



# 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 Ensino Superior

PROJETO UID/HIS/00460/2013

## UM MODELO TECNOLÓGICO, INFORMACIONAL E DE SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO PARA A INOVAÇÃO: O CASO DA U.PORTO

Henrique Diogo Silva<sup>1</sup>, Maria Manuela Pinto<sup>2</sup>, Alexandra Xavier<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FEUP-FLUP Mestrado em Ciência da Informação, [ci12023@fe.up.pt](mailto:ci12023@fe.up.pt)

<sup>2</sup>FEUP-FLUP / CITE-INESC TEC, [mmpinto@letras.up.pt](mailto:mmpinto@letras.up.pt)

<sup>3</sup>FEUP-FLUP / CITE-INESC TEC, [mxavier@inesctec.pt](mailto:mxavier@inesctec.pt)

**RESUMO** A presente comunicação resulta do projeto desenvolvido no Centro para a Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo do INESC TEC, no âmbito de uma dissertação em Ciência da Informação (CI), área de estudos da Gestão da Informação (GI) e dos serviços de informação. Coloca-se o foco na Universidade no contexto do Sistema Nacional de Inovação (SNI), cuja estrutura institucional evidencia um universo heterogéneo de entidades públicas e privadas que interagem entre si e que dependem de redes e da cooperação com vista a: 1) produzir I&D; 2) difundir e transferir o conhecimento; 3) desenvolver produtos ou outras tarefas essenciais à inovação. Parte-se do papel de alavancagem a que é chamada a Universidade na Era da Informação para o projeto U.InovAcelerator, que visa o desenvolvimento de um observatório para a monitorização da inovação na U.Porto - recolha, sistematização e disseminação de informação - e que se estrutura em torno de três resultados-chave: um modelo de cadeia de inovação; um modelo de indicadores; um modelo informacional, tecnológico e de serviços de informação. Adota-se uma perspetiva informacional dos processos de I&D+i e empreendedorismo, assume-se a interação elíptica quadripolar para abordar o processo infocomunicacional no contexto da inovação, o que acentua a vertente interdisciplinar e aponta para uma visão holística, apresentando-se como principal resultado o terceiro dos modelos referidos. Das atividades desenvolvidas destacam-se a análise das necessidades de informação, a identificação dos princípios de desenho de um observatório, a especificação de requisitos, bem como o desenho dos workflows essenciais, do modelo de dados e das interfaces programáticas.

**PALAVRAS-CHAVE** *Gestão da Informação, Gestão da Inovação, Observatório da Inovação, Universidade do Porto.*

**ABSTRACT:** This communication results from the project carried on at the Center for Innovation, Technology and Entrepreneurship of INESC TEC, within the scope of a dissertation in Information Science, area of Information Management and information services. It focuses the University in the context of the National Innovation System (SNI), whose institutional structure presents a heterogeneous universe of public and private entities that interact and depend on networks and cooperation in order to: 1) produce R&D; 2) disseminate and transfer knowledge; 3) develop products or other tasks essentials to innovation. Starting from the leverage role that University plays in the Information Age, we present the U.InovAcelerator project which aims to develop an Observatory of Innovation at U.Porto directed to the monitoring of innovation through the collection, systematization and dissemination of privileged information servicing the university and its third Mission. This project is structured around three key outcomes: 1) an innovation chain model; 2) an innovation indicators model; and 3) an informational, technological and services model, the main result of the dissertation. It adopts an informational perspective of the R&D+I processes and entrepreneurship, assuming as research basis the quadripolar elliptical interaction to approach the infocommunicational process in the context of innovation, underlining the interdisciplinary background and pointing to a holistic

perspective. The activities carried out include the analysis of information needs, the identification of an observatory design principles, the requirements specification, as well the design of the essential workflows, the data model and the programmatic interfaces.

**KEYWORDS** *Information Management, Innovation Management, Observatory of Innovation, 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>)

## INTRODUÇÃO<sup>1</sup>

A projeção da posição da Universidade na sociedade contemporânea, verificada em Portugal sobretudo a partir da segunda metade do século XX, é um facto, sendo acompanhada pelo redireccionamento do seu foco para a transferência de Investigação, Desenvolvimento e Tecnologia (ID&T), afirmando, assim, a sua importância como eixo fundamental para o desenvolvimento socioeconómico e no contexto do emergente Sistema Nacional de Inovação (SNI).

O SNI é constituído por um universo heterogéneo de entidades públicas e privadas, integrando, para além das instituições de ensino e de investigação, centros de interface e de apoio tecnológico, serviços da administração pública, empresas e sistema financeiro.

Em linha com o modelo da tripla hélice de H. Etzkowitz, identificam-se no SNI três grandes grupos - o Governo, as Empresas e a Universidade - (Pinto 2015a, 207-211) e três finalidades principais: a produção de investigação e desenvolvimento (I&D), a difusão e transmissão de conhecimento e, ainda, o desenvolvimento de produtos, serviços ou outras tarefas relevantes para a inovação<sup>2</sup>.

Neste contexto, a Universidade do Porto (U.Porto) tem vindo a apostar em projetos cujos objetivos coincidem com o modelo subjacente à criação do SNI e de acordo com as atuais necessidades, quer no contexto nacional, quer internacional.

Podem-se apontar como principais impulsionadores da inovação na U.Porto a unidade Universidade do Porto Inovação (UPIN), criada no ano de 2004, e a estruturação do Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto - o UPTEC -, em 2007. O seu principal objetivo passa pelo apoio à cadeia de valor da inovação da U.Porto, reforçando a transferência de conhecimento e a relação da instituição com o mercado.

Contudo, se esta expansão cria necessidades informacionais internas à própria U.Porto, no que diz respeito à tomada de decisão num contexto de explosão informacional, e externas, no sentido da necessidade de interface e partilha de informação entre a U.Porto e as entidades corporativas, governo e outras instituições, promove também a dispersão da informação pelas diversas entidades, dificultando,

---

<sup>1</sup> Comunicação que resulta da dissertação desenvolvida no 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. Silva, H. (2017). *U.InovAccelerator : Um Modelo Tecnológico, Informacional e de Serviços de Informação para a Inovação na U.Porto*. (Dissertação de Mestrado), Universidade do Porto.

<sup>2</sup> Ver também Xavier (2008).

a sua eficaz recuperação, uso e disseminação. Reconhece-se, ainda, a necessidade de um elo de ligação entre os processos de investigação, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo, que permitam não só quantificar, mas também potenciar e avaliar.

Neste contexto surge o projeto U.InovAccelerator, um acelerador informacional para a monitorização continuada da transferência de conhecimento e da cadeia de valor da inovação no ecossistema da U.Porto (Unidades constitutivas, I&D e outras). Com base nas metodologias e boas práticas desenvolvidas nas áreas de estudo que integram a Ciência da Informação (CI) – Produção Informacional, Organização e Representação da Informação, Comportamento Informacional e a transversal Gestão da Informação – este projeto tem como principal objetivo a especificação do protótipo de um Observatório da Inovação em contexto académico, incluindo-se aqui uma especificação e modelação que atende aos mecanismos de produção, fluxo, processamento e difusão de informação que resulta da atividade de uma universidade – a U.Porto –, aos perfis de prosumidores e às necessidades informacionais que a plataforma deverá satisfazer.

Apresenta-se de seguida uma síntese que aborda a análise das necessidades de informação, a identificação dos princípios orientadores do desenho de um observatório, a especificação de requisitos, bem como o desenho dos *workflows* essenciais, do modelo de dados e das interfaces programáticas.

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Se na sua génese as universidades tinham como principal função a acumulação de conhecimento através do estudo do passado (Huxley 1892) e da reflexão que reunia mestres e discípulos, com o início de século XIX estas passaram a ter um papel muito mais ativo e que atende a problemáticas reais. Apesar da sua principal missão continuar a ser a transmissão e a criação de novo conhecimento, estas instituições estão cada vez mais interligadas com o exterior, pela via da educação e da investigação, potenciando a inovação,

o desenvolvimento e a criação de novas capacidades, não apenas limitado a, mas, especialmente, na localização geográfica onde se situam (Shapira e Youtie 2004). Estas instituições têm, hoje, um papel central no Sistema de Inovação de um qualquer país ou região, sendo cada vez mais prevalente a necessidade de ferramentas e processos capazes de gerir a inovação e, conseqüentemente, os fluxos infocomunicacionais que estes processos produzem e nos que os sustentam.

### 1.1 INOVAÇÃO

Como constata Kamoche, Cunha et al. (2003) “a inovação é um pequeno rótulo para uma grande variedade de fenómenos” encontrando-se na literatura diversas definições: conceitos com especial incidência no resultado final, “Processo de introdução de algo novo na própria organização ou no mercado” (Salter e Martin 2001); conceitos centrados no aspeto criativo ou no processo que leva à inovação, definindo inovação como a “criação de novas boas ideias” (Smith e Tushman 2005); ou ainda, conceptualizações de inovação mais holísticas como a apontada por Pinto (2015) que define inovação como envolvendo todos os processos, quer estes sejam científicos, tecnológicos, organizacionais, financeiros e comerciais, necessários para o desenvolvimento de um novo ou significativamente melhorado produto, serviço ou processo, que consiga ter uma aplicação viável.

Estas inúmeras definições propostas por diferentes autores, em diferentes espaços temporais revelam não só a interdisciplinaridade deste fenómeno, como também a evolução que este vem sofrendo com o passar do tempo, visível, por exemplo, no *Manual de Oslo*. Na sua terceira versão a definição de inovação sofre uma alteração substancial passando a incluir dois novos tipos de inovação - a inovação de marketing e a inovação organizacional: "implementação de um novo ou significativamente melhorado produto, bem ou serviço, processo, método de marketing ou organizacional" (OECD/Eurostat 2005).

## 1.2. A GESTÃO DA INFORMAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA O CICLO DE INOVAÇÃO

Os processos de inovação são processos intensivos em conhecimento tendo por base a sua criação, transformação e transferência. A literatura destaca o papel da Gestão do Conhecimento (GC) e, nesta, de uma Gestão de Informação (GI) que assume funções vitais para o ciclo de inovação e a sua monitorização.

A primeira grande função consiste na codificação e partilha do designado conhecimento tácito, sendo a partilha deste tipo de conhecimento fundamental para a capacidade de inovação de uma organização (Tamer Cavusgil, Calantone e Zhao 2003). De acordo com estes autores, organizações com grande potencial de inovação empregam filosofias de aprendizagem pela prática, o que implica uma dificuldade acrescida no que diz respeito à retenção e replicação deste tipo de conhecimento. A gestão de informação, através dos seus processos mais básicos de codificação, armazenamento e partilha, tem a capacidade de permitir que a informação criada pelos vários processos organizacionais, ou pela interação com outros atores, seja disponibilizada para todos os agentes envolvidos.

Apesar da prevalência do conhecimento explícito (associado à Gestão da Informação) no desenvolvimento do ciclo de inovação, é, também, atribuído ao conhecimento tácito (associado ao indivíduo/pessoa e respetiva situação) um papel fundamental. Não se pretendendo abordar aqui a problemática da GI/GC, ressalta-se a importância referida e o facto de ganhar especial sentido em organizações que desenvolvem processos de I&D, necessitando a informação gerada durante o ciclo de inovação de um tratamento diferenciado, uma vez que tem um valor acrescido para a tomada de decisão.

Administrações e entidades responsáveis pela gestão de diferentes organismos tomam decisões com base na informação que têm disponível e que toca, necessariamente, diferentes aspetos da organização sendo a sua qualidade determinante para as mesmas. Neste sentido, a informação sobre inovação assume um papel decisivo em todas as suas diferentes etapas.

Tidd, Bessant e Pavitt (2005) dividem genericamente o ciclo de inovação em quatro componentes essenciais correspondendo a primeira, designada por *scanning phase*, ao *front end* da inovação e nela prevalecendo o conhecimento tácito. A exploração de ideias e oportunidades é iniciada sendo necessário que os elementos envolvidos neste processo sejam capazes e disponham das ferramentas necessárias para codificar toda esta informação, de maneira a que possa ser estruturada e filtrada de forma a facilitar o processo de tomada de decisão sobre cada uma delas. É, também, essencial que esta seja passível de servir de *input* para a próxima fase, a de *desenvolvimento*. Nesta, surge como principal pergunta "o que fazer com as ideias geradas" sendo necessários três *inputs*: os *outputs* do passo anterior, uma avaliação tecnológica interna e o enquadramento das ideias geradas no modelo de negócio da organização. Esta fase é fundamental, uma vez que funciona como ponte de ligação entre uma ideia e a realidade onde

esta será aplicada e terá utilidade. As últimas duas fases identificadas envolvem o *design*, a prototipagem, a garantia da qualidade, entre outros aspetos.

Para além dos pontos de intervenção da GI em cada uma das fases referidas, a sua importância é especialmente realçada pelo facto de estas não serem executadas de forma linear, sendo a iteração sobre cada uma algo comum e previsível. São, então, necessários mecanismos para que, por cada iteração / lição aprendida esta passe de conhecimento tácito (individual) dos envolvidos para informação que possa ser reutilizada em diferentes projetos, ideias e/ou processos.

O terceiro grande ponto de incidência da GI no processo de inovação prende-se com a potenciação da colaboração, sendo esta definida pela habilidade de clientes, fornecedores e colaboradores formarem pequenas comunidades de troca de conhecimento, dentro e através das fronteiras organizacionais, que, trabalhando para um objetivo partilhado, conseguem, assim, extrair benefícios para todos os membros (Plessis 2007).

A cada vez mais prevalente adoção de modelos abertos de inovação, baseados na ingestão de ideias exteriores à organização ou instituição, quer por meios de *insourcing* ou de licenciamento, demonstram que as diversas entidades estão conscientes de que as relações com o exterior são cada vez mais importantes para o desenvolvimento de processos inovadores. A colaboração, tanto dentro como fora de um organismo, tem um papel cada vez mais fundamental na transferência de conhecimento tácito e na construção de um *know-how* coletivo (Tamer Cavusgil, Calantone e Zhao 2003; Pyka 2002). Quanto mais forte for a relação entre estes atores, maior é a extensão do conhecimento partilhado. Esta recolha de conhecimento torna-se extremamente relevante pois tem o potencial de reduzir riscos e custos associados com os diversos processos de inovação, permitindo que o início destes processos seja seguido pela informação adquirida dos diferentes parceiros, diminuindo, assim, o tempo necessário para a fase de desenvolvimento e assegurando a eficácia da inovação (Plessis 2007; Tamer Cavusgil, Calantone e Zhao 2003).

A GI tem, pois, a capacidade de facilitar a cooperação através da aplicação de plataformas e ferramentas tecnológicas e não tecnológicas que capacitam esta transferência de conhecimento dentro das comunidades definidas. Dada a prevalência de conhecimento tácito na partilha de conhecimento entre os diferentes parceiros, é também função da GI a criação de interfaces que permitam a compatibilidade de informação e a sua explicitação. Neste ponto é necessário que sejam assegurados pontos como a normalização de conceitos, a tipificação e formatação de dados, a utilização de uma adequada estrutura de classificação, etc. Todos estes passos asseguram que a informação existente, tendencialmente de forma distribuída, nos diversos sistemas de um organismo pode ser reutilizada pelos seus vários processos.

A quarta principal função da GI no ciclo da inovação é a gestão do ciclo de vida da informação, ou mais especificamente do fluxo infocomunicacional que perpassa todo o processo de inovação. A integração de conhecimento nos processos de negócio de uma organização requer que a informação consiga ser recuperada, partilhada ou filtrada no momento em que um qualquer processo dela necessita (Chen, Zhu e Yuan Xie 2004). Sem um adequado armazenamento, classificação e disseminação será extremamente difícil para as organizações retirarem valor da informação gerada com os processos de inovação. Os potenciais benefícios do processo de inovação podem, então, ser negados, uma vez que sem esta GI muito raramente a informação gera qualquer tipo de novo conhecimento (Badii e Sharif 2003).

## 2. METODOLOGIA

Apesar do foco e contributo para a Gestão da Inovação este projeto enquadra-se no campo da CI, área de estudos da Gestão da Informação, e no âmbito dos serviços de informação, com contributos das áreas CI interrelacionadas, do campo intercientífico dos Sistemas de informação, bem como do campo das Organizações e da Gestão.

O Método Quadripolar, adotado em CI na U.Porto, constitui o referente metodológico do projeto, na medida em que este requer um conhecimento que está longe de ser “unidimensional”, desprovido de variáveis ou circunscrito apenas à tecnicidade dos procedimentos *standard*, como apontado por Silva e Ribeiro (2002). A abordagem da informação no contexto da inovação acentua, para além do carácter transversal e aplicado da GI (Pinto 2015a, 342), a vertente trans e interdisciplinar, bem como a necessidade de combinar o quantitativo com qualitativo, permitindo a interação elíptica quadripolar uma visão holística do objeto em estudo (Silva e Ribeiro 2002).

No pólo epistemológico consideram-se todos os aspetos relativos à elaboração do projeto e sua subsequente execução, enquadrados por uma visão científica, informacional e pós-custodial focada no fluxo infocomunicacional no contexto da inovação e do uso das tecnologias para a sua gestão e disseminação.

No pólo teórico recorre-se à teoria sistémica como ferramenta interpretativa. Identifica-se a problemática em foco, a produção de conhecimento e ferramentas no domínio da inovação e respetiva gestão, e enquadra-se as atividades e resultado a produzir no ecossistema de uma instituição de ensino superior, no SNI e no modelo de desenvolvimento traçado pela UE.

No pólo técnico o trabalho dividiu-se em dois momentos:

- 1) o da recolha e avaliação das fontes de informação de indicadores definidos como relevantes para o observatório (Gonçalves 2017), assim como para todas as outras tipologias de informação consideradas - internas e externas à U.Porto, inserindo-se aqui o processo de levantamento de necessidades de informação de *stakeholders*, o mapeamento e análise de observatórios similares e/ou com objetivos complementares<sup>3</sup> e dos indicadores a que recorrem e que disponibilizam;
- 2) o de desenho do modelo de observatório e do modelo de dados, com o contributo dos conhecimentos em Engenharia de Requisitos ao nível da especificação de:
  - requisitos funcionais: descrevem os serviços que o sistema deve oferecer e como se deve comportar;
  - requisitos não funcionais: restrições sobre os serviços e funções do sistema;
  - requisitos da interface com o utilizador: restrições relativas à apresentação da informação aos utilizadores e à forma como estes interagem tanto com a informação como com o sistema.

---

<sup>3</sup> O *Business Innovation Observatory*, o *Regional Innovation Monitor Plus (RIM Plus)*, o Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento (IN+), o *Global Observatory of Science, Technology and Innovation Policy Instruments (GO-SPIN)* e o Observatório de Inovação (Instituto de Tecnologia de Informação e Comunicação Brasileiro).

No pólo morfológico apresentam-se, sucessivamente, o processo desenvolvido e os resultados que conduzem progressivamente à resolução do problema/necessidade identificado, podendo-se acionar uma nova análise do todo que é o projeto e, se necessário, dar início a um novo ciclo que percorrerá todos os pólos.

### 3. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS DO PROJETO

Para orientação do processo de especificação de requisitos das várias componentes do observatório<sup>4</sup>, e subsequente desenho do sistema, adotou-se um conjunto de princípios gerais de informação a saber: clareza conceptual; proposta concreta de valor acrescentado; parcimónia e inovação na informação adicional a recolher.

A clareza conceptual, princípio sobre o qual se apoiam os subsequentes, consiste na assunção de que o U.InovAccelerator será, não apenas um ponto de acesso a informação, mas uma plataforma que potencia a informação existente (agregada), não discriminando o seu uso final. Os principais desafios do observatório passam pela disponibilização de informação relativa à inovação de forma ubíqua, mas, sobretudo, para que esta disponibilização seja feita tendo em conta os perfis de produtor/utilizador e as suas necessidades informacionais. Esta capacidade do sistema apresentar a informação mais relevante para cada perfil é viabilizada através da classificação atribuída a cada indicador e conjunto de indicadores e que ficará a cargo de utilizadores e serviços responsáveis pela ingestão de informação no observatório. Prévia ao acesso é a ingestão de informação no repositório, devendo este estar provido de ferramentas de ingestão, com interfaces não apenas de introdução manual de dados, mas também com interfaces programáticas. Para além dos utilizadores e entidades com permissões para submeter informação, estas interfaces deverão promover a interoperabilidade entre sistemas, sendo este ponto essencial para interfaces para sistemas de informação como o Sistema de Informação para Gestão Agregada dos Recursos e dos Registos Académicos (SIGARRA) – instância organizacional e de unidades constitutivas – bem como outros sistemas em utilização atual e futura. Do ponto de vista técnico, será da responsabilidade do sistema de ingestão a estruturação de informação de um conjunto diversificado de fontes e formatos para o modelo de dados utilizado pelo observatório.

A partir deste processo podem ser indicados outros princípios de desenho do observatório: assegurar a separação entre o conteúdo e a forma, durante todos os processos; e adotar uma estrutura modular, no desenho do modelo de dados e de todas as componentes do observatório. A adoção desta estrutura tem implicações a todos os níveis do observatório e vai ao encontro do princípio da separação entre a forma e o conteúdo. Na sua fundação, com o modelo de dados, esta metodologia implica especificações de tipologias de informação que sejam determinadas de forma independente, que tenham significado por si só e que a ligação entre elementos informacionais seja feita através de ligações simbólicas. Por outras palavras, este sistema implica a desconstrução da informação que o observatório irá armazenar nas suas divisões mais finas, sendo cada uma destas divisões uma identidade própria que, através de meta-informação, se conectará a estruturas de maior dimensão. Como exemplo da aplicação deste conceito temos a diferenciação entre **conjunto de indicadores**, **indicadores** e **dados de indicadores**. Do ponto de vista técnico cada um destes elementos é independente de todos os restantes, podendo, assim, ser gerido, acedido e modificado sem que haja necessidade de recorrer a qualquer outra estrutura. Cabe à

---

<sup>4</sup> Ver exposição mais detalhada em H. Silva (2017).

estrutura de dados suportar meta-informação capaz de interligar todos estes elementos, para que se garantam todas as classificações ou outras ligações semânticas.

A forma como o acesso à informação é efetuado e como esta é extraída do observatório são pontos fulcrais para o desenvolvimento da plataforma. Impõe-se, pois, que desde o desenho do modelo de dados subjacente ao sistema, até ao desenho de interfaces de visualização, seja tido em consideração que o acesso à informação deve ser de forma **estruturada, sistemática, reproduzível e auditável**, e a sua extração quer de forma automatizada quer manual. Cada um destes aspetos assume um diferente papel no objetivo de potenciar a informação e serve ainda como ponto de ligação entre este e os restantes princípios de desenho do observatório.

Apresenta-se na figura 1 o modelo de dados do observatório assente nas três tipologias de informação (e meta-informação associada) referidas - **indicadores, dados** (de indicadores) e **classificação** -, sendo ainda associadas a cada uma destas uma abstração de nível superior, que, agrupando informação, melhor consegue representar a forma como a informação é (desde a sua fonte) organizada e posteriormente utilizada.

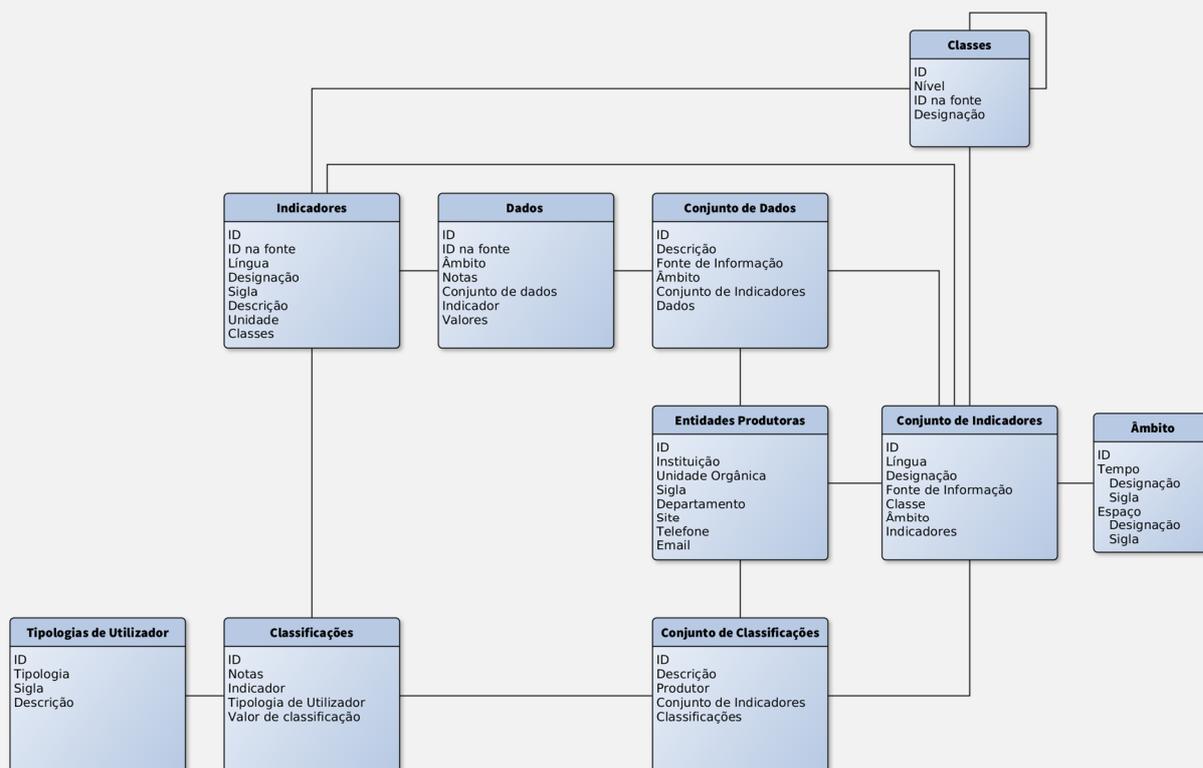


Figura 1. Modelo de dados

As principais classes do modelo de dados são:

**Conjuntos de indicadores:** Estrutura agregadora de indicadores. Funcionando como estrutura de mais alto nível do modelo de dados, é responsável pela agregação de indicadores de uma determinada publicação, levantamento, ou outra qualquer tipologia de agregação..

**Indicadores:** Estrutura de toda a informação e meta-informação relativa a um indicador, no seu sentido semântico.

**Conjuntos de dados:** Os conjuntos de dados são, também, fundamentais para o modelo de dados e têm como principal finalidade o agrupamento de dados de indicadores, de acordo com a estrutura presente na fonte de informação.

**Dados de indicadores:** Estrutura de toda a meta-informação e dos próprios valores correspondentes aos indicadores. É uma das estruturas de mais baixo nível do modelo de dados do observatório, sendo que cada um destes elementos corresponde diretamente a um indicador.

**Conjuntos de classificações:** A classificação de indicadores é uma estrutura fundamental para o funcionamento correto das interfaces de visualização do observatório. Estes conjuntos de classificações, apesar de não estritamente necessários para o funcionamento do sistema auxiliam quer na ingestão de classificações pré-produzidas por utilizadores, mas também na navegação e representação das mesmas, no caso de serem necessárias alterações, uma vez que agrupam as diversas classificações de indicadores por unidades lógicas que os utilizadores esperam encontrar, como por exemplo conjuntos de indicadores. Sendo relativamente simples, estas suportam uma descrição do conjunto e ligações simbólicas para o conjunto de indicadores que complementa e para todas as classificações do conjunto de que fazem parte.

**Classificações:** As classificações de cada indicador são fundamentais para o funcionamento de algumas das mais importantes interfaces com o observatório. Esta plataforma deve ser capaz de suportar a ligação das diferentes facetas de classificação na especificação dos requisitos identificados, para cada indicador e em cada uma das diferentes tipologias de utilizadores.

Ao modelo de dados é de acrescentar a definição de *workflows* que detalham de forma exaustiva e sequencial todos os processos do sistema, garantindo o correto funcionamento do mesmo e assegurando a integridade e homogeneidade da informação. Identificaram-se, assim, quatro *workflows*: o *workflow* de administração; o *workflow* de ingestão; o *workflow* de armazenamento; e o *workflow* de apresentação. Estes compreendem, na sua grande maioria, ações automatizadas pelo próprio observatório, e outras que contemplam a interação do sistema do observatório com utilizadores e administradores.

## CONCLUSÕES

A construção de uma plataforma que, funcionando como serviço de informação, consiga satisfazer as necessidades de uma comunidade académica é um trabalho complexo e altamente volátil.

Os passos dados para o desenvolvimento de um protótipo de observatório tiveram em conta que, não apenas as necessidades, mas também as preferências tecnológicas e a natureza dos interfaces são fatores que, de forma natural, se vão alterando e desenvolvendo ao longo do tempo.

Seguindo princípios de boas práticas da CI, todo o processo de desenho do sistema assentou na premissa da separação entre a forma e o conteúdo, permitido, assim, considerar a plataforma tecnológica e a informação em todo o seu ciclo de vida.

O principal resultado consiste na especificação dos requisitos técnicos e restrições do sistema para cumprimento das funcionalidades base: ingestão de informação, armazenamento, monitorização e disponibilização de informação, de acordo com as tipologias de utilizadores definidas. As restrições gerais prendem-se com o ambiente de funcionamento do observatório, assegurando pontos que vão desde o cumprimento da legislação atualmente em vigor até à garantia de que as tecnologias base do observatório são suportadas pelos sistemas em uso pela U.Porto. Os requisitos funcionais do sistema, variam desde os formatos que devem ser suportados para a gestão de informação, até à necessidade de URL's persistentes e fazem a ponte entre as funções destacadas e as funcionalidades que devem existir para que estas sejam possíveis, enquanto requisitos não funcionais asseguram outras funcionalidades, como a interoperabilidade entre o observatório e outros sistemas de informação da U.Porto. No que concerne aos requisitos da interface com o utilizador consideram-se a forma como os utilizadores têm acesso à informação e como interagem com o sistema, . Para além destes requisitos apresentarem modelos para interfaces de visualização descrevem também o sistema de classificação de informação, de acordo com a relevância prevista para cada uma das tipologias de utilizador e ainda as funcionalidades básicas da interface programática com o observatório. Atendeu-se a desafios como o da ordenação de informação e o fácil e rápido acesso a informação por perfil, fomentando a ligação entre os produtores de informação e os utilizadores a quem é destinada.

Para potenciar a dinâmica utilização da informação, foi, também, dada especial atenção ao desenho de uma interface programática capaz de fornecer aos utilizadores a ligação direta com o modelo de dados do observatório e a possibilidade de moldarem e utilizarem a informação da forma mais adequada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, G. L., & Lamont, B. T. (2003). Knowledge management systems and developing sustainable competitive advantage. *Journal of Knowledge Management*, 7(2), 142–154. Disponível em <https://doi.org/10.1108/13673270310477342>

Amar, Y. (2011). No Title. Disponível em [http://www.rfi.fr/lffr/articles/137/article\\_4184.asp](http://www.rfi.fr/lffr/articles/137/article_4184.asp)

Badii, A., & Sharif, A. (2003). Information management and knowledge integration for enterprise innovation. *Logistics Information Management*, 16(2), 145–155.

Bruyne, P. De, Herman, J., & Schoutheete, M. De. (1974). *Dynamique de la recherche en sciences sociales: les pôles de la pratique méthodologique* (Vol. 39). Presses universitaires de France.

Chen, J., Zhu, Z., & Yuan Xie, H. (2004). Measuring intellectual capital: a new model and empirical study. *Journal of Intellectual Capital*, 5(1), 195–212.

Eco-Innovation Observatory. (2012). *Eco-Innovation Observatory - Methodological Report*.

Freitas, C. C. de, & Silva, A. M. da. (2014). The implementation of “Observatório de Ideias da UEG - Information Management in Education and Training.”

Hambrick, D. C. (1981). Specialization of environmental scanning activities among upper level executives. *Journal of Management Studies*, 18(3), 299–320.

Huxley, T. H. (1892). *Life and Letters of Thomas Henry Huxley*. Macmillan. Disponível em <http://www.gutenberg.org/ebooks/5799>

IEEE. (1998). IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. IEEE Std 830-1998. IEEE. Disponível em <https://doi.org/10.1109/ieeestd.1998.88286>

Kamoche, K., Cunha, J. V. da, & others. (2003). Towards a theory of organizational improvisation: Looking beyond the jazz metaphor. *Journal of Management Studies*, 40(8), 2023–2051.

OECD/Eurostat. (2005). Oslo Manual. Disponível em <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>

Pinheiro, O. M. N. D. C. (2013). Sistema de apoio à decisão no planeamento da produção de produtos complexos-identificação e especificação de requisitos.

Pinto, M. M. (2015a). *A Gestão da Informação nas Universidades Públicas Portuguesas : Reequacionamento e proposta de modelo*. (Tese de Doutoramento), Universidade do Porto - Universidade de Aveiro.

Pinto, M. M. (2015b). The Portuguese University : knowledge leverage towards innovation: Handbook of research on effective project management through the integration of knowledge and innovation (pp. 466–490). IGI Global. Disponível em <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-7536-0.ch024>

Piteira, M. M. C. (2010). *A construção social da inovação : estudos de caso de organizações portuguesas de base tecnológica*. Instituto Superior de Economia e Gestão - Universidade Técnica de Lisboa.

Plessis, M. du. (2007). The role of knowledge management in innovation. *Journal of Knowledge Management*, 11(4), 20–29. Disponível em <https://doi.org/10.1108/13673270710762684>

Pyka, A. (2002). Innovation networks in economics: from the incentive-based to the knowledge-based approaches. *European Journal of Innovation Management*, 5(3), 152–163.

Sakata, M. C. G., da Silva, A. M., Riccio, E. L., & Capobianco, M. L. (2013). Construção do Observatório USP CONTECSI: Análise da dinâmica científica e impacto nacional e internacional de um congresso acadêmico. *PRISMA.COM*, (20). Disponível em [revistas.ua.pt/index.php/prismacom/article/download/2539/pdf](http://revistas.ua.pt/index.php/prismacom/article/download/2539/pdf)

Salter, A. J., & Martin, B. R. (2001). The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy*, 30(3), 509–532. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00091-3](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00091-3)

Shapira, P., & Youtie, J. (2004). *University--Industry Relationships: Creating and Commercializing Knowledge in Georgia, USA*. Georgia Institute of Technology.

Silva, A. M. da, & Ribeiro, F. (2002). *Das ciências documentais à ciência da informação : ensaio epistemológico para um novo modelo curricular*. Afrontamento.

Silva, H. (2017). *U.InovAccelerator : Um Modelo Tecnológico, Informacional e de Serviços de Informação para a Inovação na U.Porto*. (Dissertação de Mestrado), Universidade do Porto

Smith, P. G., & Reinertsen, D. G. (1997). *Developing Products in Half the Time: New Rules, New Tools*, 2nd Edition (2nd ed.). Wiley. Disponível em <http://amazon.com/o/ASIN/0471292524/>

Syndicat Mixte d'Aménagement et de Conservation de la Vallée du Galeizonn. (2010). Vallée du Galeizon. Disponível em <http://www.valleedugaleizon.fr/>

Tamer Cavusgil, S., Calantone, R. J., & Zhao, Y. (2003). Tacit knowledge transfer and firm innovation capability. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 18(1), 6–21. Disponível em <https://doi.org/10.1108/08858620310458615>

Terra, A. L. (2014). A metodologia quadripolar de investigação científica aplicada em Ciência da Informação: relato de experiência. *PRISMA.COM*, 45–66. Disponível em <http://revistas.ua.pt/index.php/prismacom/article/view/3098>.

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change* (3rd ed.). Wiley. Disponível em <http://amazon.com/o/ASIN/0470093269/>

Ven, A. H. de, & Poole, M. S. (2000). *Research on the management of innovation: The Minnesota studies*. Oxford University Press on Demand.

Xavier, A. (2008). *Manual de Identificação e Classificação das Actividades de IDI*. COTEC Portugal. Disponível em [http://www.cotecportugal.pt/imagem/manual\\_idi\\_projecto2.pdf](http://www.cotecportugal.pt/imagem/manual_idi_projecto2.pdf).