negociá-lo com terceiros.

Neste capítulo, busca-se apresentar uma breve revisão das metodologias disponíveis para estimar o valor de ativos de PI, fazendo, ao final ponderações quanto a uma metodologia possivelmente aplicável à realidade dos TTOs das diferentes IES.

Para valorar um ativo de PI, é imprescindível defini-los e delimitá-los adequadamente. Por sua natureza intangível, ativos de PI não podem ser descritos pelas métricas e referências universalmente utilizadas para delimitar os atributos de bens tangíveis, ou seja, aqueles representados fisicamente no plano material. Assim, a avaliação de ativos de PI deve sempre atentar para as peculiaridades deste tipo de bem.

No entanto, ativos intangíveis, de qualquer espécie, devem ser passíveis de especificação de maneira razoavelmente direta e estar associados a um conjunto de direitos de propriedade, essencialmente, privada. Adicionalmente, para que ativos intangíveis retenham valor, sob a perspetiva económica, alguns elementos devem estar presentes. Em essência, o ativo em questão deve gerar algum benefício económico mensurável ao seu proprietário, seja na forma de um aumento de receitas ou de decréscimo dos custos (REILLY; SCHWEIHS, 1998, p. 9). Ainda segundo Reilly e Shweih (1998, p. 5), a classificação de um ativo como intangível depende da ocorrência de uma série de atributos, quais sejam:

1. Estar sujeito à identificação específica e descrição reconhecível;
2. Estar sujeito à existência legal e ser passível de proteção;



3. Estar sujeito ao direito de propriedade privada e, portanto, passível de transferência legal;
4. Ser representado por alguma evidência tangível, como, por exemplo, um contrato, uma licença, um documento de registo, um conjunto de declarações financeiras, entre outros;
5. Resultar de um evento identificável, em um tempo específico;
6. Estar sujeito à destruição ou término em um determinado tempo ou como resultado de um evento identificável.

Tais características se concretizam, por exemplo, nas modalidades de proteção das criações intelectuais mais comuns, tais como marcas, patentes, desenhos industriais e direitos autorais. Além de aspetos de delimitação de escopo, outras características impactam o potencial de valor de um ativo intangível, particularmente aquelas que dirão respeito ao potencial do ativo de gerar receitas. Alguns dos fatores essenciais que afetam seu valor são:

1. A natureza do ativo (marca, patente, etc.), receita realizada e potencial de geração de receita futura;
2. O nível atual de exploração do ativo e sua correspondência com os rendimentos obtidos (quando existente);
3. Os custos e investimentos de capital necessários à exploração do ativo intangível;
4. A conjuntura económica em geral e do mercado relevante em particular;
5. O risco envolvido no investimento, relacionado com a estabilidade dos resultados, concorrência e potencial de mercado, implicitamente incluído na atualização dos rendimentos esperados.

Grosso modo, métodos de avaliação podem ser classificados em dois grandes grupos segundo o uso, ou não, de elementos do mercado alvo para apreciação de um ativo intangível. Metodologias que têm por base aspetos mercadológicos compreendem as abordagens de cálculo pelos custos (envolvidos com o desenvolvimento da tecnologia), pelo mercado (padrões da indústria) ou pelos (perspetiva de) rendimentos (NI et al., 2015; REILLY; SCHWEIHS, 1998; STEVENS, 2016, p. 34). As metodologias são, em geral, essencialmente quantitativas, sustentadas por uma combinação de técnicas de avaliação financeira (DISSEL et al., 2005).

Abordagens de avaliação com base nos custos podem considerar duas óticas distintas. Por um lado, é possível associar o valor de uma tecnologia ao montante investido até o momento da negociação. Alternativamente, é possível associar o valor ao benefício futuro de deter a propriedade sobre o ativo. Sob essa ótica, calcula-se o volume de recursos necessários para reproduzir o objeto em questão ou para desenvolver um produto substituto àquele que é alvo da análise. Contudo, a despeito da alternativa, a abordagem pelos custos falha em captar o desempenho comercial por vir, além de ser altamente subjetiva. (PITKETHLY, 1997; POTTER, 2007, p. 806).

Em outra frente, abordagens pelo mercado têm por objetivo estimar o valor de ativos através da comparação direta com os preços de objetos semelhantes já comercializados no mercado. Corresponde a uma metodologia direta, que utiliza padrões da indústria ou segmento alvo para determinar o preço de um ativo intangível. Contudo, a aplicação tende a ser limitada a casos em que mercados já estabelecidos contam com um produto similar disponível para servir como referência. Por exemplo, o método de *benchmarking* dificilmente será apropriado à avaliação de tecnologias com potencial disruptivo (RAZGAITIS, 2007, p. 820–821; NI et al., 2015). No entanto, é possível incluir padrões de mercado em abordagens pela receita, formando metodologias híbridas que possibilitam resultados mais acurados (POTTER, 2007, p. 807).

Metodologias que permitem a projeção de receitas futuras são, talvez, as principais estratégias para estimar o valor de uma tecnologia em desenvolvimento. O método de Fluxo de Caixa Descontado (FCD) é o padrão usualmente empregado para determinar o valor atual de uma tecnologia ainda imatura com base no potencial desta de gerar receitas no futuro. Essa metodologia é regida por duas premissas centrais: primeiro, a de que uma unidade de dinheiro tem mais valor no presente do que no futuro, pois, o detentor desta tem liberdade para investir o recurso para obter rendimentos ao longo do tempo. Segundo, para a interpretação do resultado da análise, pressupõe que se o valor presente das receitas futuras superarem o investimento necessário para desenvolver a tecnologia, então o projeto é viável (RAPPAPORT, 1981; VILLIGER; BOGDAN, 2006).

Metodologias de FCD comparam os potenciais retornos futuros de um determinado investimento e estimam o valor presente do ativo considerando uma taxa de remuneração requerida pelo investidor ao abrir mão do recurso no presente em favor de um ganho futuro. Além da influência do tempo sobre o valor do ativo, modelos de FCD podem incorporar aspectos de incertezas, resultando no “Valor Presente ajustado pelo risco” ou “Valor Presente esperado”. Refinamentos adicionais, como a associação do FCD com análises por árvore de decisão, podem estimar também o impacto de diferentes cenários ao longo do projeto sobre

o valor presente esperado (VILLIGER; BOGDAN, 2006; POTTER, 2007, p. 806; NI et al., 2015).

Entretanto, o método de FCD tem limitações que podem adquirir maior importância dependendo do propósito da análise. Por exemplo, quando aplicado à avaliação de tecnologias em estágios de maturidade ainda incipientes, o método de FCD retorna, com boa frequência, valores presentes negativos, ainda que o potencial de receitas seja extremamente significativo (BOGDAN; VILLIGER, 2007, p. 7). Isto ocorre porque a imaturidade da tecnologia implica em (1) risco elevado e (2) longo período até chegar ao mercado, aspectos que impactam o valor presente de um fluxo de recebimentos futuro.

Ademais, as premissas utilizadas em modelos de FCD são números fixos, que, portanto, captam de maneira limitada a forma que o valor do projeto varia com a atenuação do risco à medida que o desenvolvimento da tecnologia avança. Em contrapartida, o amadurecimento do projeto revela características do ativo que podem impactar seu valor de mercado. Desta forma, um novo processo de avaliação teria de ser realizado na transição entre as fases do desenvolvimento (SHOCKLEY et al., 2002; VILLIGER; BOGDAN, 2005).

Uma alternativa metodológica mais refinada, capaz de suprir as deficiências dos modelos de FCD, é concretizada pelos métodos de avaliação baseados em Opções Reais (OR). São métodos que permitem estimar o valor da tecnologia no ponto em que esta alcança o mercado e então ponderar pelas probabilidades de sucesso ao longo do percurso de desenvolvimento. A técnica de OR surgiu a partir do conceito utilizado em investimentos financeiros, em que uma opção corresponde ao direito de comprar ou vender um ativo por um preço fixo até uma determinada data (POTTER, 2007, p. 809).

A elegância de protocolos de OR está em incorporar a dimensão do abandono rápido de um projeto de P&D, tão logo seja diagnosticado algum aspecto de inviabilidade. Esta flexibilidade de reagir rapidamente à dinâmica de desenvolvimento adiciona valor ao evitar perdas, porém, não é percebida por outros métodos de avaliação. Contudo, é uma metodologia de extrema complexidade, dificilmente aplicável à avaliação de ativos intelectuais de instituições acadêmicas, em larga escala e com velocidade adequada (PERLITZ; PESKE; SCHRANK, 1999; KELLOGG; CHARNES, 2000; SHOCKLEY et al., 2002; SCHWARTZ, 2004; HARTMANN; HASSAN, 2006; VILLIGER; BOGDAN, 2006; RODRIGUES et al., 2013).

Dentre as diversas opções de métodos de avaliação, o protocolo de estimação de valor por análise de *Royalty Relief* ou, em tradução livre, "economia de royalties", figura como uma alternativa de simples aplicação, tecnicamente robusta e contabilisticamente aceita. A premissa central desta técnica é que o valor do ativo valorado equivale ao somatório do valor presente dos fluxos de pagamento de *royalties* que o detentor do ativo teria que



realizar caso não fosse o proprietário da tecnologia. Por isso, o nome “economia de royalties” (REILLY, 2022).

A vantagem desta metodologia é estar baseada na prática comercial e na realidade empresarial. Esta considera a estimativa de vendas futuras prováveis, associadas ao ativo em análise, às quais aplica uma taxa de royalty apropriada a ser paga para determinar o valor anual de royalties em um período estimado, que depois de capitalizado traduzem o valor econômico atual do ativo de PI (REILLY, 2022).

O protocolo de avaliação de *Royalty Relief* é, portanto, uma combinação de elementos da abordagem pelo mercado – posto que a taxa de royalty adequada é estimada a partir de transações já concretizadas envolvendo ativos semelhantes ao analisado – e da abordagem pelos rendimentos – visto que o potencial de geração de receitas do ativo analisado precisa ser estimado para que se possa, então, aplicar a taxa de royalties. Esta combinação de fatores aporta ao método de *Royalty Relief* um perfil realista, posto que o valor calculado para o ativo analisado deriva de uma taxa de royalty já praticada em negócios anteriores e, comumente, disponível publicamente para fins de verificação por terceiros (HÜBSCHER; EHRHART, 2021).

O ponto mais importante desta metodologia é, portanto, a identificação da taxa de royalty mais adequada ao ativo em avaliação. Para tanto, recorre-se a transações prévias envolvendo ativos considerados semelhantes, registradas publicamente, por exemplo, na *Securities Exchange Commission* (SEC), dos EUA. Em seguida, procede-se à análise dos valores de royalties estabelecidos nas transações identificadas. De modo geral, a estimação do valor de um ativo de PI através do método de *Royalty Relief* compreende as seguintes etapas essenciais:

1. Identificação de transações de mercado (realizadas) relativas a ativos comparáveis com aquele em análise e identificação da taxa de *royalty* aplicada nessas transações (além do royalty mínimo, máximo, médio e mediano);
2. Aplicação da taxa de *royalty* encontrada sobre projeções de vendas dos produtos/serviços associados ao ativo sendo avaliado, durante um determinado período de tempo;
3. Cálculo dos fluxos anuais líquidos atribuíveis ao ativo, usando a taxa de *royalty* de mercado;
4. Determinação do valor atual líquido dos fluxos e cálculo do valor econômico do ativo.

Fica evidente a complexidade de se estimar o valor de um ativo de PI, particularmente daqueles que envolvem uma tecnologia potencialmente inovadora em estágio de desenvolvimento ainda muito incipiente. Não obstante, a dificuldade da tarefa não exime a necessidade nem obscurece as vantagens de se estabelecer uma rotina de avaliação dos ativos de PI em um portfólio. Seja através de medidas simplificadas – apenas para decisões gerenciais – seja utilizando métodos mais robustos – para a negociação factual de um ativo – conhecer o potencial valor dos ativos de PI em um portfólio é uma etapa crucial no amadurecimento das atividades de um gabinete de transferência de tecnologia de uma IES.

## 5.5 Comercialização de ativos de PI e transferência de tecnologia

A transferência de tecnologia (TT) é um processo de colaboração que permite que as descobertas científicas, os conhecimentos e a PI passem dos criadores, como as universidades e as instituições de investigação, para o mercado. O seu objetivo é transformar as invenções e os resultados científicos em novos produtos e serviços que beneficiem a sociedade. A transferência de tecnologia está estreitamente relacionada com a transferência de conhecimentos. No contexto do presente estudo, a transferência de tecnologia pode ser definida em sentido estrito como "o processo através do qual as invenções ou a PI resultantes da investigação académica são licenciadas ou transmitidas através de direitos de utilização à indústria" (Association of University Technology Managers (AUTM), 2000).

A transferência de tecnologia apoia o ciclo de vida da tecnologia, desde a sua conceção até à difusão e comercialização no mercado. No contexto das IES, estimular o fluxo de ideias e invenções dos laboratórios das universidades para o mercado tem como objetivo beneficiar a sociedade através de novos produtos, processos, empregos e ideias.

No contexto da transferência entre as IES e os sectores industriais, são identificadas, no mínimo, três partes interessadas: As IES, os Gabinetes de Transferência de Tecnologia (TTOs) e a indústria. Estas partes interessadas têm a sua própria motivação quando efetuam a negociação entre si, que são apresentadas na figura seguinte:



Stakeholder	Actions	Primary motive(s)	Secondary motive(s)	Organizational Culture
Scientist in HEIs	Discovery of new knowledge and technology	Recognition within the scientific community – publication, grants	Financial gain and desire to secure additional research funding	Scientific
Technology Transfer Office	Works with faculty members and firms/entrepreneurs to structure deals	Protect and market the university's intellectual property	Facilitate technological diffusion and secure additional research funding	Bureaucratic
Firms or entrepreneurs	Commercialize new technology	Financial gain, market creation	Access to competency, maintain control of proprietary technologies	Business – entrepreneurial

Figura 16: Principais intervenientes na transferência de tecnologia das IES para a indústria.

Fonte: Siegel et al. (2004).

### 5.5.1 Tipologias de de transferência de tecnologia

#### **A) Licenciamento de propriedade intelectual (PI):**

O licenciamento na transferência de tecnologia para as IES envolve o processo de transferência de direitos de PI desenvolvidos na instituição para entidades externas, normalmente para efeitos de comercialização. As IES envolvem-se frequentemente em atividades de investigação e desenvolvimento que resultam em tecnologias inovadoras, invenções ou descobertas. O licenciamento destas tecnologias oferece às IES uma oportunidade de promover a inovação, impulsionar o desenvolvimento económico e traduzir a sua investigação em aplicações reais, maximizando o impacto social e económico da sua investigação e promovendo a colaboração com as partes interessadas da indústria.

Existem algumas considerações fundamentais específicas sobre o licenciamento para as IES:

- *Estratégias de concessão de licenças:* As IES podem adotar diferentes estratégias de licenciamento com base nos seus objetivos e na tecnologia específica a transferir. Estas estratégias podem incluir licenças exclusivas ou não exclusivas, licenças específicas por domínio, licenças regionais ou globais, formação de startups ou empresas spin-off. A estratégia escolhida deve estar alinhada com os objetivos da instituição e maximizar o potencial de comercialização da tecnologia.



- *Negociação de acordos de licenciamento*: As IES entram em negociações com potenciais licenciados para estabelecer acordos de licenciamento mutuamente benéficos. Estes acordos especificam os termos e condições em que o licenciado pode utilizar, desenvolver ou comercializar a tecnologia. Os termos de licenciamento, considerações financeiras (por exemplo, royalties, taxas iniciais), marcos de desempenho e direitos de PI são normalmente abordados no acordo.
- *Conformidade e considerações legais*: As IES devem cumprir as leis, regulamentos e políticas relevantes que regem a transferência de tecnologia e a PI. Estas podem incluir regulamentos de controlo das exportações, conflitos de interesses, considerações éticas e conformidade com os requisitos das agências de financiamento. As IES devem garantir que as atividades de licenciamento respeitam estes quadros legais e regulamentares.

### **C) Venda de direitos de PI ou de tecnologias:**

A venda direta de direitos de PI ou de tecnologias desenvolvidas na instituição a entidades externas, normalmente parceiros industriais ou organizações comerciais, oferece às IES uma via para rentabilizar os seus ativos de PI e promover a comercialização de tecnologia, estimulando o crescimento económico e maximizando o impacto dos seus resultados de investigação.

Os fatores-chave para as IES quando se envolvem na venda de tecnologia são:

- *Avaliação da tecnologia*: Avaliar o potencial comercial da tecnologia, a procura do mercado e a proposta de valor. Avaliar a sua vantagem competitiva, escalabilidade e potencial para uma comercialização bem sucedida. Considerar fatores como a dimensão do mercado, os clientes-alvo e a adequação da tecnologia ao panorama da indústria.
- *Marketing e promoção*: Desenvolver uma estratégia de marketing para alcançar potenciais compradores e mostrar os benefícios e aplicações da tecnologia. Criar materiais de marketing, tais como brochuras sobre a tecnologia, apresentações e estudos de casos, destacando os pontos de venda únicos da tecnologia, as vantagens e o potencial impacto no mercado. Aproveitar os eventos de *networking*, conferências e plataformas do sector para estabelecer contacto com potenciais compradores.
- *Negociação e acordo*: Envolver-se em negociações com as partes interessadas para finalizar a venda. Definir os termos e condições da venda da tecnologia, incluindo a estrutura de pagamento, a transferência de propriedade intelectual, as garantias e o suporte pós-venda, se aplicável. Envolver profissionais da área jurídica para garantir



que o acordo de venda seja abrangente, protegendo os interesses de ambas as partes.

- *Avaliação e fixação de preços:* Determinar o valor da tecnologia ou dos direitos de PI com base em fatores como o potencial de mercado, a fase de desenvolvimento, a vantagem competitiva e as projeções de receitas. Definir uma estratégia de preços que seja competitiva e reflita a proposta de valor da tecnologia. Considerar fatores como o pagamento adiantado, royalties ou acordos de partilha de receitas.
- *Transferência de tecnologia e apoio:* Facilitar a transferência da tecnologia para o comprador. Fornecer qualquer apoio técnico, documentação ou formação necessários para assegurar a adoção e utilização bem sucedida da tecnologia por parte do comprador. Definir o âmbito da transferência, serviços de apoio e qualquer assistência contínua necessária para garantir a integração bem sucedida da tecnologia nas operações do comprador.
- *Conformidade e considerações legais:* Assegurar a conformidade com as leis, regulamentos e políticas institucionais relevantes associados à venda de tecnologia. Abordar quaisquer requisitos de licenciamento, regulamentos de controlo de exportação ou considerações sobre direitos de propriedade intelectual. Manter registos e documentação adequados durante todo o processo de transferência de tecnologia.
- *Monitorização pós-venda:* Monitorizar e avaliar o desempenho da tecnologia e a conformidade do comprador com os termos acordados. Abordar quaisquer questões ou preocupações que possam surgir durante a fase pós-venda. Manter a comunicação com o comprador para garantir uma transferência de tecnologia bem sucedida e abordar quaisquer necessidades de apoio.

#### **D) Joint ventures:**

As *joint ventures* são uma forma popular de transferência de tecnologia para as IES. Envolve normalmente duas ou mais entidades que se juntam para reunir recursos, conhecimentos especializados e capital para desenvolver e comercializar uma nova tecnologia ou produto, podendo ser um mecanismo eficaz de, ao potenciar as suas capacidades e competências de investigação, as IES poderem criar novas oportunidades de comercialização e de impacto social, cumprindo simultaneamente os seus mandatos de investigação e de ensino.

No entanto, as IES devem considerar cuidadosamente as diferentes situações quando se envolvem em empresas comuns:



- *Parcerias estratégicas:* As empresas comuns podem ser uma forma poderosa de as IES estabelecerem parcerias estratégicas com atores da indústria para desenvolverem e comercializarem as suas tecnologias. As IES podem aproveitar as suas capacidades de investigação e conhecimentos especializados para desenvolver novas tecnologias, enquanto os parceiros da indústria podem fornecer financiamento, conhecimentos de comercialização e acesso ao mercado.
- *Licenças e royalties:* Os acordos de licenciamento e royalties devem ser negociados entre os parceiros da empresa comum para garantir que ambas as partes recebam uma compensação adequada pelas suas contribuições para a empresa comum. Estes acordos devem definir o âmbito da licença, as taxas de royalties e outras considerações financeiras.
- *Governança e gestão:* As empresas comuns exigem estruturas claras de governança e gestão para garantir a proteção dos interesses de ambas as partes. As IES devem estabelecer mecanismos de decisão adequados, como um conselho de administração da empresa comum, e definir as funções e responsabilidades de cada parceiro.
- *Afetação de recursos:* As IES devem afetar recursos, tais como pessoal, financiamento e instalações de investigação, à empresa comum para garantir o seu êxito. As IES devem assegurar que dispõem de recursos adequados para cumprir os seus compromissos para com a empresa comum e cumprir as suas obrigações em matéria de investigação e ensino.
- *Conflito de interesses:* As IES devem estar conscientes dos potenciais conflitos de interesses quando participam em empresas comuns. Devem ter políticas e procedimentos para gerir esses conflitos e garantir que as suas atividades de investigação e independência académica não são comprometidas.
- *Conformidade e considerações legais:* As empresas comuns têm de cumprir a legislação e os regulamentos relevantes que regem a transferência de tecnologia, o direito da concorrência e a propriedade intelectual. As IES devem garantir que as suas atividades de empresas comuns respeitam estes quadros jurídicos.

### **E) Parcerias de investigação e desenvolvimento (I&D):**

As parcerias de I&D são uma abordagem valiosa para a transferência de tecnologia. Estas parcerias envolvem esforços de colaboração entre as IES e entidades externas, tais como a indústria, agências governamentais ou organizações sem fins lucrativos, para realizar conjuntamente investigação e desenvolver tecnologias inovadoras. Através destas colaborações, as IES podem fazer avançar a sua investigação, acelerar o desenvolvimento

tecnológico e aumentar a probabilidade de uma comercialização bem sucedida. As parcerias de I&D podem melhorar as capacidades das IES em matéria de transferência de tecnologia, tirando partido de competências, recursos e conhecimentos de mercado externos.

A gestão eficaz das parcerias de I&D exige uma atenção especial aos seguintes domínios

- *Objetivos da colaboração*: Definir claramente os objetivos e o âmbito da parceria de I&D. Determinar os objetivos comuns, as áreas de investigação e os resultados desejados. Alinhar os objetivos da parceria com os objetivos de transferência de tecnologia da IES e as prioridades estratégicas do parceiro.
- *Seleção de parceiros*: Identificar parceiros adequados que tenham competências, recursos e capacidades complementares para apoiar os esforços de I&D. Considere fatores como a reputação da indústria, o know-how técnico, a estabilidade financeira e os interesses de investigação partilhados. Procure parceiros que tenham um forte compromisso com a transferência de tecnologia e um historial de colaborações bem sucedidas.
- *Partilha de recursos*: Definir os recursos com que cada parceiro contribuirá para a parceria de I&D. Isto pode incluir recursos financeiros, instalações de investigação, equipamento, conhecimentos técnicos e acesso a dados ou amostras. Definir claramente as funções e responsabilidades de cada parceiro para garantir uma partilha equitativa dos recursos.
- *Gestão de projetos*: Estabelecer mecanismos eficazes de gestão de projetos para assegurar uma coordenação, comunicação e responsabilização harmoniosas. Definir os prazos do projeto, as etapas, os resultados e os requisitos de informação. Monitorizar regularmente o progresso, avaliar os resultados e resolver quaisquer problemas que surjam durante a colaboração.
- *Financiamento e considerações financeiras*: Determinar o modelo de financiamento para a parceria de I&D. Explorar oportunidades de financiamento, tais como subsídios governamentais, contribuições da indústria ou apoio filantrópico. Estabelecer acordos financeiros claros, incluindo partilha de custos, mecanismos de reembolso e partilha de receitas de propriedade intelectual.
- *Publicação e divulgação*: Estabelecer diretrizes para a publicação e divulgação dos resultados da investigação. Equilibrar a necessidade de divulgação aberta dos conhecimentos com considerações de proteção da propriedade intelectual. Abordar os direitos de publicação, as obrigações de confidencialidade e o calendário das divulgações públicas para maximizar o impacto científico e as oportunidades de comercialização.



- *Mecanismos de transferência de tecnologia:* Identificar potenciais vias de transferência de tecnologia numa fase inicial da colaboração. Explorar opções de licenciamento, criação de spin-offs, *joint ventures* ou outras estratégias de comercialização. Desenvolver uma abordagem proactiva para identificar e proteger a PI potencialmente valiosa gerada através da parceria.
- *Considerações legais e de conformidade:* Cumprir os requisitos legais e regulamentares relevantes para a parceria de I&D. Isto inclui o cumprimento das leis de propriedade intelectual, diretrizes éticas de investigação, regulamentos de controlo de exportações e quaisquer obrigações contratuais associadas à parceria. Assegurar que os acordos apropriados, incluindo acordos de não divulgação e acordos de transferência de materiais, estão em vigor para proteger informações confidenciais e gerir a transferência de materiais.

#### **F) Spin-offs e start-ups:**

Os *spin-offs* e as *start-ups* envolvem a criação de novas empresas que comercializam a PI e as tecnologias desenvolvidas na IES. As empresas derivadas baseiam-se normalmente na investigação ou em invenções originárias da instituição, enquanto as empresas em fase de arranque podem incluir empreendimentos empresariais mais vastos. As empresas derivadas das IES têm o potencial de traduzir os resultados da investigação em aplicações reais e impacto económico.

As IES podem facilitar a criação e o crescimento bem-sucedidos de *spin-offs* e *start-ups*, promovendo a transferência de tecnologia e a inovação, prestando especial atenção aos seguintes aspetos:

- *Cultura e apoio ao empreendedorismo:* Promover uma cultura empreendedora dentro da instituição para encorajar investigadores, professores e estudantes a explorar oportunidades de comercialização. Fornecer recursos, programas de orientação, incubadoras e mecanismos de apoio para facilitar a criação e o crescimento de *spin-offs* e *start-ups*.
- *Identificação de tecnologias:* Identificar tecnologias ou invenções promissoras na IES que tenham potencial comercial. Avaliar a sua capacidade de comercialização, vantagem competitiva e viabilidade para a criação de *start-ups*. Dar prioridade às tecnologias que se alinham com as necessidades do mercado, têm uma forte proteção da propriedade intelectual e demonstram escalabilidade.
- *Planeamento empresarial:* Ajudar os investigadores e empresários a desenvolver planos de negócios abrangentes para as suas empresas derivadas ou em fase de





arranque. Isto inclui a definição da proposta de valor, do mercado-alvo, do modelo de receitas, da análise da concorrência e das estratégias de crescimento. Os planos empresariais devem abordar as necessidades de financiamento, as estratégias de entrada no mercado e as medidas de atenuação dos riscos.

- *Financiamento e investimento*: Ajudar as empresas derivadas e as empresas em fase de arranque a obter financiamento para apoiar as suas operações iniciais, investigação e esforços de desenvolvimento. Explorar várias fontes de financiamento, tais como subsídios governamentais, capital de risco, investidores anjos ou parcerias estratégicas. Ajudar os empresários a navegar no panorama do financiamento e a estabelecer contactos com potenciais investidores.
- *Gestão e criação de equipas*: Apoiar o recrutamento e o desenvolvimento de equipas de gestão competentes para as empresas derivadas e as empresas em fase de arranque. Ajudar a reunir executivos, conselheiros e mentores experientes que possam contribuir para o crescimento e o sucesso da empresa. Incentivar a colaboração entre a equipa empresarial e os investigadores para colmatar o fosso entre os conhecimentos técnicos e a perspicácia empresarial.
- *Incubação e serviços de apoio*: Fornecer programas de incubação e serviços de apoio para ajudar os *spin-offs* e as empresas em fase de arranque a estabelecer as suas operações. Ofereça acesso a instalações partilhadas, laboratórios, espaço de escritório, programas de orientação, apoio ao desenvolvimento empresarial, serviços jurídicos e contabilísticos e oportunidades de criação de redes.
- *Colaboração e parcerias*: Promover colaborações entre os *spin-offs*, as start-ups e as IES. Incentivar os investigadores a manter ligações com os seus homólogos académicos, facilitando a troca de conhecimentos e potenciais oportunidades de colaboração. Explorar parcerias estratégicas entre a instituição e as empresas para potenciar a experiência, os recursos e as ligações ao sector.
- *Acompanhamento e apoio*: Monitorizar e apoiar continuamente o progresso e o crescimento dos *spin-offs* e das start-ups. Fornecer mentoria, orientação e serviços de apoio empresarial contínuos para ajudar a enfrentar os desafios e a aproveitar as oportunidades. Oferecer acesso a uma rede de especialistas e contactos industriais para ajudar na penetração no mercado e no desenvolvimento empresarial.



### **G) Trabalho de consultoria pelo pessoal das IES e intercâmbio de pessoal entre as instituições e a indústria:**

O pessoal experiente pode fornecer uma vasta gama de serviços e conhecimentos especializados à indústria e a projetos governamentais, fornecendo soluções para problemas do mundo real. Entre outros:

- Competências técnicas e científicas
- Identificação, avaliação e comercialização da propriedade intelectual
- Desenvolvimento de negócios e especialização em comercialização para ajudar as empresas a introduzir novos produtos ou serviços no mercado. Isto pode envolver estudos de mercado, desenvolvimento de produtos, preços e estratégias de distribuição.
- Experiência em conformidade regulamentar, assegurando que os projetos industriais e governamentais cumprem os requisitos legais e éticos. Isto pode incluir o cumprimento de regulamentos ambientais, requisitos de saúde e segurança e regulamentos de proteção de dados.
- Programas de formação e educação para profissionais da indústria e da administração pública numa vasta gama de temas, promovendo a transferência de conhecimentos e a inovação.

Cada modo de transferência de tecnologia tem as suas próprias vantagens e desvantagens, e a melhor abordagem dependerá dos objetivos e circunstâncias específicos das organizações envolvidas.

## ANNEX I: FONTES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZOULAY, Pierre et al. Funding breakthrough research: promises and challenges of the "ARPA Model". **Innovation policy and the economy**, v. 19, n. 1, p. 69-96, 2019.

BARON, Jonathan. The small business technology transfer (STTR) program: Converting research into economic strength. **Economic Development Review**, v. 11, n. 4, p. 63, 1993.

BOETTIGER, Sara; BENNETT, Alan B. Bayh-Dole: if we knew then what we know now. **Nature biotechnology**, v. 24, n. 3, p. 320-323, 2006.

DIRKHIPA, Tsering Y. et al. Small Business Innovation Research and Small Business Technology Transfer. In: **Translational Surgery**. Academic Press, 2023. p. 693-696.

EISENBERG, Rebecca S.; COOK-DEEGAN, Robert. Universities: the fallen angels of Bayh-Dole?. **Daedalus**, v. 147, n. 4, p. 76-89, 2018.

GAMA, Rui; FERNANDES, Ricardo. Políticas públicas de inovação em Portugal – uma análise do QREN. Universidade de Coimbra. Disponível em <<https://core.ac.uk/download/pdf/19133059.pdf>> Data de acesso: 26 de maio de 2023.

GORES, Thorsten et al. The Globalization of the Bayh-Dole Act. **Annals of Science and Technology Policy**, v. 5, n. 1, p. 1-90, 2021.

GRAFF, Gregory D. et al. Echoes of Bayh-Dole? A survey of IP and technology transfer policies in emerging and developing economies. **Intellectual property management in health and agricultural innovation: a handbook of best practices, Volumes 1 and 2**, p. 169-195, 2007.

GRIMALDI, Rosa et al. 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. **Research policy**, v. 40, n. 8, p. 1045-1057, 2011.

HAYTER, Christopher S. A trajectory of early-stage spinoff success: the role of knowledge intermediaries within an entrepreneurial university ecosystem. **Small Business Economics**, v. 47, p. 633-656, 2016.

CHESBROUGH, Henry: Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology", 2003.

HOLGERSSON, Marcus; AABOEN, Lise. A literature review of intellectual property management in technology transfer offices: From appropriation to utilization. **Technology in Society**, v. 59, p. 101132, 2019.

JOLLY, J. A. The stevenson-wydler technology innovation act of 1980 public law 96-480. **The journal of technology transfer**, v. 5, n. 1, p. 69-80, 1980.

KENNEY, Martin; PATTON, Donald. Reconsidering the Bayh-Dole Act and the current university invention ownership model. **Research Policy**, v. 38, n. 9, p. 1407-1422, 2009.

KIM, Junic; YOO, Jaewook. Science and technology policy research in the EU: from Framework Programme to HORIZON 2020. **Social Sciences**, v. 8, n. 5, p. 153, 2019.

LALANI, Hussain S.; AVORN, Jerry; KESSELHEIM, Aaron S. US taxpayers heavily funded the discovery of COVID-19 vaccines. **Clinical Pharmacology and Therapeutics**, v. 111, n. 3, p. 542, 2022.

LINK, Albert N.; VAN HASSELT, Martijn. On the transfer of technology from universities: The impact of the Bayh-Dole Act of 1980 on the institutionalization of university research. **European Economic Review**, v. 119, p. 472-481, 2019.

LITAN, R.E.; MITCHELL, L.; REEDY, E.J. The university as innovator: bumps in the road. **Issues in Science and Technology**. (Summer), 57-66, 2007.

MACHO-STADLER, Inés; PÉREZ-CASTRILLO, David; VEUGELERS, Reinhilde. Licensing of university inventions: The role of a technology transfer office. **International Journal of Industrial Organization**, v. 25, n. 3, p. 483-510, 2007.

MOWERY, David C. et al. The effects of the Bayh-Dole Act on US university research and technology transfer: An analysis of data from Columbia University, the University of California, and Stanford University. **Research Policy**, v. 29, p. 729-40, 1999.

MOWERY, David C. et al. The growth of patenting and licensing by US universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. **Research policy**, v. 30, n. 1, p. 99-119, 2001.

MOWERY, David C.; SAMPAT, Bhaven N. The Bayh-Dole Act of 1980 and university-industry technology transfer: a model for other OECD governments?. **The Journal of technology transfer**, v. 30, p. 115-127, 2004.

MOWERY, David C. et al. **Ivory tower and industrial innovation: University-industry technology transfer before and after the Bayh-Dole Act**. Stanford University Press, 2015.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE et al. STTR: An Assessment of the Small Business Technology Transfer Program. 2016.

O'SHEA, Rory P. et al. Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: the Massachusetts Institute of Technology experience. **R&d Management**, v. 37, n. 1, p. 1-16, 2007.

RYAN, C. J.; SCHUSTER, W. Michael; FRYE, Brian L. The Hidden Cost of University Patents. **University of Louisville School of Law Legal Studies Research Paper Series Forthcoming**, 2023.

SAMPAT, Bhaven N. Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. **Research Policy**, v. 35, n. 6, p. 772-789, 2006.

SANTOS, Helder et al. Especialização inteligente: as redes de projetos europeus H2020 com ancoragem em Portugal. **La geografía de las redes económicas y la geografía económica en red**, 2020.

SARPATWARI, Ameet; KESSELHEIM, Aaron S.; COOK-DEEGAN, Robert. The Bayh-Dole Act at 40: Accomplishments, Challenges, and Possible Reforms. **Journal of health politics, policy and law**, v. 47, n. 6, p. 879-895, 2022.

SCHACHT, Wendy H. "The Bayh-Dole act: selected issues in patent policy and the commercialization of technology." **Library of Congress Washington DC Congressional Research Service**, 2009.

SCOTT, John T. **Historical and economic perspectives of the National Cooperative Research Act**. Springer Netherlands, 1989.

SHANE, Scott. Encouraging university entrepreneurship? The effect of the Bayh-Dole Act on university patenting in the United States. **Journal of business venturing**, v. 19, n. 1, p. 127-151, 2004.

SHAPIRA, Philip; YOUTIE, Jan. The innovation system and innovation policy in the United States. **Competing for global innovation leadership: Innovation systems and policies in the USA, Europe and Asia**. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, p. 5-29, 2010.

SO, Anthony D. et al. Is Bayh-Dole good for developing countries? Lessons from the US experience. **PLoS biology**, v. 6, n. 10, p. e262, 2008.

SOMANI, Soumya. ARPA-H: Risky or Revolutionary? The Challenges and Opportunities of Biden's New Biomedical Research Agency. **Journal of Science Policy & Governance**, v. 2, n. 4, 2022.

STEVENS, Ashley J. The Enactment of Bayh-Dole. **Journal of Technology Transfer**, v. 29, n. 1, p. 93, 2004.

THE UNIVERSITY OF TEXAS SYSTEM. **Rule 90101: Intellectual Property**. 2015. Disponível em: <<https://www.utsystem.edu/board-of-regents/rules/90101-intellectual-property>>. Data de acesso: 1 de jun. de 2023.

THURSBY, Jerry G.; KEMP, Sukanya. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. **Research policy**, v. 31, n. 1, p. 109-124, 2002.

THURSBY, Jerry G.; THURSBY, Marie C. University licensing and the Bayh-Dole act. **Science**, v. 301, n. 5636, p. 1052-1052, 2003.

THURSBY, Jerry G.; THURSBY, Marie C. Has the Bayh-Dole act compromised basic research?. **Research Policy**, v. 40, n. 8, p. 1077-1083, 2011.

TOLLEFSON, Jeff. What the rise of 'arpa-everything' will mean for science. **Nature**, v. 595, p. 483-484, 2021.

DISSEL, M. et al. **Evaluating early stage technology valuation methods; what is available and what really matters**. Proceedings. 2005 IEEE International Engineering Management Conference, 2005. **Anais...IEEE**, 2005. Disponível em: <[http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=1559140](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1559140)>. Data de acesso: 15 jun. 2023

KELLOGG, D.; CHARNES, J. M. Real-Options Valuation for a Biotechnology Company. **Financial Analysts Journal**, v. 56, n. 3, p. 76-84, 2000.

HARTMANN, M.; HASSAN, A. Application of real options analysis for pharmaceutical R&D project valuation—Empirical results from a survey. **Research Policy**, v. 35, n. 3, p. 343-354, 2006.

HÜBSCHER, Marc C.; EHRHART, Stella. Relief from royalty. **Intangibles in the World of Transfer Pricing: Identifying-Valuing-Implementing**, p. 283-298, 2021.

PERLITZ, M.; PESKE, T.; SCHRANK, R. Real options valuation: the new frontier in R&D project evaluation? **R&D Management**, v. 29, n. 3, p. 255-270, 1999.

PITKETHLY, R. The Valuation of Patents: A review of patent valuation methods with consideration of option-based methods and the potential for further research. **Judge Institute Working Paper**, p. 32, 1997.

POTTER, R. H. Technology Valuation: An Introduction. In: **Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A handbook of best practices**. [s.l.] MIHR: Oxford, U.K., e PIPRA: Davis, California, U.S.A., 2007. v. 1p. 795-804.

RAPPAPORT, A. Selecting Strategies That Create Shareholder Value. **Harvard Business Review**, v. 59, n. 3, p. 139-149, 1981.

RAZGAITIS, R. Pricing the Intellectual Property of Early-Stage Technologies: A Primer of Basic Valuation Tools and Considerations. In: **Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A handbook of best practices**. [s.l.] MIHR: Oxford, U.K., e PIPRA: Davis, California, U.S.A., 2007. v. 1p. 813-860.

REILLY, Robert. Relief from Royalty Method of Intellectual Property Valuations. **les Nouvelles-Journal of the Licensing Executives Society**, v. 57, n. 1, 2022.

RODRIGUES, P. H. DA F. et al. Avaliação de empresas start-up por Opções Reais: o caso do setor de biotecnologia. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 3, p. 511-523, 2013.

SCHWARTZ, E. S. Patents and R&D as Real Options. **Economic Notes**, v. 33, n. 1, p. 23–54, 2004.

SHOCKLEY, R. L. et al. The Option Value of an Early-Stage Biotechnology Investment. **Journal of Applied Corporate Finance**, v. 15, n. 2, p. 44–55, 2002.

STEVENS, A. J. **Intellectual property valuation manual for academic institutions**. Geneva: World Intellectual Property Organization. Committee on Development and Intellectual Property (CDIP), 2016.

VILLIGER, R.; BOGDAN, B. Getting real about valuations in biotech. **Nature Biotechnology**, v. 23, n. 4, p. 423–428, 2005.

VILLIGER, R.; BOGDAN, B. Pitfalls of valuation in biotech. **Journal of Commercial Biotechnology**, v. 12, n. 3, p. 175–181, 2006.

#### Páginas de Internet

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. Intellectual Property Policy. Disponível em: <<https://www.cmu.edu/policies/administrative-and-governance/intellectual-property.html>>. Data de acesso: 07/06/2023.

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. The CTTEC Process. Disponível em: <<https://www.cmu.edu/cttec/cttec-process/index.html>>. Data de acesso: 07/06/2023.

COMISSÃO EUROPEIA. Horizon 2020 country profiles. Disponível em: <<https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/a976d168-2023-41d8-acec-e77640154726/sheet/0c8af38b-b73c-4da2-ba41-73ea34ab7ac4/state/analysis/select/Country/Portugal>> Data de acesso: 31 de maio de 2023.

OMPI, [s.d.]. Intellectual Property and Technology Transfer. Disponível em: <[https://www.wipo.int/technology-transfer/en/#:~:text=Technology%20transfer%20\(TT\)%20is%20a,to%20public%20and%20private%20users](https://www.wipo.int/technology-transfer/en/#:~:text=Technology%20transfer%20(TT)%20is%20a,to%20public%20and%20private%20users)> Acesso em: 24 de maio de 2023.

PARLAMENTO EUROPEU. Policy for research and technological development. Disponível em <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/66/policy-for-research-and-technological-development>>. Data de acesso: 31 de maio de 2023.

THE UNIVERSISTY OF TEXAS SYSTEM. Intellectual Property. Disponível em: <<https://www.utsystem.edu/offices/general-counsel/intellectual-property#Academic>>. Data de acesso: 1 de jun. de 2023.



Clarke +  
Modet

BURNDOWN CHART em: < <https://backlog.com/wp-blog-app/uploads/2020/01/burndown@2x.png> >. Data de acesso: 12 de jun. de 2023.

OPEN INNOVATION em: < <https://www.eoi.es/blogs/imsd/innovation-what-is-open-innovation> >. Data de acesso: 12 de jun. de 2023.





## ANEXO III: DISCLAIMER

*Este documento é confidencial e o seu único e exclusivo destinatário é o cliente.*

*Para a elaboração das opiniões e conclusões refletidas, foram obtidas informações de diferentes fontes, públicas e não públicas. Não é feita qualquer manifestação ou dada qualquer garantia quanto à veracidade, integridade ou exatidão da referida informação, sem que tenha sido realizado, em qualquer dos casos expressos, qualquer processo de auditoria para a sua verificação. A formulação de recomendações e/ou opiniões sobre a veracidade, exatidão e exaustividade das referidas informações não pode ser inferida da redação do presente documento. Qualquer alteração nas informações ou pressupostos utilizados terá um claro impacto na análise e conclusões contidas no Relatório.*

*As opiniões e conclusões contidas neste documento têm como referência a data de emissão ou de execução da pesquisa de informação (ambas indicadas no documento, consoante o que ocorrer primeiro), e estão sujeitas a alterações em qualquer altura e sem aviso prévio. O cliente aceita que o resultado estabelecido no documento apenas tem em conta a informação disponível até à data acima mencionada, não incluindo, portanto, factos ou documentos que possam ocorrer ou ser conhecidos posteriormente.*

*A ClarkeModet não assumirá qualquer responsabilidade por danos, perdas e/ou prejuízos que possam ocorrer como consequência da utilização da informação, recomendações e/ou opiniões contidas no documento, nem é, em caso algum, legalmente responsável perante o cliente ou terceiros por qualquer decisão ou ação tomada com base na informação contida no relatório.*

Junho 2023

© ClarkeModet 2023. Todos os direitos reservados.



[www.clarkemodet.com](http://www.clarkemodet.com)