



A Ciência Aberta o contributo da Ciência da Informação

Atas do VIII Encontro Ibérico EDICIC

Universidade de Coimbra, 20 a 22 de novembro de 2017

Com a coordenação de

Maria Manuel Borges, Elias Sanz Casado

A Ciência Aberta o contributo da Ciência da Informação

Atas do VIII Encontro Ibérico EDICIC

Universidade de Coimbra, 20 a 22 de novembro de 2017

Com a coordenação de

Maria Manuel Borges, Elias Sanz Casado

TÍTULO

A Ciência Aberta: o Contributo da Ciência da Informação: atas do VIII Encontro Ibérico EDICIC

COORDENADORES

Maria Manuel Borges

Elias Sanz Casado

EDIÇÃO

Universidade de Coimbra. Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX - CEIS20

ISBN

978-972-8627-76-8

ACESSO

<https://purl.org/sci/atas/edicic2017>

COPYRIGHT

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt>)

OBRA PUBLICADA COM O APOIO DE



FLUC FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

2



CEIS20
CENTRO DE ESTUDOS
INTERDISCIPLINARES
DO SÉCULO XX
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

PROJETO UID/HIS/00460/2013

UM MODELO DE INDICADORES DE INOVAÇÃO EM CONTEXTO ACADÉMICO

Fábio Gonçalves¹, Maria Manuela Pinto², Alexandra Xavier²

¹FEUP-FLUP Mestrado em Ciência da Informação, fabio.goncalves.746@gmail.com

²FEUP-FLUP / CITE-INESC TEC, mmpinto@letras.up.pt

³FEUP-FLUP / CITE-INESC TEC, mxavier@inesctec.pt

RESUMO Partindo de uma perspetiva informacional dos processos de I&DI e empreendedorismo, apresenta-se nesta comunicação o estudo desenvolvido no projeto de dissertação em Ciência da Informação, área de estudos da Gestão da Informação, no contexto da transferência do conhecimento e do processo de inovação na Universidade. A Teoria Sistémica e o Método Quadripolar constituem os instrumentos de orientação teórico-metodológica tendo-se optado pela abordagem da Gestão da Informação/Gestão do Conhecimento, os modelos de inovação para a economia do conhecimento, os referentes nacionais e internacionais e os respetivos indicadores. A Universidade é uma das instituições mais relevantes no contexto do Sistema Nacional de Inovação (SNI), fazendo parte integrante da sua missão a criação e a transferência de conhecimento. Na U.Porto projetos como a Universidade do Porto Inovação (UPIN) e o Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto (UPTEC) procuram apoiar a cadeia de valor da inovação na Universidade, promovendo o reforço e a solidificação da transferência de conhecimento e das relações da instituição com as empresas, bem como a promoção e apoio à criação de empresas de base tecnológica, científica e criativa, para além da atração de vários centros de inovação de empresas nacionais e internacionais. Neste contexto, desenvolveu-se um estudo exploratório que permitiu identificar os agentes internos e externos, os recursos, as relações entre atores e instituições, os processos e fluxos infocomunicacionais e os principais *inputs* e *outputs*. O principal resultado está corporizado num modelo de indicadores de inovação em contexto académico e conseqüente adequação à Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE *Gestão da Informação, Gestão da Inovação, Modelo de Indicadores, Universidade do Porto.*

ABSTRACT Based on an informational perspective on I&D+i (Research and Development and innovation) and entrepreneurship, it is presented a study applied to the knowledge transfer and the process of innovation in the University, in the context of a master dissertation in Information Science (CI), study area of Information Management. The Systemic Theory and the Quadripolar Method are the theoretical and methodological guidance tools, while it was adopted an Information Management / Knowledge Management approach of innovation models for the knowledge economy, the national and international referents and corresponding set of indicators. The University is one of the most important institutions in the context of the National Innovation System (SNI), being part of its mission the creation and transfer of knowledge. At the University of Porto (U.Porto), projects such as the University of Porto Innovation (U.Porto Inovação) and the Science and Technology Park of the University of Porto (UPTEC) seek to support the university's innovation value chain, promoting the reinforcement and solidification of knowledge transfer and of the relation between the university and companies, as well as the promotion and support to the creation of companies with a technological, scientific and creative base, and the attraction of numerous innovation centers of national and international companies. In this context, an exploratory study took place, which allowed to identify the internal and external agents, the resources, the relations between actors and institutions, the

processes and flows, and the main inputs and outputs. The most relevant result is embodied in a model of innovation indicators in an academic context and its consequent adequation to the University of Porto.

KEYWORDS *Information Management, Innovation Management, Indicators Model, University of Porto*

COPYRIGHT Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt>)

INTRODUÇÃO¹

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) integra um conjunto de instituições e organizações de um mesmo país que interagem e criam, desenvolvem, utilizam e partilham inovação. Inclui empresas, instituições de investigação e ensino, centros tecnológicos, serviços da administração pública e o sistema financeiro. Os objetivos finais desta cooperação passa pela produção de investigação e desenvolvimento (I&D), pela partilha e transferência de conhecimento e pelo desenvolvimento de produtos, tarefas ou atividades que se identifiquem como essenciais à inovação.

A Universidade é uma das instituições mais importantes no contexto do SNI, sendo intrínseca à sua missão a produção e a transferência de conhecimento. Na Universidade do Porto (U.Porto) a aposta na inovação e no desenvolvimento reflete-se em projetos como os da criação da Universidade do Porto Inovação (UPIN) - uma estrutura direcionada ao apoio à investigação realizada na Universidade, ao empreendedorismo e à ligação academia/empresas – e do Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto (UPTEC), uma estrutura de apoio à transferência de conhecimento da universidade para o mercado, de modo a valorizar económica e socialmente o conhecimento gerado e proporcionar um meio favorável à incubação de novas empresas e à proximidade com as já lançadas no mercado. Os seus objetivos são diversificados, destacando-se o apoio à cadeia de valor da inovação na U.Porto, o reforço e a solidificação da transferência de conhecimento e das relações da instituição com as empresas, a promoção e apoio à criação de empresas de base tecnológica, científica e criativa e a atração de centros de inovação de empresas nacionais e internacionais.

É neste contexto que surge o projeto U.InovAccelerator. Este visa a criação de um Observatório da Inovação no ecossistema da U.Porto a partir de três elementos chave: (1) um modelo de cadeia de inovação, (2) um modelo de indicadores de inovação e (3) um modelo informacional, tecnológico e de serviços de informação para a inovação. Este observatório deverá funcionar como um instrumento para a agregação, recolha, sistematização e disseminação de informação ao serviço da U.Porto, sendo suportado por um acelerador informacional, com o papel de monitorizar a transferência de conhecimento e a cadeia de valor da inovação.

No presente artigo foca-se o desenvolvimento do modelo de indicadores de inovação.

¹Comunicação que resulta do projeto desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ciência da Informação, ministrado pela Faculdade de Engenharia e Faculdade de Letras da U.Porto (FEUP e FLUP), sob a orientação de Maria Manuela Pinto e coorientação de Maria Alexandra Xavier e que teve como entidade acolhedora o Centro para a Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo (CITE), do Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC). Cf. Gonçalves, F. (2017). *U. InovAccelerator : um modelo de indicadores de inovação em contexto académico*. (Dissertação de Mestrado), Universidade do Porto.

A necessidade de desenvolvimento de um modelo deve-se ao facto de existir uma grande dispersão da informação e uma abordagem redutora, se considerarmos os indicadores identificados e obtidos. Torna-se, pois, necessário que a Universidade implemente processos automatizados que, da massa informacional que integra o seu sistema de informação, extraiam indicadores que suportem a tomada de decisão, que evidenciem a qualidade da ação da academia e que orientem a definição estratégica, afirmando-a como um ator incontornável na produção de novo conhecimento e na sua transformação em inovação, isto é, produzindo impacto no desenvolvimento das comunidades em que se insere.

O estudo realizado situa-se na área da Gestão da Informação (GI), com um contributo dos estudos em Gestão de Ciência e Tecnologia e Comunicação Científica, incluindo as análises bibliométricas (Silva 2013), um domínio que aplica métodos estatísticos e matemáticos para analisar e construir indicadores sobre a dinâmica e evolução da informação científica e tecnológica de determinadas disciplinas, áreas, organizações ou países.

A Teoria Sistémica e o Método Quadripolar constituem, respetivamente, os instrumentos de orientação teórico-metodológica da abordagem do objeto de estudo e de trabalho - o fluxo infocomunicacional -, sob uma visão holística e dinâmica que acompanha a conceção e execução de um projeto.

Como principais resultados encontram-se a análise da evolução histórica dos indicadores de ciência e tecnologia e inovação, a nível internacional e no contexto da U.Porto, a identificação, criação e adaptação de indicadores de I&D+i aplicados à U.Porto, a identificação das suas áreas e processos de I&D+i e empreendedorismo e a formulação de um modelo de indicadores de inovação aplicado ao mesmo contexto.

1. CONCEITOS E CONTEXTUALIZAÇÃO

A combinação e a evidência da complementaridade entre os conceitos de “ciência” e de “tecnologia” estão na base das atividades de ciência e tecnologia consistindo estas no “conjunto de atividades sistemáticas relacionadas com a criação, expansão, disseminação e aplicação de conhecimento científico e tecnológico” (Pinto 2015b, 2).

A inovação é, assim, um conceito chave na contemporaneidade, constituindo uma das principais vantagens para o desenvolvimento económico de um país ou região, assim como para a competitividade das suas empresas e instituições de investigação, existindo, no entanto, outros conceitos igualmente importantes para compreender e concretizar a inovação, desde logo o de invenção. Schumpeter (1934, 80-81) apresenta uma das mais antigas, mas também das mais claras, definições de invenção - uma “ideia, esboço ou modelo para uma solução nova ou melhorada” -, distinguindo-a de inovação pois, podendo tratar-se da criação de algo novo, caso não possua qualquer relevância económica, não é mais do que a criação de novo conhecimento.

Pela via da transferência do conhecimento possibilita-se a comunicação e partilha dos resultados de investigação com a sociedade, processo que envolve empresas, universidades e outras instituições de investigação. Nela se incluem aspetos como a proteção legal e propriedade intelectual, aprendizagens e técnicas como o desenvolvimento de estratégias de comercialização, marketing e licenciamento a empresas privadas, ou, ainda, o apoio à criação de empresas *spin-off*.

No Manual de Oslo, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) encontramos a definição mais consensual de inovação: “a implementação de um novo ou significativamente melhorado produto (bem ou serviço), processo, de um novo método de marketing, de um novo método organizacional nas práticas de negócio, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OCDE, 2005, 46). Configuram-se, assim, quatro tipos de inovação: 1) de produto; 2) de marketing; 3) de processo; e 4) organizacional.

Por sua vez, a gestão da inovação contempla a integração da inovação nos processos de trabalho das organizações, através de novos produtos, serviços, modelos de negócio e parcerias. Apoiar, também, a implementação de novos instrumentos que estimulam a inovação, tais como cadeias de valor, desenhos organizacionais, fluxos de trabalho e mecanismos de financiamento.

A relação entre a Gestão da Inovação e a GI é, hoje, cada vez mais estreita, sendo vista como um fator chave pelos vários atores de um SNI. Sobreviver às rápidas mudanças do mercado e possuir uma vantagem competitiva passa por uma eficiente e eficaz gestão da informação, sendo que esta influencia diretamente não apenas o desenvolvimento das atividades do negócio e a definição estratégica, como também a criação e partilha de conhecimento e a consequente inovação.

Pinto aborda a GI como a gestão “integrada de todo o ciclo de vida da informação, incluindo a identificação, compreensão, representação lógica e redesenho dos processos organizacionais e configurações físicas e/ou meios tecnológicos que modelam a sua produção, fluxo, uso, disseminação e preservação, no contexto da ação humana e social” (Pinto 2014, 2017) apontando, numa formulação mais abrangente da GI como área de estudos transversal e aplicada em CI, para o “estudo, conceção, implementação e desenvolvimento dos processos e serviços inerentes ao fluxo infocomunicacional, permitindo a construção de modelos de operacionalização de máxima eficiência e rentabilização” (Pinto 2015a).

A GI, e tudo o que envolve ao nível da produção da informação, da sua organização e representação, bem como do comportamento informacional dos diversos prosumidores ao longo do fluxo infocomunicacional, desempenha um papel crucial na inovação e respetiva gestão, estando a inovação intimamente ligada à informação e ao conhecimento (Vick, Nagano e Santos, 2009), da produção do conhecimento científico e técnico ao conhecimento organizacional.

Lundvall introduz em 1985 o conceito de sistema de inovação, consistindo este num enquadramento projetado para entender a inovação e que abarca a interação entre os sujeitos necessários para tornar uma ideia num produto, processo ou serviço para que mais tarde seja lançado no mercado. Os sistemas de inovação estão categorizados como nacional, regional, local, sectorial e tecnológico, podendo, também, ser classificados como micro, meso ou macro sistema de inovação. São-lhes atribuídas várias funções, assim como vantagens, nomeadamente o suporte à investigação e desenvolvimento (I&D) para criar novo conhecimento, a criação de redes através de mercados, o financiamento dos processos de inovação e outras atividades para facilitar a comercialização do conhecimento produzido (resultados da investigação), a criação de competências e a criação e transformação de instituições que influenciam organizações e processos de inovação (Edquist, 2006).

Ao nível nacional encontra-se o SNI. Este abarca o fluxo de tecnologias e informação entre indivíduos, empresas e instituições, que se apresenta como a chave para a criação de processos de inovação. É composto por vários atores, entre os quais as empresas, os governos, as universidades e outras instituições públicas e privadas que possuam um papel importante no desenvolvimento de processos

relativos ao sistema. As suas funções passam pela criação de capital humano (conhecimentos e experiência), criação e difusão de oportunidades tecnológicas, desenvolvimento e difusão de novos produtos, facilitação de financiamentos, criação de mercados, difusão de conhecimento e facilitação de regulações para tecnologias, materiais e produtos que possam alargar o mercado e melhorar os acessos ao mesmo (Feinson, 2003).

Os SNIs são alvo de avaliações direcionadas às suas capacidades, às relações entre os seus atores, à difusão da tecnologia e conhecimento, entre outros fatores. Para este efeito, existem três níveis de avaliação de um SNI: o nível micro, o nível meso e o nível macro (Silva, 2005).

2. A UNIVERSIDADE E O SISTEMA DE INOVAÇÃO

O termo Universidade remete-nos para a comunidade de professores e estudantes, apoiados numa estrutura administrativa, que enformam uma instituição que exerce a docência, a investigação e a interação com a comunidade, com ‘liberdade académica’, apresentando-se, enquanto elemento abstrato, como uma instituição dotada de personalidade jurídica que materialmente é a comunidade universitária (Pinto 2015b, 5). Cabe à instituição Universidade uma missão que integra o Ensino a Investigação e a Transferência de Conhecimento, posicionando-se quer nos Sistemas Educativo e Científico, quer no Sistema de Inovação, tendo este vindo a reforçar o seu papel, a par da complexificação das relações entre atores, nomeadamente com o Estado.

A partir da segunda metade do século XX as universidades desempenham um papel cada vez mais preponderante e decisivo no desenvolvimento económico – Economia do Conhecimento – e consequente capitalização do conhecimento, verificando-se a chamada segunda revolução académica (Etzkowitz, 1993). A universidade destaca-se na I&D, na inovação, na formação de profissionais, no desenvolvimento económico e na criação de conhecimento (Mowery, 2005). O modelo da Tripla-Hélice, de Etzkowitz e Leydesdorff (1998), reflete este papel e as interações entre os principais atores: a Universidade, o Estado e as Empresas (Pinto, 2015a, 207-211).

Em Portugal estas alterações são sentidas sobretudo a partir da década de 90 século XX, intensificando-se a relação da universidade com a indústria (Gago, 1994). À Universidade cabe a produção de conhecimento, a formação de capital humano, a transferência de conhecimento para o desenvolvimento de *startups*, a inovação tecnológica e a promoção da liderança e de infraestruturas científicas e tecnológicas (Guerreiro, 2005) o que não obsta a que, quando comparadas com outros países europeus, apresentem baixos índices de impacto no que respeita à produção científica (FCT, 2013).

METODOLOGIA

Tendo como referente o dispositivo metodológico quadripolar, detalha-se aqui o estudo exploratório realizado. A pesquisa exploratória visa a criação de novas ideias, o desenvolvimento de uma imagem bem fundamentada sobre a situação em estudo e a familiaridade com detalhes relacionados com o mesmo, assim como a determinação da sua viabilidade no futuro.

Procurou-se, pois, identificar estudos numa fase preliminar de investigação e que permitissem estabelecer uma melhor compreensão do problema e identificar referências para a sua abordagem, nomeadamente técnicas e ferramentas a utilizar.

Esta opção prende-se com o facto de este ser um estudo com poucos precedentes. As publicações e projetos similares são escassos e, ou são estudos muito recentes (por validar), ou muito antigos (desatualizados). Acresce que são poucas as universidades que trabalham indicadores de inovação e, mesmo as que o fazem, não possuem uma bateria de indicadores muito extensa e/ou específica. Pretende-se, ainda, que o modelo desenvolvido seja multifacetado e possa abranger o maior número de áreas da U.Porto envolvidas com a I&D+i.

A abordagem aplicada a este estudo foi puramente qualitativa. Utilizou-se para a sua fundamentação fontes como monografias, artigos científicos e outros documentos publicados, bem como o trabalho de campo, identificando-se quatro momentos:

- i. O primeiro situa-se numa contextualização teórico-prática, para perceber a evolução e o estado atual da área da inovação, a sua relação com a GI, assim como o papel da Universidade no SNI, através de uma pesquisa documental exploratória em fontes de informação específicas;
- ii. O segundo caracteriza-se pela análise do panorama da I&D+i e empreendedorismo no contexto da U.Porto. Manteve-se a abordagem exploratória, tanto através de estudos realizados no contexto da U.Porto como de *websites* relacionados com a mesma. A observação direta e participante resultou do facto de o sujeito observador participar e possuir um papel ativo no meio em observação (estudante da U.Porto), o que possibilitou o contacto com atores, o acesso a informação, assim como facilitou o processo de análise. Realizaram-se, também, reuniões conjuntas, envolvendo indivíduos interessados no estudo em questão e que participavam ativamente no contexto em análise;
- iii. O terceiro corresponde ao mapeamento, tipificação e seleção dos indicadores, a partir de manuais e documentos orientadores emitidos por entidades como a COTEC, o INE, a OCDE e o EUROSTAT. Mapearam-se os indicadores em utilização ou mencionados em relatórios da U.Porto, assim como dados de projetos e casos de referência. Seguiu-se a sua análise e classificação, por tipologia (*input* ou *output*) e área (I&D, transferência de tecnologia, inovação, etc.) e por aplicação (ao ensino superior, a empresas e ao governo). Procedeu-se, posteriormente, à redução da bateria de indicadores, eliminaram-se os repetidos e/ou semelhantes e os que não se aplicavam ao contexto universitário. Para uma análise comparativa dos restantes indicadores, realizou-se o respetivo reagrupamento por áreas de afetação. Com a informação recolhida na análise à U.Porto, selecionaram-se os indicadores que se lhe aplicavam (ou poderiam aplicar). Por fim, efetuaram-se as adaptações e ajustes necessários à determinação dos indicadores finais;
- iv. O quarto focou-se no desenvolvimento da estrutura do modelo e na distribuição dos indicadores. Realizou-se um novo ciclo de reuniões - Pró-Reitoria para a Inovação e Empreendedorismo (U.Porto) e Serviços Partilhados da U.Porto – que teve como propósito a compreensão do que pretendiam os principais *stakeholders*, em termos de modelo de indicadores de inovação e processos prioritários, procedendo-se à validação dos indicadores selecionados. Foi muito importante a análise da estrutura de vários

modelos de referência, designadamente o da COTEC² e o do Global Innovation Index (GII), assim como de propostas como a de Heitor (2003) e de Manjón (2010).

RESULTADOS

Inicialmente realizou-se uma análise das áreas e processos de I&D+i e empreendedorismo da U.Porto, baseada na cadeia de valor da inovação da U.Porto (Figura 1), tendo-se concluído que a U.Porto apresenta um grande desenvolvimento e maturidade na área da I&D+i e empreendedorismo. A organização demonstrada através da cadeia de valor e a relação obtida entre todas as entidades relacionadas com a universidade, no que diz respeito à execução e melhoria continuada dos processos de I&D+i e empreendedorismo, apresenta-se como uma base sólida para o futuro da U.Porto e dos empreendedores em que esta vai apostando.



Figura 1. A cadeia de valor da inovação

Fonte: Brito (2013)

Numa segunda fase, procedeu-se ao planeamento e desenvolvimento do modelo de indicadores de inovação.

Para a construção do modelo, definiram-se objetivos relativos à estrutura e conteúdo do mesmo, designadamente:

- i. Clareza conceptual: o mapeamento dos indicadores presentes no modelo baseou-se na estrutura da cadeia de valor de inovação, sendo esta a base para a organização das áreas do modelo e da informação pretendida em torno de cada uma;
- ii. Simplicidade e objetividade ao nível dos indicadores: a inexistência (ou quase) de um modelo ou bateria de indicadores em utilização na U.Porto, assim como de exemplos concretos de outras universidades ao nível nacional, requer que a abordagem à área da I&D+i e empreendedorismo seja clara e concreta. O mapeamento considerou o tipo de informação que, hoje, é possível, ou não, recolher na U.Porto;
- iii. Proposta de indicadores que criem valor acrescentado e com possibilidades de realizar *benchmark*: identificaram-se e selecionaram-se indicadores existentes e em utilização no ecossistema da U.Porto. Estes permitiram perceber que tipo de informação está disponível atualmente e identificar a que níveis é que esta poderia ser complementada e que outros indicadores seriam necessários para uma visão completa sobre a área da

² Ver também Xavier (2008).

- I&D+i e empreendedorismo. Os indicadores deverão, também, ser adequados à realização de *benchmark* entre a U.Porto e outras universidades;
- iv. Modelo abrangente e dinâmico: o modelo deverá fornecer informação que retrate, de alguma forma, o estado de todas as principais áreas e processos de I&D+i e empreendedorismo da U.Porto, assim como deverá possuir indicadores dinâmicos, os quais possam ser facilmente adaptados ou alterados de modo a tornar o modelo mais eficiente.

Por fim, procedeu-se ao desenvolvimento do modelo (Figura 2), adotando uma estrutura que apresenta 5 pilares principais, subdivididos em 13 áreas.

No primeiro pilar – Recursos - pretende-se perceber quais os recursos que a U.Porto possui em relação à I&D+i e empreendedorismo e, de certa forma, como são estes empregues. O intuito deste pilar é o de fornecer algum contexto relativo ao âmbito do modelo, dividindo-se em 4 áreas:

- i. Recursos Humanos: os que integram a I&D+i e empreendedorismo;
- ii. Infraestruturas: todas as infraestruturas ao serviço da U.Porto;
- iii. Investimentos: investimentos da U.Porto na área da I&D+i;
- iv. Financiamentos: financiamentos da U.Porto na área da I&D+i.

O segundo pilar é o da Transferência do Conhecimento, assumida como algo indispensável para a U.Porto. É a partir deste pilar que o modelo pretende iniciar a avaliação das principais capacidades da U.Porto na I&D+i e empreendedorismo. Divide-se em 2 áreas:

- i. Produção do conhecimento: avaliação do conhecimento produzido pela U.Porto ao nível científico;
- ii. Cooperação e transferência de tecnologia: cobertura à cooperação da U.Porto para a inovação com outras entidades e à transferência de tecnologia executada nesse sentido.

O terceiro pilar é o da Propriedade Intelectual e destina-se ao *output* da I&D+i na U.Porto, relativo ao licenciamento de projetos e/ou tecnologias. Possui uma área – Licenciamentos – que serve para analisar os outputs de propriedade intelectual, nomeadamente patentes, *designs* e marcas.

O quarto pilar reporta-se à Capacitação e Empreendedorismo e pretende-se aí perceber a oferta da U.Porto em termos de aprendizagem, num contexto geral e num contexto mais específico, sendo este o do empreendedorismo. Possui 2 áreas:

- i. Formação: análise da oferta formativa da U.Porto, dos estudantes inscritos e de outras soluções para fomentar o empreendedorismo na universidade;
- ii. Capacidade empreendedora: análise da capacidade e da expansão do empreendedorismo na U.Porto;
- iii. Incubação: análise geral sobre o processo de incubação, com foco no caso do UPTEC.

O quinto pilar é o de Resultados e Impactos. Aqui pretende-se analisar os resultados e impactos da I&D+i e empreendedorismo na U.Porto. São 3 as áreas que o constituem:

- i. Financeiros: impactos financeiros ao nível da I&D+i no âmbito da U.Porto;
- ii. I&D e inovação: impactos ao nível da I&D+i na U.Porto;

- iii. Obstáculos e incentivos à inovação (apenas presente no mapeamento dedicado às empresas do UPTEC): tem como objetivo perceber o que impede as empresas de inovar e o que as poderá incentivar a fazê-lo.

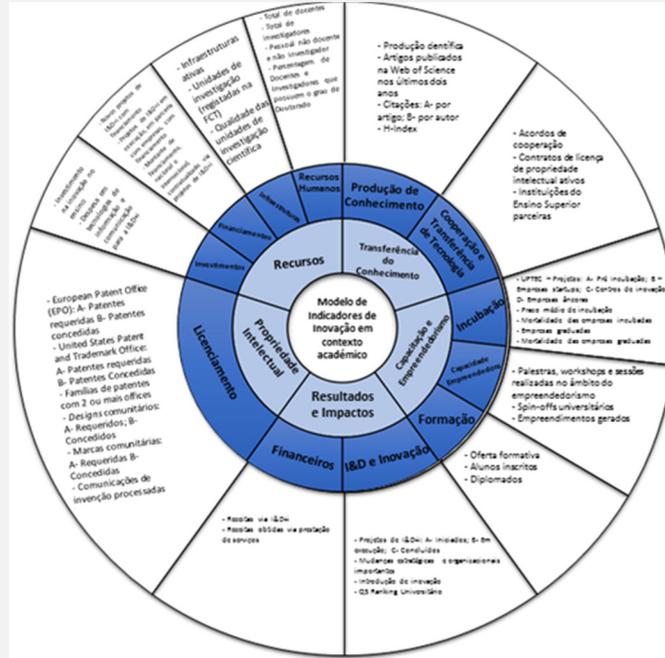


Figura 2. Modelo de Indicadores de inovação

Cada área pretende refletir um ou mais dos processos analisados na U.Porto no âmbito da I&D+i e empreendedorismo. Consideram-se as áreas de Recursos e Resultados e Impactos afetas a todas as áreas da cadeia de valor, pois o conteúdo que apresentam é menos específico e mais abrangente.

Para além do mapeamento principal, foi, também, desenvolvida uma bateria de indicadores mais curta e direcionada às empresas inseridas no UPTEC (Tabela 2). Estes indicadores têm como objetivo, analisar a inovação e as suas práticas nestas empresas.

Não são utilizadas todas as áreas da estrutura do modelo principal, destacando-se uma característica diferenciadora: os primeiros 11 indicadores aplicam-se a uma recolha de dados de todas as empresas, sendo os restantes indicadores de inquérito (pretendem apenas medir os impactos da inovação nas empresas de forma individual).

Tabela 1. Modelo de Indicadores de Inovação em contexto académico

Indicadores	Pilar - Área	Fonte	Periodicidade
1 Total de docentes	Recursos - Recursos Humanos		Anual
2 Total de investigadores	Recursos - Recursos Humanos		Anual
3 Pessoal não docente e não investigador	Recursos - Recursos Humanos	U.Porto (2016)	Anual
4 Percentagem de Docentes e Investigadores que possuem o grau de Doutoramento	Recursos - Recursos Humanos	Adapt. U.Porto (2016)	Anual
5 Infraestruturas ativas: A- Polos Universitários; B- Faculdades; C- Business Schools; D- Bibliotecas; E- Museus; F- e-learning cafés	Recursos - Infraestruturas	Adapt. U.Porto (2016)	Anual

6	Unidades de investigação (registadas na FCT)	Recursos - Infraestruturas	U.Porto (2016)	Anual
7	Qualidade das unidades de investigação científica	Recursos - Infraestruturas	COTEC	Anual
8	Investimento na inovação no ensino	Recursos - Investimentos		Anual
9	Despesa em tecnologias de informação e comunicação para a I&D+i	Recursos - Investimentos		Anual
10	Novos projetos de I&D+i com financiamento: A- Nacional; B- Internacional	Recursos - Financiamentos	Adapt. Plano Estratégico U. Porto 2020	Anual
11	Projetos de I&D+i em execução, em parceria com empresas, com financiamento: A- Nacional; B- Internacional	Recursos - Financiamentos	Adapt. Relatório de Atividade e Contas U.Porto 2016	Anual
12	I12 Montante financiamento, nacional e internacional, contratualizado via projetos I&D+i	Recursos - Financiamentos	Adapt. Plano Estratégico U. Porto 2020	Anual
13	Produção científica	Transferência Conhecimento - Produção	Adapt. INE	Anual
14	Artigos publicados na <i>Web of Science</i> nos últimos dois anos	Transferência Conhecimento - Produção	Adapt. U.Porto (2016)	Bianual
15	Citações: A- por artigo; B- por autor	Transferência Conhecimento - Produção		Anual
16	H-Index	Transferência Conhecimento - Produção	Adapt. GII 2016	Anual
17	Acordos de cooperação	Transferência do Conhecimento - Cooperação e Transferência de Tecn.	U.Porto (2016)	Anual
18	Contratos de licença de propriedade intelectual ativos	Transferência do Conhecimento - Cooperação e Transferência de Tecn.	U.Porto (2016)	Anual
19	Instituições do Ensino Superior parceiras	Transferência do Conhecimento - Cooperação e Transferência de Tecn.	U.Porto (2016)	Anual
20	<i>European Patent Office</i> (EPO): A- Patentes requeridas B- Patentes concedidas	Propriedade Intelectual - Licenciamento	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
21	<i>United States Patent and Trademark Office</i> : A- Patentes requeridas B- Patentes Concedidas	Propriedade Intelectual - Licenciamento	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
22	Famílias de patentes com 2 ou mais <i>offices</i>	Propriedade Intelectual - Licenciamento	Adapt. GII 2016	Anual
23	<i>Designs</i> comunitários: A- Requeridos; B- Concedidos	Propriedade Intelectual - Licenciamento	Adapt. Eurostat	Anual
24	Marcas comunitárias: A- Requeridas B-Concedidas	Propriedade Intelectual - Licenciamento	Adapt. Eurostat	Anual
25	Comunicações de invenção processadas	Propriedade Intelectual - Licenciamento	U.Porto (2016)	Anual
26	Oferta formativa: A- Licenciatura; B- Mestrado Integrado; C- Mestrado; D- Doutoramento; E- Formação Contínua	Capacitação e Empreendedorismo - Formação	Adapt. U.Porto (2016)	Anual
27	Alunos inscritos: A- Licenciatura; B- Mestrado Integrado; C- Mestrado; D- Doutoramento E- Cursos não conferentes de grau	Capacitação e Empreendedorismo - Formação	Adapt. U.Porto (2016)	Anual
28	Diplomados: A- Licenciatura; B- Mestrado Integrado; C- Mestrado; D- Doutoramento	Capacitação e Empreendedorismo - Formação	Adapt. U.Porto (2016)	Anual
29	Palestras, <i>workshops</i> e sessões realizadas no âmbito do empreendedorismo	Capacitação e Empreendedorismo - Capacidade empreendedora		Anual
30	<i>Spin-offs</i> universitários	Capacitação e Empreendedorismo - Capacidade empreendedora	Lanari (2000)	Anual

31	Empreendimentos gerados	Capacitação e Empreendedorismo - Capacidade empreendedora		Bianual
32	UPTEC – Projetos: A- Pré Incubação; B – Empresas <i>startups</i> ; C- Centros de inovação; D- Empresas âncoras	Capacitação e Empreendedorismo - Incubação	Adapt. U.Porto (2016)	Anual
33	Prazo médio de incubação	Capacitação e Empreendedorismo - Incubação	Lanari (2000)	Anual
34	Mortalidade das empresas incubadas	Capacitação e Empreendedorismo - Incubação	Lanari (2000)	Bianual
35	Empresas graduadas	Capacitação e Empreendedorismo - Incubação	U.Porto (2016)	Anual
36	Mortalidade das empresas graduadas	Capacitação e Empreendedorismo - Incubação	Lanari (2000)	Bianual
37	Receitas via I&D+i	Resultados e Impactos - Financeiros	Adapt. Relatório Atividade e Contas U.Porto 2016	Anual
38	Receitas obtidas via prestação de serviços	Resultados e Impactos - Financeiros		Anual
39	Projetos de I&D+i: A- Iniciados; B- Em execução; C- Concluídos	Resultados e Impactos - I&D e Inovação		Anual
40	Mudanças estratégicas e organizacionais importantes	Resultados e Impactos - I&D e Inovação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
41	Introdução de inovação	Resultados e Impactos - I&D e Inovação		Anual
42	QS Ranking Universitário	Resultados e Impactos - I&D e Inovação	Adapt. GII 2016	3 anos

Tabela 2. Mapeamento de Indicadores aplicado ao UPTEC

	Indicadores	Pilar - Área	Fonte	Periodicidade
1	Despesa em inovação no último ano: A- Fração da despesa em I&D; B- Fração da despesa em aquisição de maquinaria e equipamento; C- Fração da despesa em aquisição de outros conhecimentos externos, formação, marketing, <i>design</i> e outras preparações para a produção ou distribuição de inovações	Recursos - Investimentos	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
2	Nível de investimento das empresas na formação dos seus colaboradores	Recursos - Investimentos	Adapt. COTEC	Anual
3	Empresas com investimento de capital de risco	Recursos - Financiamentos	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
4	Empresas com investimentos realizados por <i>business angels</i>	Recursos - Financiamentos		Anual
5	Empresas com investimentos realizados por bancos ou outras fontes	Recursos - Financiamentos		Anual
6	Cooperação em projetos de I&D: A- Cooperação em projetos de I&D com outras empresas; B- Cooperação em projetos de I&D com instituições do sistema científico	Transferência do conhecimento - Cooperação e transferência de tecnologia	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
7	Empresas que solicitaram patentes	Propriedade Intelectual - Licenciamento	Adapt. OCDE	Anual
8	Empresas que registaram um ou mais <i>designs</i> comunitários	Propriedade Intelectual - Licenciamento	Adapt. OCDE	Anual
9	Empresas que registaram uma ou mais marcas comunitárias	Propriedade Intelectual - Licenciamento	Adapt. OCDE	Anual

10	Empresas que oferecem formação formal	Capacitação e Empreendedorismo - Formação	Adapt. GII 2016	Anual
11	Número médio de dias de trabalho dedicados a atividades de formação	Capacitação e Empreendedorismo - Formação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
12	Volume de negócios resultante da introdução de inovações de produto no mercado	Resultados e Impactos - Financeiros	Adapt. CIS 2014	Anual
13	Produtos e serviços de alta tecnologia: exportações	Resultados e Impactos - Financeiros	COTEC	Anual
14	Dinâmica de inovação empresarial no último ano	Resultados e Impactos - I&D e Inovação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
15	Auto avaliação do desempenho da empresa em termos de inovação	Resultados e Impactos - I&D e Inovação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
16	Identificação do tipo de inovação em que os esforços da empresa foram concentrados	Resultados e Impactos - I&D e Inovação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
17	Identificação da atividade em que a gestão da empresa focará as suas atividades de gestão da inovação no próximo ano	Resultados e Impactos - I&D e Inovação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
18	Barreiras à inovação	Resultados e Impactos - Obstáculos e incentivos à inovação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
19	Fatores relevantes para estimular a inovação	Resultados e Impactos - Obstáculos e incentivos à inovação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual
20	Incentivos de inovação para o futuro	Resultados e Impactos - Obstáculos e incentivos à inovação	Adapt. Heitor et al. (2004)	Anual

CONCLUSÕES

No que diz respeito à tipologia de indicadores, este modelo apresenta três tipos diferentes: indicadores de *input*, *processo* e *output*. No entanto, a tipologia aplica-se muito mais aos pilares do modelo, já que são estes que conduzem a sua estrutura e proporcionam sentido ao modelo encontrando-se devidamente ordenados segundo a sua tipologia e a análise realizada à U.Porto (existindo apenas uma exceção).

Neste caso, os recursos correspondem aos *inputs*, ou seja, o que a universidade possui, o que está presente e é uma realidade do seu contexto.

A transferência de conhecimento, a propriedade intelectual e a capacitação e empreendedorismo representam os *processos*. Algo que está explícito, já que são estes pilares que possuem os indicadores onde é analisada a informação relativa a vários processos da U.Porto.

Relativamente a *outputs* estes são representados pela propriedade intelectual (a exceção) e os resultados e impactos. Novamente explícito, estes pilares referem-se a resultados produzidos e conclusões retiradas dos processos realizados ao nível da I&D+i e empreendedorismo na U.Porto.

De acrescentar que o modelo utiliza ou adapta 18 indicadores em uso no ecossistema da U.Porto. Estes revelaram-se muito importantes para o desenrolar da estruturação do modelo, já que funcionaram como o pilar dos recursos, ou seja, como contexto.

O modelo possui, ainda, (entre os dois mapeamentos) 12 indicadores originais, os quais foram criados com o objetivo de fortalecer pontos fracos mas também de enriquecer outros pontos fortes.

Quanto aos restantes indicadores, e como é possível perceber, a maioria encontra-se adaptado. Refira-se, ainda, que os indicadores que se encontram com o apontamento de “adaptados” (adapt.) sofreram alterações consideráveis face ao seu estado original. Isto deve-se, na maioria das vezes, ao facto de ser necessário adaptar os indicadores a um contexto universitário e a processos específicos de I&D+i.

A estrutura do modelo evidencia a clareza conceptual. A inspiração na cadeia de valor da inovação da U.Porto facilitou o processo e permitiu que a estrutura fosse concisa e correta na sua ordenação e definição.

A simplicidade e objetividade dos indicadores, juntamente com a necessidade de um modelo abrangente e dinâmico foi um dos obstáculos para o aprofundamento deste, revelando, assim, o que será um dos seus possíveis pontos fracos: a sua pouca especificidade em alguns conteúdos. No entanto, não seria possível tomar outro caminho no que diz respeito a cobrir todas as áreas e processos de I&D+i da U.Porto. A especificidade nos indicadores será possível assim que exista uma situação mais normalizada ao nível de indicadores e estatísticas na área. Apesar do modelo abranger de alguma forma todas as áreas de I&D+i e empreendedorismo, nada garante que dentro de 6 meses a 1 ano, este aspeto já não seja uma realidade. A dinâmica de crescimento da U.Porto nesta área é intensa, existindo cada vez mais infraestruturas e recursos voltados para o empreendedorismo e a inovação.

Relativamente ao valor acrescentado dos indicadores e à possibilidade de *benchmark*, estes possuem duas realidades distintas: se por um lado os indicadores realmente garantem a passagem de conhecimento acerca do estado atual e da informação disponível ao nível da I&D+i na U.Porto, por outro, torna-se difícil comparar a U.Porto com outras universidades devido à escassez de casos similares e à diferença no desenvolvimento de indicadores e outros meios de análise desta área a nível internacional.

Já o mapeamento aplicado ao UPTEC poderá revelar-se como um bom suporte ao desenvolvimento da inovação nas empresas que acolhe. Espera-se que esta adição possa levar ao desenvolvimento de um *Innovation Scoreboard* aplicado especificamente a esta realidade, produzindo informação valiosa para o sucesso das empresas e a promoção da inovação aos vários níveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barata, J. M. M. (1992). Inovação e Desenvolvimento Tecnológico: conceitos, modelos e medidas. Pistas para a investigação aplicada. *Estudos de Economia*, XII, 2(Jan-Mar), 147–171.

Barómetro Inovação. [Em linha]. [Consult. 7 fevereiro 2017]. Disponível em: <http://barometro.cotecportugal.pt/pt/indicadores/modelo-de-indicadores-de-idi/dimensoes-pilares-e-indicadores/dimensao-pilares-e-indicadores.html>

Barro Ameneiro, S. (2015). La Transferencia de I+D, la Innovación y el Emprendimiento en las Universidades. Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2015. *Centro Interuniversitario de Desarrollo - CINDA Red Emprendia Universia*, 541.

- Bartol, K. M., & Srivastava, a. (2002). Encouraging Knowledge Sharing: The Role of Organizational Reward Systems. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 9(1), 64–76. <http://doi.org/10.1177/107179190200900105>
- Bossel, H. (1999). *Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. International Institute for Sustainable Development* (Vol. 68). Retrieved from <http://www.ulb.ac.be/ceese/STAFF/Tom/bossel.pdf>
- Breschi, S., & Malerba, F. (1997). Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries. In *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (pp. 130–156). [http://doi.org/10.1016/S0024-6301\(98\)90244-8](http://doi.org/10.1016/S0024-6301(98)90244-8)
- Brito, C. (2013). The Entrepreneurship Ecosystem of the University of Porto. In *UPTEC*.
- Capuano, E. A. (2015). Informação sobre Conceitos e Indicadores de Inovação. *Revista de Informação*, 16(1).
- Carlsson, B. (1995). *Technological systems and economic performance : the case of factory automation. Economics of science, technology, and innovation*.
- Condesso, F. (1999). *A autonomia universitária no direito espanhol e português. Estudo monográfico*.
- Cooke, P. (1992). Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe. *Geoforum*, 23(3), 365–382. [http://doi.org/10.1016/0016-7185\(92\)90048-9](http://doi.org/10.1016/0016-7185(92)90048-9)
- Cornell University, INSEAD, & WIPO. (2015). *The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation. The Global Innovation Index 2016*. Retrieved from http://www.codespring.ro/wp-content/uploads/2012/11/GII-2012_Cover.pdf
- Deakins, D., & Freel, M. (2003). *Entrepreneurship and Small Firms* (3rd editio). McGraw-Hill Education.
- DELTCI – Dicionário Electrónico de Terminologia em Ciência da Informação. Verbetes Informação. [Em linha]. [Consult. Em 15 de maio de 2017]. Disponível em [www.<url:http://www.ccje.ufes.br/arquivologia/deltci/def.asp?cod=45](http://www.ccje.ufes.br/arquivologia/deltci/def.asp?cod=45)
- Dewar, R. D., & Dutton, J. E. (1986). The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis. *Management Science*, 32(11), 1422–1433. <http://doi.org/10.1287/mnsc.32.11.1422>
- Direção-Geral de Estatísticas de Educação e Ciência, & Direção de Serviços de Estatística da Ciência e Tecnologia e da Sociedade de Informação. (2016). *Sumários Estatísticos: CIS 2014 - Inquérito Comunitário à Inovação*.
- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (Book). *Long Range Planning*. [http://doi.org/10.1016/S0024-6301\(98\)90244-8](http://doi.org/10.1016/S0024-6301(98)90244-8)
- Edquist, C. (2005). Systems of innovation: Perspectives and challenges. *The Oxford Handbook of Innovation*, (JANUARY 2006), 181–208. <http://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0007>

Edquist, C. (1997). Systems of innovation approaches - Their emergence and characteristics. In *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (pp. 1–35). [http://doi.org/10.1016/S0024-6301\(98\)90244-8](http://doi.org/10.1016/S0024-6301(98)90244-8)

Erichsen, M., & Borges, N. (1995). A informação como recurso gerencial das organizações na sociedade do conhecimento. *Ciência Da Informação*, 24(2), 1–15. Retrieved from <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewArticle/551>

Etzkowitz, H. (1993). Technology transfer: The second academic revolution. *Technology Access Report*, 6, 7–9.

Etzkowitz, H., Webster, A., & Healey, P. (1998). Introduction. In *Capitalizing Knowledge*. Albany: State University of New York Press.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation : from National Systems and ““ Mode 2 ”” to a Triple Helix of university – industry – government relations. *Science And Technology*, 29(2), 109–123. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)

European Environment Agency. (2005). *The European Environment - State and Outlook*. Copenhagen;

Eurostat. [Em linha]. [Consult. 7 fevereiro 2017]. Disponível em: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data/database;>

Feinson, S. (2003). National Innovation Systems Overview and Country Cases. *Knowledge Flows and Knowledge Collectives: Understanding The Role of Science and Technology Policies in Development*, 13–38. <http://doi.org/10.1787/9789264239012-en>

Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishers, London.

Fundação para a Ciência e a Tecnologia. (2013). *Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: desafios, forças e fraquezas rumo e 2020*.

Gabinete de Planeamento Estratégico e Participação Empresariais. (2017). *Universidade do Porto - Relatório de Atividades e Contas - Ano 2016*.

Gago, M. (1994). *Prospectiva do ensino superior em Portugal*. Lisboa: Ministério da Educação.

Gibson, R., & Skarzynski, P. (2008). Innovation to the core - a blueprint for transforming the way your company innovates. *Harvard Business Press*, 295.

Godinho, M. (2007). Indicadores de C&T, inovação e conhecimento: onde estamos? Para onde vamos? *Análise Social*, 42(182), 239–274.

Gonçalves, F. (2017). *U. InovAccelerator : um modelo de indicadores de inovação em contexto académico*. (Dissertação de Mestrado), Universidade do Porto.

Grupp, H., & Mogege, M. E. (2004). Indicators for national science and technology policy: How robust are composite indicators? *Research Policy*. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2004.09.007>

- Guerreiro, J. (2005). As funções da universidade no âmbito dos sistemas de inovação. In *Estudos II - Faculdade de Economia da Universidade do Algarve* (pp. 131–148).
- Haddad, P. R. (2010). Quatro gerações de indicadores. *Estadão*. Retrieved from <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,quatro-geracoes-de-indicadores-imp-,556824>
- Hagedoorn, J., & Cloudt, M. (2003). Measuring innovative performance: Is there an advantage in using multiple indicators? *Research Policy*. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00137-3](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00137-3)
- Heitor, M., Bóia, M. J., Conceição, P., & Beira, E. (2004). *Mapear Conhecimento e Inovação em Portugal: Uma proposta para um sistema de indicadores e um programa de observação*.
- Hwang, V., & Horowitz, G. (2012). *The Rainforest: The Secret to Building the Next Silicon Valley*. Los Altos Hills: Regenwald.
- INE: Instituto Nacional de Estatística. [Em linha]. [Consult. 7 fevereiro 2017]. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_base_dados;
- INOVA+ - Serviços de Consultadoria em Inovação Tecnológica S. A. (2007). *Conceitos e Modelos de Inovação* (1st ed.). AEP - Associação Empresarial de Portugal.
- Janger, J., Schubert, T., Andries, P., Rammer, C., & Hoskens, M. (2017). The EU 2020 innovation indicator: A step forward in measuring innovation outputs and outcomes? *Research Policy*, 46(1), 30–42. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2016.10.001>
- Johnson, A., & Jacobsson, S. (2003). The emergence of growth industry: a comparative analysis of the German, Dutch and Swedish wind turbine industries. *Change, Transformation and Development*, (1), 197–227. http://doi.org/10.1007/978-3-7908-2720-0_12
- Kayano, Jorge, and Eduardo de Lima Caldas. (2002). *Indicadores para o Diálogo*. Brasil: GT Indicadores. Plataforma Contrapartes Novib;
- Kleinknecht, A., Van Montfort, K., & Brouwer, E. (2002). The Non-Trivial Choice between Innovation Indicators. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2), 109–121. <http://doi.org/10.1080/10438590210899>
- Lanari, L. A. (2000). *Indicadores de desempenho estratégico para uma incubadora de empresas de base tecnológica: uma proposta*. Escola de Biblioteconomia da UFMG.
- Laursen, K., & Salter, A. (2004). Searching high and low: What types of firms use universities as a source of innovation? *Research Policy*, 33(8), 1201–1215. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2004.07.004>
- Liu, X., & White, S. (2001). Comparing innovation systems: a framework and application to China's transitional context. *Research Policy*, 30(7), 1091–1114.
- Liyanage, C., Elhag, T., Ballal, T., & Li, Q. (2009). Knowledge communication and translation – a knowledge transfer model. *Journal of Knowledge Management*, 13(3), 118–131. <http://doi.org/10.1108/13673270910962914>

- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. National systems of innovation Towards a theory of innovation and interactive learning. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=iDXGwacw-4oC&pgis=1>
- Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S., & Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31(2), 213–231. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00137-8](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00137-8)
- Manjón, J. V. G. (2010). A proposal of indicators and policy framework for innovation benchmark in europe. *Journal of Technology Management & Innovation*, 5(2). <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242010000200002>
- McLaughlin, P., Bessant, J., & Smart, P. (2005). *Developing an Organizational Culture that facilitates Radical Innovation in a Mature Small to Medium Sized Company: Emergent Findings*. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1826/858>
- Metcalf, J. S. (1995). The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives. *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, 409–512.
- Mowery, D. (2005). Universities in National Innovation Systems. Retrieved January 13, 2017, from http://www.aau.org/sites/default/files/urg/docs/Uni_natn_Inovatn_sys.pdf
- Mowery, D. C., & Sampat, B. N. (2005). Universities in National Innovation Systems. *The Oxford Handbook of Innovation*, 209–239. <http://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0008>
- Mugnaini, R., Jannuzzi, P. D. M., & Quoniam, L. (2004). Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ciência Da Informação*, 33(2), 123–131. <http://doi.org/10.1590/S0100-19652004000200013>
- Nelson, R. R. (1993). National Innovation Systems: A Comparative Analysis. In *National Innovation Systems* (p. 541). <http://books.google.co.uk/books?id=YFDGjgxc2CYC>
- OCDE. (2002). *Rumo a um desenvolvimento sustentável: indicadores ambientais* (Cadernos de referência ambiental) (Vol. 9).
- OCDE. (2016). *Main Science and Technology Indicators 2016-2*.
- OCDE. (1996). *The Knowledge-Based Economy*. OCDE/GD (Vol. 96). Retrieved from <https://www.oecd.org/sti/sci-tech/1913021.pdf>
- OCDE. (1997). Manual de Oslo: Diretrizes para a Coleta e Interpretação de dados sobre Inovação Tecnológica. OCDE, Eurostat E Financiadora de Estudos E Projetos, 184. <http://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. [Em linha]. [Consult. 7 fevereiro 2017]. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_base_dados;
- Okubo, Y. (1997). Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 1997(01), 1–70. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/208277770603>

- Patel, P., & Pavitt, K. (1994). The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems. *STI Review*, 14, 9–32.
- Pereira, F., Verocai, H., Cordeiro, V., & Gomes, C. (2016). Sistemas de Informação e Inovação: Um estudo bibliométrico. *Revista de Gestão Da Tecnologia E Sistemas de Informação*, 13(1), 81–100.
- Pinto, M. M. (2014). Gestão e Preservação da Informação : o impacto do pensamento sistémico. http://eiarquivos2014.weebly.com/uploads/2/6/0/6/26068081/p1_4_mp.pdf
- Pinto, M. M. (2015a). *A Gestão da Informação nas Universidades Públicas Portuguesas : Reequacionamento e proposta de modelo*. (Tese de Doutoramento em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais), Universidade do Porto - Universidade de Aveiro.
- Pinto, M. M. (2015b). The Portuguese University: knowledge leverage towards innovation. In *Handbook of research on effective project management through the integration of knowledge and innovation* (pp. 466–490). IGI Global. <http://doi.org/10.4018/978-1-4666-7536-0.ch024>
- Pinto, M. M. (2017). Gestão e Preservação da Informação: o impacto do pensamento sistémico. In Vaquinhas, N., Caixas, M., & Vinagre, H. (Eds.), *Da produção à preservação informacional: desafios e oportunidades* (p. 326-364). Évora : Publicações do Cidehus. <http://doi.org/10.4000/books.cidehus.2758>
- Reitoria da Universidade do Porto - U.Porto*. 2017. Acedido a 21 de março de 2017. <https://sigarra.up.pt/reitoria/pt;>
- Rickne, A. (2000). *New Technology-Based Firms and Industrial Dynamics Evidence from the Technological System of Biomaterials in Sweden, Ohio and Massachusetts*. Chalmers University of Technology.
- Schumpeter, J. (1934). The theory of economic development. *Joseph Alois Schumpeter*, 61–116.
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles*. NBER Books. <http://doi.org/10.1016/j.socscimed.2006.11.007>
- Silva, A. M. da, Malheiro, A., & Silva, D. (2014). Ciência da Informação e comportamento informacional: enquadramento epistemológico do estudo das necessidades de busca, seleção e uso. *Prisma*, 21, 1–61.
- Silva, C. C. M. Da. (2005). *O Papel do Sector Público na Inovação e na Mudança Tecnológica nas Empresas*. Universidade do Minho.
- Silva, V. (2014). *Gestão da Informação de acidentes de trabalho em profissionais de saúde: proposta de um sistema de gestão da sinistralidade laboral no control hospitalar São João*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Smith, K. (2005). Measuring Innovation. *The Oxford Handbook of Innovation*, (January), 148–177. <http://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0006>
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (1997). Managing Innovation - Integrating Technological, Market and Organizational Change. *Technovation*, 18(5), 195–238. [http://doi.org/10.1016/S0166-4972\(98\)80033-3](http://doi.org/10.1016/S0166-4972(98)80033-3)

Unesco. (2009). Definitions of R&D, innovation and S&T activities. In *Training Workshop on Science, Technology and Innovation Indicators*. Cairo, Egypt.

Universidade do Porto. (2016). *U.Porto em Números 2016/17*. Porto: Universidade do Porto. https://sigarra.up.pt/up/pt/web_gessi_docs.download_file?p_name=F1340943912%2FUPorto_em_Numeros_2016-2017.pdf;

Universidade do Porto. (2016). *Plano Estratégico U.Porto 2020*.

U.Porto Inovação. (2017). Acedido a 23 de março de 2017. <https://upin.up.pt>.

UPTEC. (2017). Acedido a 23 março de 2017. <http://uptec.up.pt/>.

Vick, T., Nagano, M. S., & Santos, F. C. A. (2009). Aportes da gestão da informação para a criação de conhecimento em equipas de inovação. *Perspectivas Em Ciência Da Informação*, 14, 204–219. <http://doi.org/10.1590/S1413-99362009000200014>.

Xavier, A. (2008). Manual de Identificação e Classificação das Actividades de IDI. COTEC Portugal. http://www.cotecportugal.pt/imagem/manual_idi_projecto2.pdf.

Zaltman, G., Duncan, R., & Holbek, J. (1973). *Innovations and Organizations*. New York Wiley. <http://www.amazon.com/Innovations-Organizations-Gerald-Zaltman/dp/047198129X>

