

MESTRADO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

# "U.InovAccelerator: Um Modelo Tecnológico, Informacional e de Serviços de Informação para a Inovação na U.Porto"

Henrique Diogo Cardoso da Silva

**M**  
2017

UNIDADES ORGÂNICAS ENVOLVIDAS

FACULDADE DE ENGENHARIA  
FACULDADE DE LETRAS



## **U.InovAccelerator:**

Um Modelo Tecnológico, Informacional e de  
Serviços de Informação para a Inovação na U.Porto

**Henrique Diogo Silva**

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Ciência da Informação  
sob a orientação da Professora Doutora Maria Manuela Pinto e  
coorientação da Engenheira Maria Alexandra Xavier

**Julho 2017**

Membros do Júri

Presidente: Prof. Doutor Gabriel de Sousa Torcato David

*Professor Associado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*

Orientador(a): Prof(a). Maria Manuela Gomes de Azevedo Pinto

*Professora Auxiliar da Faculdade de Letras da Universidade do Porto*

Arguente: Prof(a). Doutora Maria Beatriz Pinto de Sá Moscoso Marques

*Professora Auxiliar da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra*





## **Resumo**

A estrutura institucional que integra um Sistema Nacional de Inovação (SNI) evidencia um universo heterogéneo de entidades públicas e privadas que interagem entre si envolvendo, entre outras, as empresas, as instituições de ensino e de investigação, os serviços da administração pública, os centros de interface e apoio tecnológico e o sistema financeiro, num contexto que valoriza as redes e a cooperação com vista a: 1) produzir I&D; 2) difundir e transferir o conhecimento; 3) desenvolver produtos ou outras tarefas essenciais à inovação. Esta dissertação, no âmbito da Ciência da Informação e desenvolvida no Centro para a Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo do INESC TEC, foca-se no último resultado chave do projeto U.InovAccelerator, o desenvolvimento de um modelo informacional, tecnológico e de serviços de informação para a inovação. Parte-se da necessidade de uma instituição, a Universidade, e do papel que desempenha no SNI sendo intrínsecas à sua Missão a produção e a transferência de conhecimento que, no contexto da Era da Informação, lhe conferem uma particular capacidade e papel de alavancagem a vários níveis. Adota-se uma perspetiva informacional dos processos de I&DI e empreendedorismo e visa-se como principal resultado o desenvolvimento de um modelo informacional, tecnológico e de serviços de informação que suporte o Observatório da Inovação na U.Porto, um instrumento de recolha, sistematização e disseminação de informação privilegiada ao serviço da U.Porto e da sua terceira Missão.

**Palavras-Chave:** Gestão da Informação, Gestão da Inovação, Observatório da Inovação, Universidade do Porto.

## **Abstract**

The institutional structure that composes a National Innovation System (NIS) emphasizes an heterogenic universe composed by public and private entities who interact among themselves, involving, among others, businesses, education and investigation institutions, public administration services and interfacing structures between technological support, and the financial system, in a context that values networks and cooperation in order to: 1) produce R&D 2) disseminate and convey knowledge 3) develop other products or tasks essentials to innovation. The present dissertation, Information Science, developed in the Centre for Innovation, Technology and Entrepreneurship of INESC TEC, devolves around the last key result of the U.InovAccelerator project: the development of an informational and technological information service for innovation. Starting from de point of view of an University and from the role that it plays in the NIS, being an intrinsic part to its mission the production and conveyance of knowledge, that, in the Era of Information, confer them a particular capacity and role of leverage in various degrees. An informational perspective of the R&D+I processes and entrepreneurship is adopted and aims for the development of a technological and informational service that support the Observatory of Innovation in U.Porto, an instrument of collection, systematization and dissemination of privileged information servicing the university and its third Mission.

**Keywords:** Information Management, Innovation Management, Observatory of Innovation, University of Porto

## ÍNDICE DE FIGURAS

1	Roadmap de atuação (Seabra 2013) . . . . .	23
2	Framework lógico do Eco-Innovation Observatory (Observatory 2012) . . . . .	36
3	Infográfico relativo à <i>Internet das Coisas</i> . . . . .	40
4	Diagrama de contexto . . . . .	55
5	Interface de página inicial . . . . .	64
6	Interface de apresentação de conjuntos de indicadores . . . . .	65
7	Interface de apresentação de conjuntos de indicadores . . . . .	67
8	Template de interface genérica de listagem de conjuntos de indicadores e de indicadores individuais . . . . .	68
9	Interface de apresentação de conjuntos de indicadores . . . . .	69
10	Exemplo de navegação através da barra de <i>breadcrumbs</i> . . . . .	72
11	Interface de pesquisa simples . . . . .	72
12	Interface de pesquisa avançada . . . . .	73
13	Workflow de administração . . . . .	76
14	Workflow de ingestão de informação . . . . .	76
15	Workflow de armazenamento . . . . .	77
16	Workflow de apresentação . . . . .	78
17	Representação de modelo de dados de conjuntos de indicadores . . . . .	81
18	Representação de modelo de dados de indicadores . . . . .	84
19	Representação de modelo de dados de conjunto de dados . . . . .	87
20	Representação de modelo de dados de dados de indicadores . . . . .	89
21	Representação de modelo de dados de conjunto de classificações . . . . .	92
22	Representação de modelo de dados de classificações . . . . .	94
23	Representação de modelo de dados de dados de produtores . . . . .	96
24	Representação de modelo de dados de tipologias de utilizadores . . . . .	97

## ÍNDICE DE TABELAS

2	Indicadores apresentados na plataforma SPIN-América Latina (UNESCO 2017b) . . . . .	45
3	Funções básicas do observatório . . . . .	56
4	Restrições gerais do observatório . . . . .	57
5	Requisitos funcionais do observatório . . . . .	60
6	Requisitos não funcionais do observatório . . . . .	61
7	Nível de criticidade de campos de meta-informação para cada conjunto de indicadores (1-Crítico; 3-Informação Adicional) . . . . .	66
8	<i>Crosswalk</i> entre funções do API e tipos de <i>requests</i> da arquitetura REST . . . .	99
9	Exemplos de utilização de URLs . . . . .	100

## LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

<b>U.Porto</b>	Universidade do Porto
<b>I&amp;D</b>	Investigação e Desenvolvimento
<b>I&amp;D+I</b>	Investigação, Desenvolvimento e Inovação
<b>SNI</b>	Sistema Nacional de Inovação
<b>UPIN</b>	U.Porto Inovação
<b>UPTEC</b>	Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto
<b>UE</b>	União Europeia
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
<b>FCT</b>	Fundação para a Ciência e a Tecnologia
<b>IAPMEI</b>	Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação
<b>CTI</b>	Ciência, Tecnologia e Inovação
<b>CMS</b>	Sistema de Gestão de Conteúdos
<b>API</b>	Interface de Programação de Aplicações

# SUMÁRIO

<b>Resumo</b>	<b>4</b>
<b>Abstract</b>	<b>5</b>
<b>Índice de Figuras</b>	<b>6</b>
<b>Índice de Tabelas</b>	<b>7</b>
<b>Lista de Siglas e Acrónimos</b>	<b>8</b>
<b>Introdução</b>	<b>12</b>
Enquadramento e motivação . . . . .	12
Objetivos . . . . .	12
Estrutura da dissertação . . . . .	13
<b>1 Enquadramento Teórico-metodológico</b>	<b>15</b>
1.1 Problemática . . . . .	15
1.2 Abordagem metodológica . . . . .	17
<b>2 Serviços de informação e inovação: revisão de literatura</b>	<b>19</b>
2.1 Inovação . . . . .	19
2.1.1 Tipos de inovação . . . . .	20
2.1.2 Modelos de inovação . . . . .	20
2.1.3 Perspetivas estratégicas para a inovação e desenvolvimento . . . . .	22
2.2 A Gestão da Informação como ferramenta para o ciclo de inovação . . . . .	29
<b>3 O observatório como serviço de informação</b>	<b>34</b>
3.1 O que é um observatório? . . . . .	34
3.2 Análise de observatórios de monitorização de inovação . . . . .	38
3.2.1 Business Innovation Observatory . . . . .	39
3.2.2 Regional Innovation Monitor Plus (RIM Plus) . . . . .	40
3.2.3 Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento (IN+) . . . . .	42
3.2.4 Global Observatory of Science, Technology and Innovation Policy Instruments (GO-SPIN) . . . . .	44

3.2.5	Observatório de Inovação (Instituto de Tecnologia de Informação e Comunicação Brasileiro) . . . . .	45
<b>4</b>	<b>Um Observatório para a U.Porto</b>	<b>47</b>
4.1	Análise das necessidades de informação . . . . .	47
4.1.1	Utilizadores U.Porto . . . . .	48
4.1.2	Entidades de gestão da U.Porto . . . . .	49
4.1.3	Entidades externas . . . . .	50
4.2	Princípios de desenho do observatório . . . . .	50
4.2.1	Um observatório modular . . . . .	51
4.2.2	Acesso a informação . . . . .	52
4.2.3	Classificação de informação . . . . .	54
4.3	Especificação de requisitos . . . . .	55
4.3.1	Descrição geral . . . . .	55
4.3.2	Requisitos específicos . . . . .	57
<b>5</b>	<b>Modelo e desenvolvimentos do observatório</b>	<b>75</b>
5.1	Workflows essenciais . . . . .	75
5.1.1	<i>Workflow</i> de administração . . . . .	76
5.1.2	<i>Workflow</i> de ingestão . . . . .	76
5.1.3	<i>Workflow</i> de armazenamento . . . . .	77
5.1.4	<i>Workflow</i> de apresentação . . . . .	78
5.2	Modelo de dados . . . . .	80
5.2.1	Conjuntos de Indicadores . . . . .	80
5.2.2	Indicadores . . . . .	83
5.2.3	Conjunto de dados . . . . .	86
5.2.4	Dados de indicadores . . . . .	88
5.2.5	Conjunto de classificações . . . . .	91
5.2.6	Classificações . . . . .	93
5.2.7	Produtores . . . . .	96
5.2.8	Tipologias de utilizadores . . . . .	97
5.3	Interfaces programáticas . . . . .	98
5.3.1	Estrutura de URL's . . . . .	99
5.3.2	Exemplos de URL: . . . . .	100

<b>Conclusões finais</b>	<b>101</b>
<b>Referências</b>	<b>107</b>
<b>Apêndices</b>	<b>108</b>
<b>Apêndice A Modelo de dados: Conjunto de indicadores</b>	<b>108</b>
<b>Apêndice B Modelo de dados: Indicadores</b>	<b>114</b>
<b>Apêndice C Modelo de dados: Conjunto de dados</b>	<b>141</b>
<b>Apêndice D Modelo de dados: Dados de indicadores</b>	<b>142</b>
<b>Apêndice E Modelo de dados: Conjunto de classificações</b>	<b>147</b>
<b>Apêndice F Modelo de dados: Classificações de indicadores</b>	<b>150</b>

# INTRODUÇÃO

## ENQUADRAMENTO E MOTIVAÇÃO

O papel que a Universidade desempenha na sociedade tem visto muitas e drásticas alterações ao longo do tempo. Se na sua génese universidades tinham como principal função a acumulação de conhecimento através do estudo do passado (Huxley 1892), com o início de século XIX estas passam a ter um papel muito mais ativo. Apesar da sua principal missão passar ainda pela transmissão e criação de novo conhecimento, estas instituições estão cada vez mais interligadas com o exterior, 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). Hoje em dia estas instituições têm um papel central no Sistema de Inovação de um qualquer país ou região. É, pois, cada vez mais prevalente a necessidade de ferramentas e processos capazes de gerir a inovação e, conseqüentemente, os fluxos infocomunicacionais que estes processos produzem.

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 nos campos de estudo que integram a Ciência da Informação, Produção Informacional, Organização e Representação da Informação e Comportamento Informacional - este projeto tem como principal objetivo a recolha, sistematização e disseminação da informação no âmbito específico da Gestão da Inovação em contexto Académico.

## OBJETIVOS

O principal objetivo desta dissertação consiste na construção de uma ferramenta com a qual a U.Porto e toda a sua comunidade consiga uma monitorização continuada da transferência de conhecimento e da cadeia de valor da inovação, através de toda a sua rede de instituições e processos. Este trabalho propõe que esta ferramenta passe pela criação de um observatório que, para além da componente tecnológica, carece da definição da componente informacional que contará com o contributo da área de estudos transversal da Gestão da Informação, de forma a potenciar informação como serviço, em estreita ligação com os Sistemas de Informação.

Dado o nível de interação entre atores ser uma componente essencial de qualquer sistema de inovação uma análise a vários níveis é fundamental compreender o quadro teórico e concetual que envolve não só a inovação mas também a própria gestão da inovação. Começando pelo nível Europeu, até ao nível regional e da própria U.Porto é, assim, necessário caracterizar os diferentes atores e a medida em que cada um destes interage com o processo de inovação, de maneira a ter uma visão holística de todo o processo.

Colocando o foco na Universidade do Porto torna-se necessária uma análise do estado atual de processos de monitorização, não só de forma a perceber sistemas e ferramentas já em utilização, mas também identificando outros mecanismos de produção, fluxo, acumulação e difusão de informação/conhecimento produzido e a sua relevância. Essencial neste ponto é, ainda, ter em conta necessidades informacionais dos diferentes *stakeholders* identificados. Este processo estender-se-á e apenas ficará concluído com os resultados pelo ponto seguinte, de maneira a que sejam definidas as diferentes facetas para a informação disponibilizada na plataforma de acordo com estas necessidades identificadas.

Partindo deste trabalho, é necessário identificar os serviços de informação e indicadores que o observatório terá que disponibilizar, assim como as fontes de informação a utilizar, de forma a satisfazer as necessidades mapeadas. Esta seleção terá ainda em conta o projeto em curso relativo à criação de um modelo de indicadores para a monitorização da inovação em contexto académico e a possibilidade de criação de pontes de ligação com outros observatórios e sistemas de informação complementares.

Concluída esta recolha inicia-se o desenho do modelo de dados e da especificação de requisitos de *software* para o observatório. Estes passos são desenvolvidos em paralelo uma vez que as especificidades do *software* escolhido devem estar de acordo com o modelo e arquitetura de dados definido. A junção destes dois elementos resultará na produção do documento de requisitos. Finalmente, e a partir do documento de requisitos, será possível a construção de um protótipo do observatório final.

## ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação divide-se em quatro componentes fundamentais, para além da Introdução e das Conclusões Finais.

Numa primeira parte, correspondente ao primeiro capítulo é feito todo o enquadramento

teórico do trabalho a desenvolver. É neste capítulo que são apresentados os conceitos fundamentais, bem como o enquadramento e a perspetiva da Ciência da Informação face à inovação e à gestão da inovação, tipos e modelos de inovação e o seu desenvolvimento ao longo do tempo, terminando com uma análise das perspetivas estratégicas para a inovação.

No segundo capítulo é abordado o conceito de observatório, desde a sua definição, principais características e análise de observatórios que monitorizam a inovação em diferentes contextos. A partir desta análise, e da reflexão sobre a recolha bibliográfica apresentada no capítulo anterior são traçadas as linhas gerais de implementação de um observatório deste tipo para a U.Porto, sendo a segunda metade deste capítulo dedicada a este tópico.

O terceiro capítulo pode também ser dividido em duas partes fundamentais. Num primeiro momento é apresentado todo o trabalho de definição de necessidades de informação para todas as tipologias de utilizadores identificadas e são delineados os princípios que o desenho do observatório. Este trabalho é então condensado e, num segundo ponto, é apresentada a especificação de requisitos para o sistema de informação que sustentará o observatório. Seguindo a estrutura comum de um documento de requisitos são inicialmente apresentados os requisitos gerais do sistema, com a perspetiva e funções do produto, características dos utilizadores a ter em conta, restrições gerais e dependências. Seguindo-se a apresentação dos requisitos específicos, contemplando estes requisitos funcionais, não-funcionais e os de interface com o utilizador.

No quarto e último capítulo do documento são apresentadas as diferentes estruturas e as decisões práticas tomadas para a implementação do observatório.

# 1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO

## 1.1 PROBLEMÁTICA

Evidenciado pela complexidade do Sistema Nacional de Inovação (SNI) podemos caracterizar como heterogéneo o universo de entidades públicas e privadas que constituem o SNI. Apesar desta diversidade de entidades, das quais fazem parte empresas, instituições de ensino e de investigação, serviços de administração pública, centros de interface e apoio tecnológico e o sistema financeiro, estes podem ser divididos em três grandes grupos: o Governo, as Empresas e a Universidade; revelando desde aqui uma relação com o modelo da tripla hélice de H. Etzkowitz (Pinto 2015) e tendo ainda como principais finalidades a produção de investigação e desenvolvimento, a difusão e transmissão de conhecimento e, ainda, o desenvolvimento de produtos, serviços ou outras tarefas relevantes para a inovação. No seguimento das alterações e projeção da posição da Universidade na sociedade contemporânea, verificadas em Portugal sobretudo desde a segunda metade do século 20, estas instituições viram grande parte do seu foco ser redireccionado para a transmissão de ID&T, com o objetivo de desenvolver novos produtos, equipamentos e tecnologias, afirmando a sua importância como eixo fundamental para o desenvolvimento socioeconómico e no contexto do SNI.

Seguindo esta tendência a Universidade do Porto (U.Porto) tem ao longo do tempo vindo a apostar em projetos cujos objectivos coincidem com o modelo subjacente à criação do SNI e de acordo com as atuais necessidades, quer no contexto nacional, quer internacional. Como principais impulsionadores da inovação na Universidade do Porto, podem-se apontar a U.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 Universidade do 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 por estas várias entidades, dificultando, assim, 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.

## 1.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Apesar do contributo para a gestão da inovação o projeto desenvolvido com esta dissertação enquadra-se no campo da Ciência da Informação, área de estudos da Gestão da Informação no âmbito dos serviços de informação e no contexto do desenvolvimento de um observatório para a monitorização da inovação para a U.Porto. Neste seguimento, o método quadripolar, adotado pela Ciência da Informação na U.Porto, constitui um referente para a dissertação na medida em que a exigência de uma abordagem em gestão da informação 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), acrescentando ainda que se deve superar o debate entre o "quantitativo" e "qualitativo", promovendo-se o intercâmbio interdisciplinar. A abordagem da informação no contexto da inovação acentua esta vertente interdisciplinar e a necessidade de combinar quantitativo com qualitativo, permitindo a interação quadripolar uma visão holística do projeto. O pólo epistemológico exerce uma função de vigilância crítica delimitando a problemática em foco. Define ainda as regras de produção e de explicação dos factos bem como de compreensão e de validação das teorias (Terra 2014). Para este projeto consideram-se todos os aspetos relativos à elaboração da proposta de projeto e sua subsequente execução, enquadrados por uma visão científica, informacional e pós-custodial focada no fluxo infocomunicacional no contexto da inovação.

O pólo teórico engloba todas as atividades de contextualização sistémica. Este diz respeito aos quadros de referência que inspiram, enquadram e orientam o percurso do desenvolvimento do projeto, permitindo a formulação de regras de interpretação dos factos e a definição de soluções provisórias para os problemas (De Bruyne, Herman e De Schoutheete 1974). É sob o enquadramento deste pólo que decorre toda a componente teórica do projeto, sendo esta composta pelo enquadramento do observatório no ecossistema de uma instituição do ensino Superior, no Sistema Nacional de Inovação e no modelo de desenvolvimento traçado pela União Europeia.

No pólo técnico incluem-se os procedimentos de recolha de dados e da transformação destes em informação relevante para a problemática em estudo, ocorrendo o contacto direto como a realidade em foco (Terra 2014). Desde modo, o trabalho encontra-se dividido em dois momentos essenciais. O primeiro momento este prende-se com a recolha e avaliação das fontes de informação para obtenção dos indicadores previamente definidos como relevantes para o observatório, assim como para todas as outras tipologias de infor-

mação a considerar. Insere-se aqui todo o processo de levantamento de necessidades de informação dos diferentes *stakeholders* e, ainda, o levantamento e análise dos indicadores para a monitorização em uso por outros observatórios com objetivos complementares.

Já num segundo tempo, com o desenho do modelo e da arquitetura de dados é necessário recorrer à engenharia de requisitos. Esta caracteriza-se por ser um processo composto por diversas atividades, que recorrem à utilização de um conjunto de técnicas e modelos que tornam sistemática e repetitiva a execução da estrutura. Para além de uma divisão introdutória é composta por: uma secção explicativa, onde são apresentadas as perspetivas e funções do produto, características dos utilizadores, restrições gerais e dependências; e uma secção onde são detalhados os requisitos específicos. Estes requisitos subdividem-se ainda em:

**Requisitos funcionais** Os que dizem respeito à descrição dos serviços que o sistema deve oferecer e como se deve comportar em casos específicos;

**Requisitos não funcionais** Os que descrevem as restrições sobre os serviços e funções do sistema, como por exemplo, restrições de segurança, temporais ou mesmo restrições associadas ao próprio processo de desenvolvimento; e ainda

**Requisitos da interface com o utilizador** Os que especificam especificando as restrições da forma como a informação é apresentada aos utilizadores e da forma como estes interagem tanto com a informação como com o sistema.

No pólo morfológico ocorre a objetivação da problemática com a organização e apresentação dos resultados. Trata-se, portanto, de um momento fundamental, simultaneamente quadro operatório, prático, da representação, da elaboração e da estruturação dos objetos científicos (Terra 2014). Neste ponto é apresentado todo o processo e resultados que conduziram à resolução do problema e onde é possível que este volte a ser analisado como um todo, surgindo, assim, a necessidade de ser iniciado outro ciclo, onde são de novo percorridos todos os pólos.

## 2 SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO E INOVAÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 INOVAÇÃO

Maria Margarida Piteira, refere que "O termo inovação vem do latim *innovare*, que significa fazer algo novo" (Piteira 2010). Inovação é um conceito que de diferentes formas se vem ao longo do tempo aliando à investigação nos mais diversos campos científicos. Como constata Kamoche e Cunha (2003) "a inovação é um pequeno rótulo para uma grande variedade de fenómenos" sendo possível encontrar na literatura uma grande variedade de definições. Conceitos com especial incidência no resultado final, como o de Salter e Martin (2001), "Processo de introdução de algo novo na própria organização ou no mercado", conceitos centrados no aspeto criativo ou no processo que leva à inovação, como apontado por Smith e Tushman (2005), que definem inovação como a "criação de novas boas ideias" ou Van de Ven e Poole (2000), "O processo de inovação é definido por ideias, resultados, pessoas, transações e contextos. Uma jornada de inovação é definida como o desenvolvimento e a implementação de novas ideias, para atingir resultados desejáveis, por pessoas que estão ligadas umas às outras por transações (relacionamentos), em contexto de mudança institucional e organizacional", ou até de conceptualizações de inovação mais holísticas como a de 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 já referida interdisciplinaridade deste fenómeno, mas também a evolução que este vem sofrendo com o passar do tempo. Um caso em que esta evolução é facilmente identificada é a alteração que o conceito tem sofrido no próprio Manual de Oslo. Na terceira versão deste manual, publicado sobre a alçada da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), a definição de inovação sofre uma alteração substancial para incluir dois novos tipos de inovação, inovação de marketing e inovação organizacional: "implementação de um novo ou significativamente melhorado produto, bem ou serviço, processo, método de marketing ou organizacional" (OECD/Eurostat 2005).

### 2.1.1 TIPOS DE INOVAÇÃO

Os quatro tipos de inovação definidos pelo Manual de Oslo passam então a ser: a inovação de produto, aqui incluindo produtos e serviços, inovação de processos, a inovação de marketing e a inovação de processos organizacionais. Estes podem ser definidos por:

**Inovação de produto** Compreende uma mudança significativa nas capacidades de um bem ou serviço. Tanto se aplica a produtos inteiramente novos como àqueles significativamente melhorados;

**Inovação de processos** Representa uma alteração significativa na maneira como os produtos são produzidos, distribuídos, etc.;

**Inovação organizacional** Envolve a introdução de novos métodos organizacionais, como por exemplo a alteração de práticas de negócios, alteração nas relações com o exterior, etc.; e

**Inovação de marketing** Envolve a implementação de novas estratégias de Marketing. Mudanças no design de um produto ou embalagem, técnicas de promoções, etc.

### 2.1.2 MODELOS DE INOVAÇÃO

Seguindo o método científico foram também surgindo ao longo dos anos vários modelos de inovação, cada um pretendendo descrever o mais precisamente possível os processos de inovação de organizações e instituições. Segundo Rothwell (1994) esta evolução pode ser dividida em cinco gerações, com limites temporais bem definidos.

#### 1. Primeira geração (Década de 1950 até meados de 1960)

O término da Segunda Guerra Mundial e a rápida expansão industrial que se seguiu, levaram a um largo crescimento económico de organizações Ocidentais e Japonesas. A Ciência e a Tecnologia passaram então a ser vistas como método para a solução dos grandes problemas da sociedade e as organizações passam a investir cada vez mais em Investigação e Desenvolvimento. Surge, então, o modelo linear de inovação, que se apoia na geração de ideias para o lançamento de produtos e serviços. Este modelo é visto como inclinado para o lado de produtores e fornecedores, uma vez que não existem *inputs* do mercado em qualquer ponto do modelo.

## 2. Segunda geração (Metade da década de 1960 até inícios de 1970)

Ainda com um modelo linear, é nesta geração que o mercado em si começa a ter um papel mais relevante no processo de inovação. Com o aumento da competitividade entre organizações, o foco foi então desviado da criação de novos produtos para a resposta às necessidades do mercado. Este passa então a ser a principal fonte de ideias sobre as quais os processos de Investigação e Desenvolvimento irão trabalhar, passando assim a ter uma papel reativo em todo o processo.

## 3. Terceira geração (Década de 1970 até meados de 1980)

Com a diminuição das atividades económicas e aumento dos índices de desemprego desta época as organizações tiveram necessidade de se reorganizar, de maneira a manterem-se sustentáveis. Dá-se um afastamento de processos de Investigação e Desenvolvimento individuais e estes passam a estar mais intimamente ligados com processos de marketing. A inovação tecnológica passa, então, a ser o resultado das diferentes capacidades tecnológicas de uma organização e das necessidades do mercado, verificando-se raramente casos com a separação destes dois elementos.

## 4. Quarta geração (Década de 1980 até o início de 1990)

Esta geração possui duas características básicas: o afastamento de processos sequenciais para a visão de inovação como processos de desenvolvimento paralelos e a integração destes processos por toda a organização. Por um lado com a ligação a fornecedores fundamentais e, por outro, a associação a importantes clientes.

## 5. Quinta geração (Início de 1990)

A partir dos anos 90 restrições económicas passaram a ser fator central na grande maioria dos sectores de mercado. Como resultado de todas estas limitações o que observamos é um maior foco na integração de sistemas, de forma a garantir a flexibilidade e rapidez de desenvolvimento. Desta forma, é nos modelos de inovação desta geração que se inicia uma ligação cada vez maior a tecnologias de informação (Rothwell 1994). Com esta última geração de modelos de inovação vários modelos formais têm sido propostos. Entre os principais temos o modelo do funil da inovação, de Wheelwright (2010) e o modelo *Stage-Gate*, proposto por Cooper (2001).

Posicionando-nos nesta quinta geração, e como proposto por Smith e Reinertsen (1997), podemos ainda dividir o processo de inovação em três partes essenciais:

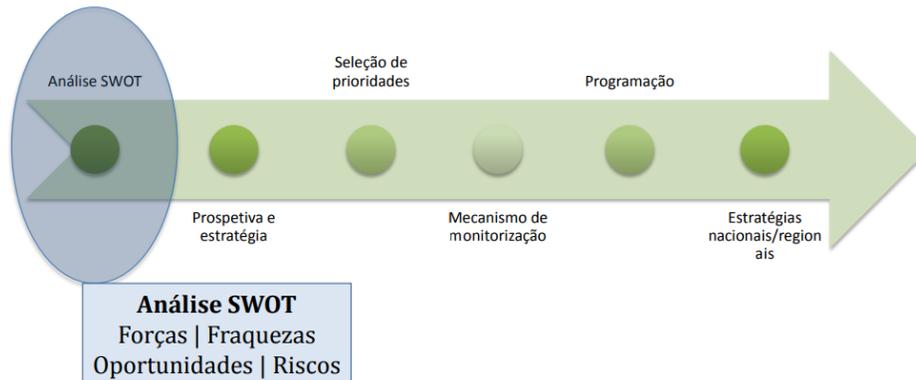
- *Fuzzy Front End* ou apenas *Front End* da inovação
- Desenvolvimento de novos produtos
- Comercialização

De todas estas fases, a primeira é possivelmente a que mais radicalmente afeta todo o processo de desenvolvimento de um qualquer novo produto ou serviço. O *Front End* da inovação é o início do processo de inovação. Segundo Koen et al. (2001), este envolve todas as atividades antes do formal e bem estruturado. É parte essencial uma vez que é o ponto de partida do processo de desenvolvimento, determinando, assim, a direção que uma ideia terá. É diretamente responsável pela obtenção de ideias e identificação de oportunidades valiosas para o processo de desenvolvimento (Aagaard e Gertsen 2011). Só esta fase pode ocupar até metade do tempo de um determinado processo (Koen et al. 2001)

### 2.1.3 PERSPETIVAS ESTRATÉGICAS PARA A INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Saindo de uma das mais longas e prevaletentes recessões económicas, a 3 de Março de 2010 a Comissão Europeia apresenta o seu plano estratégico para um "crescimento inteligente e sustentável", o Europa 2020. De uma forma genérica, esta estratégica tem por objetivo principal combater as falhas do sistema económico Europeu, tornadas evidentes pela crise económica, e acentuadas pelo peso da globalização, escassez de recursos e o envelhecimento da população. Deste modo são adotados objetivos para os vários setores da economia que vão desde a empregabilidade, apontando para um nível de empregabilidade de 75% da população entre os 20 e 64 anos, o clima e energia, com o plano "20/20/20" (redução do 20% dos gases com efeito estufa quando comparado com os valores de 1990, 20% do total de produção de energia produzida ser proveniente de energias renováveis e o aumento de 20% de eficiência energética), a educação, com a diminuição da taxa de abandono escolar para números abaixo dos 10%, aumentar o número de jovens entre os 30 e 34 anos com diplomas superiores para os 40%, entre outras (Comissão Europeia 2010). Já no contexto da ID+I esta estratégia define que, até 2020, 3% do produto interno bruto europeu deve ser dedicado a este tipo de atividades. O estabelecimento deste objetivo despontou, então, a criação de vários mecanismos para o apoio ao desenvolvimento destas atividades em diversos contextos. Desde logo, no contexto Europeu temos a criação da União da Inovação, uma iniciativa que, com o último objetivo de atin-

Figura 1: Roadmap de atuação (Seabra 2013)



gir os 3% do PIB em ID+I, apresenta um conjunto detalhado de objetivos, nomeadamente, como melhorar as condições de acesso a financiamento para atividades de ID+I por toda a Europa, criar infraestruturas prioritárias para a investigação, estabelecer a "Aliança de Indústrias Criativas Europeias", entre muitos outros, como detalhado no relatório "State of the Innovation Union 2010-2014" (European Union 2014).

É no âmbito da União da Inovação que surgem instrumentos como os Fundos de Coesão Regional e o Horizonte 2020. Estes dois instrumentos são, por sua vez, responsáveis, agora no âmbito nacional, pela estratégia nacional de investigação e inovação para uma especialização inteligente, que se concretiza no acordo de parceria entre Portugal e a Comissão Europeia, o Portugal 2020. Este acordo atribui 25 mil milhões de euros a Portugal até 2020, sendo que, para a Ciência, estão reservados mais de mil milhões de euros.

Com vista ao desenvolvimento de uma estratégia de Especialização Inteligente a Fundação para a Ciência e a Tecnologia desenvolve, também, um *roadmap* detalhando as suas ações ao longo do tempo (figura 1). O ponto de partida nesta estratégia é então a análise SWOT do Sistema Nacional de Investigação e Inovação, como publicado no relatório *Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: desafios, forças e fraquezas rumo a 2020*. Entre os vários pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e riscos podemos destacar alguns dos fundamentais para este projeto:

- **Pontos Fortes**

- Aumento do número de colaborações entre empresas, universidades e institutos de investigação, ainda que predominantemente promovidas por apoios públicos.

- Universidades com qualidade académica e científica, posicionadas a meio da tabela nos rankings mundiais.
- **Pontos Fracos**
  - Escassa atividade de avaliação (ex-ante, ínterim, ex-post) de políticas e de programas nacionais.
  - Insuficiente número de pedido de patentes.
- **Oportunidades**
  - Propensão na adesão ao movimento "open access" torna a produção científica portuguesa mais visível no exterior.
- **Riscos**
  - Ausência de fontes de financiamento públicas ou privadas de natureza temática ou setorial, para além da FCT e IAPMEI.

Seguindo o *roadmap* desenhado e apoiada nesta análise é, ainda, da autoria da Fundação para a Ciência e Tecnologia a delineação da Estratégia Nacional para uma Especialização Inteligente, delimitando assim as perspetivas estratégicas para o Portugal 2020. A visão geral é que 'Portugal deve consolidar ou fazer emergir a sua liderança na economia verde, na economia digital, e na economia azul através da utilização e desenvolvimento das vantagens adquiridas em tecnologias de informação e de comunicação e em novos materiais, e da exploração sustentável dos recursos endógenos nomeadamente do Mar, Florestais, Minerais' (Inovação para a Ciência e a Tecnologia 2014).

Uma estratégia fica que se sustenta em quatro pilares de atuação:

**Economia Digital** referente à afirmação de Portugal como ator europeu na área das TIC;

**Ciência e Criatividade** envolvendo a exploração das capacidades nacionais. Esta feita não apenas ao nível das ciências, especialmente aquelas indicadas com grande potencial de desenvolvimento na análise da FCT, como a energia, biotecnologia e saúde, mas também ao nível cultural com a estimulação de indústrias culturais e criativas e a valorização da identidade nacional e o turismo;

**Capacidade Tecnológica e da Indústria** envolvendo pontos como o reforço da intensificação tecnológica da indústria, inserção de indústrias portuguesas em cadeias de valores internacionais e o desenvolvimento das capacidades no mercado automóvel, aeronáutica e espaço, transportes e logística;

**Recursos Endógenos Diferenciadores** referindo os desenvolvimento de produtos inovadores de elevado valor acrescentado e o desenvolvimento da Economia do Mar, Floresta, Recursos Minerais e do Agroalimentar.

Ainda baseado na análise do SNI e no *roadmap* definido foram identificados cinco objetivos estruturantes e cinco eixos de atuação, agrupando estes as 15 prioridades estratégicas, que deverão servir de base à seleção de prioridades para a formulação de programas estratégicos de mobilização das medidas de políticas e de instrumentos programáticos nacionais (Ciência e a Tecnologia 2017):

**Objectivos Estruturantes:**

1. A promoção do potencial da base de conhecimentos científicos e tecnológicos;
2. O fomento da cooperação entre as instituições de I&D públicas e privadas e entre empresas;
3. A aposta em bens e serviços transacionáveis e com valor acrescentado, bem como a internacionalização das empresas e a diversificação de mercados;
4. O fomento do empreendedorismo, promovendo a criação do emprego e a qualificação de recursos humanos;
5. A transição para uma economia de baixo teor de carbono.

**Eixos temáticos e Prioridades Estratégicas:**

- Eixo 1: Tecnologias transversais e suas aplicações
  - Energia
  - Tecnologias de Informação e Comunicação
  - Matérias-primas e Materiais
- Eixo 2: Indústrias e tecnologias de produção

- Tecnologias de Produção e Indústrias de produto
- Tecnologias de Produção e Indústrias de processo
- Eixo 3: Mobilidade, espaço e logística
  - Automóvel, Aeronáutica e Espaço
  - Transportes, Mobilidade e Logística
- Eixo 4: Recursos naturais e ambiente
  - Agro-alimentar
  - Floresta
  - Economia do mar
  - Água e ambiente
- Eixo 5: Saúde, bem-estar e território
  - Saúde
  - Turismo
  - Indústrias culturais e criativas
  - Habitat

É neste contexto que emerge a necessidade de criar mecanismos capazes de recolher informação sobre ID+I, a nível nacional, com vista a uma eficiente e eficaz monitorização quer da capacidade de potenciar oportunidades estratégicas, quer da sua efetiva concretização. Refira-se, aqui, o trabalho desenvolvido por Heitor (2004) em *Mapear conhecimento e inovação em Portugal*. Neste documento, produzido ainda antes do início do projeto Europa 2020, o Professor Manuel Heitor, e pelas palavras do mesmo, "propõe uma reflexão para o mapeamento do conhecimento e inovação em Portugal, comparável em termos internacionais, mas respeitando especificidades locais (...)", apresentando assim três *outputs* concretos:

- Mapeamento de 68 indicadores, dos quais considera 16 como sendo os principais. Para todos estes existe ainda a descrição concreta de como podem ser utilizados para retirar informação sobre inovação e conhecimento;

- Um outro conjunto de 36 indicadores necessários para complementar a informação transmitida pelo outro conjunto de indicadores; e
- Uma metodologia para a recolha de toda a informação referente a todos os indicadores apresentados.

Desde logo é importante dizer que todos os indicadores recolhidos e analisados pelo autor, foram-no feito com base em três princípios:

**Clareza conceptual** Facilidade de leitura e entendimento de cada um dos indicadores foi uma das principais preocupações do autor. Deste modo, durante o mapeamento quatro categorias de indicadores foram naturalmente surgindo: indicadores de caracterização; incentivos à inovação; capacidades para inovar; e contexto de desafios e oportunidades para a inovação.

**Proposta concreta de valor acrescentado** Uma primeira parte do trabalho desenvolvido constituiu o estabelecimento do estado da arte, de maneira a perceber quais os dados estatísticos já existentes e de que maneira é que estes se encaixariam no modelo a ser desenvolvido. Este trabalho permitiu que fossem reveladas lacunas de informação e criados novos indicadores para as colmatar; e

**Parcimónia e inovação na informação adicional a recolher** De forma a adaptar-se a uma realidade em que organizações são sujeitas a um grande número de pedidos e procurando gerar informação complementar à já existente.

A análise de apenas dezasseis indicadores referenciados como mais importantes permite só por si a representação dinâmica dos principais aspetos associados ao desempenho e investimento de empresas, no que diz respeito a inovação, conhecimento, capacidade de inovar e aos incentivos à inovação.

- Vendas de Produtos Inovadores novos para o Mercado no último ano (% de Volume de Vendas de Produtos Inovadores novos para o Mercado);
- Produtividade do trabalho medida em termos do Valor Acrescentado Bruto por hora;
- Número de novos doutoramentos em Ciência e Tecnologia em permilagem da População entre os 25 e 34 anos no último ano;

- Percentagem de Empresas Inovadoras nos últimos 3 anos (total de empresas inovadoras / total de empresas):
  - Inovadoras de Processo;
  - Inovadoras de Produto; e
  - Inovadoras de Produto e Processo.
- Despesa empresarial em I&D:
  - Despesa empresarial em I&D (BERD em percentagem do PIB) no último ano;
  - Despesa Pública em I&D em percentagem do PIB (GERD Ú BERD) (% PIB) no último ano;
  - Despesa agregada em I&D (% PIB) no último ano; e
  - Despesa Extramuros em I&D em função da despesa total em I&D no último ano.
- Fracção não bancária no total de investimento das empresas (Formação Bruta de capital fixo no sector privado subtraído do financiamento bancário às empresas para investimento, em função do PIB no último ano);
- Localização principal de Mercados Internacionais (Percentagem de empresas que declaram como mercado principal o mercado internacional no desenvolvimento de atividades de inovação nos últimos 3 anos);
- Barreiras à Inovação (Percentagem de empresas que declaram os fatores económicos, os Fatores Internos, ou Outros Factores com grau de importância elevado no desenvolvimento de atividades de inovação):
  - Factores Económicos: riscos económicos excessivos, custos demasiado elevados e fontes de financiamento nos últimos 3 anos;
  - Factores Internos: Barreiras à Inovação: Estrutura organizacional pouco flexível, falta de pessoal qualificado, falta de informação sobre Tecnologia, falta de informação sobre mercados; e
  - Outros Factores: regulamentação e normas, falta de receptividade dos clientes às organizações.

- Percentagem da População com Educação Terciária no último ano (25-64);
- Fluxo de Graduados em Ciência e Engenharia em função da população com idade entre 20-29 anos no último ano;
- Cooperação em Projectos de I&D com outras empresas ou instituições (% de empresas que declaram ter cooperado com outras empresas ou instituições no período de referência):
  - Cooperação em Projectos de I&D com outras empresas; e
  - Cooperação em Projectos de I&D com instituições do sistema científico.
- Percentagem de empresas envolvidas em processos de Inovação Organizacional (execução de processos de organização e/ou gestão da empresa/organização ou de parte desta, reconhecido como novo num determinado contexto, e susceptível de reformar ou melhorar processos empresariais e de trazer valor acrescentado para a empresa e para trabalhadores);
- Despesa em TICs em percentagem do PIB no último ano:
  - Despesa em Tecnologias de Informação (software e hardware); e
  - Despesas em Comunicação.
- Número de Computadores (PCs) por 100 Habitantes;
- Percentagem de empresas com acesso à Internet no último ano; e
- Percentagem de Famílias com acesso à internet no domicílio no último ano.

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

"O desenvolvimento de políticas requer novos avanços na análise da inovação, o que por sua vez requer a aquisição de melhor informação" (OECD/Eurostat 2005).

Os processos de inovação são processos intensivos de conhecimento. Tendo por base a criação, a transformação e a transferência de conhecimento. Desta forma, a gestão da

informação assume funções vitais para o ciclo de inovação e a sua monitorização. A primeira grande função que a gestão da informação desempenha neste ciclo é a de codificação e partilha de conhecimento tácito, se atendermos à tipificação dual ?conhecimento tácito e conhecimento explícito? considerados unidades estruturais básicas que se complementam e cuja interação constitui a principal dinâmica da criação do conhecimento na organização (NONAKA e TAKEUCHI, 1995 apud PINTO, 2015). A partilha deste tipo de conhecimento é assumida como fundamental para a capacidade de inovação de uma organização (Tamer Cavusgil, Calantone e Zhao 2003). De acordo com os autores, organizações com grandes potenciais 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. Juntando a este, todo o conhecimento capaz de ser recolhido de clientes e/ou fornecedores e até da colaboração entre organizações, é possível que organizações e instituições não estejam cientes da quantidade de informação disponível, não existindo, assim, processos capazes de lhe retirar valor. A gestão da informação, através dos seus processos mais básicos de codificação, armazenamento e partilha, tem a capacidade de permitir que toda esta informação criada pelos mais variados processos organizacionais, ou pela interação com outros atores seja tornada disponível para todos os agentes envolvidos.

Apesar da prevalência do conhecimento explícito no desenvolvimento do ciclo de inovação, o conhecimento tácito tem também um papel fundamental. Esta importância ganha ainda especial sentido em organizações com processos de ID científicos desenvolvidos. Nestas a criação, armazenamento e disseminação de informação por toda a organização ou instituição, torna-se fundamental para que esta possa ser posteriormente utilizada por todos os processos de inovação, sendo, que para isto, é ainda necessário que estejam implementadas ferramentas com capacidades para o efeito (Cardinal, Alessandri e Turner 2001). Na grande maioria dos casos este é o tipo de informação que, tipicamente, já se encontra incluída nos processos e sistemas de gestão de informação, uma vez que faz parte da memória organizacional e, por isso, o seu valor de preservação e disseminação é imediatamente percebido e as ações são desencadeadas. No entanto, para o caso de informação gerada durante o ciclo de inovação, é importante que lhe seja dado tratamento diferenciado, uma vez que esta tem especial valor para a tomada de decisão.

Administrações e entidades responsáveis pela gestão de diferentes organismos tomam decisões com base em informação que têm disponível sobre os diversos aspetos da organi-

zação. A qualidade da informação disponível afeta diretamente as decisões que tomam. Neste sentido, a informação sobre inovação assume um papel decisivo para a tomada de decisão em todas as suas diferentes etapas. Tidd, Bessant e Pavitt (2005) dividem genericamente o ciclo de inovação em quatro componentes essenciais: uma primeira correspondente ao *front end* da inovação ao qual os autores designam por "*scanning phase*". Esta é fase onde o conhecimento tácito prevalece. A exploração de ideias e oportunidades é iniciada e é necessário que os elementos envolvidos neste processo sejam capazes e disponham das ferramentas necessárias para codificar toda esta informação, de maneira a que esta possa ser estruturada e filtrada de forma a facilitar o processo de tomada de decisão sobre cada uma das ideias. É, também, essencial que esta seja passível de servir de *input* para a próxima fase, a fase de desenvolvimento. Aqui a pergunta de o que fazer com as ideias geradas é a principal a ser resolvida e como tal são necessários três *inputs*. Como já referido, os *outputs* do passo anterior, uma avaliação tecnológica interna e o enquadramento das ideias geradas no modelo de negócio do organismo em si. 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 pelos autores dizem respeito à identificação dos recursos necessário para o desenvolvimento e implementação de uma determinada ideia e todas as atividades que dizem respeito à própria implementação da ideia (design, prototipagem, *Quality Assurance*, etc).

Para além dos pontos onde a gestão da informação intervém, em cada uma destas fases, como o da organização da informação e a recolha de indicadores, a sua importância é especialmente realçada pelo facto de estas fases não serem executadas de forma linear, sendo a iteração sobre cada uma destas algo comum e previsível. É então necessário que existam mecanismos para que, não apenas por cada uma das fases, mas também por cada uma das iterações, as lições aprendidas passem de conhecimento tácito dos envolvidos para informação que possa ser reutilizada em diferentes projetos, ideias e/ou processos. O terceiro grande ponto de incidência da gestão da informação em todo o processo de inovação diz respeito à potenciação da colaboração. Colaboração pode ser definida pela habilidade de clientes, fornecedores e colaboradores formarem pequenas *comunidades* de troca de conhecimento, dentro e através de fronteiras organizacionais, que trabalhando para um mesmo objetivo partilhado conseguem extrair benefícios para todos os membros desta comunidade (Plessis 2007).

A cada vez mais prevalente adoção de modelos abertos de inovação, modelo este que se

baseia na ingestão de ideias exteriores à organização ou instituição, quer por meios de *insourcing* ou de licenciamento, servem para demonstrar que as diversas entidades estão cientes que as relações com o exterior são cada vez mais relevantes para o desenvolvimento de processos inovadores relevantes. A colaboração, tanto dentro como fora de um organismo, tem cada vez mais um papel fundamental na transferência de conhecimento tácito e na construção de um *know-how* coletivo (Tamer Cavusgil, Calantone e Zhao 2003; Pyka 2002). Autores como Plessis (2007) e Tamer Cavusgil, Calantone e Zhao (2003) consideram que quanto mais forte for a relação entre estes atores, maior é a extensão do conhecimento partilhado. Esta recolha de conhecimento de diferentes parceiros torna-se extremamente relevante pois tem o potencial de reduzir riscos e custos associado com os diversos processos de inovação, uma vez que permite que o início destes processos seja seguido pela informação adquirida dos diferentes parceiros, assim diminuindo o tempo necessário para a fase de desenvolvimento e assegurando eficácia à inovação. A gestão de informação 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 gestão da informação a criação de *interfaces* que permitam a compatibilidade de informação. Neste ponto é necessário que sejam assegurados aspetos 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 é capaz de ser reutilizada pelos seus vários processos.

Outra das principais funções da gestão da informação no ciclo da inovação é evidenciada em todos os passos anteriores. A gestão do ciclo de vida da informação. A integração de conhecimento nos processos de negócio de uma organização requer que quando são necessárias consigam ser tiradas ilações, ou seja, 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 todo um trabalho de armazenamento, classificação e disseminação pelos canais e tecnologias certas sobre esta informação será extremamente difícil para as organizações extraírem o valor da informação gerada nos processos de inovação. Os potenciais benefícios do processo de inovação podem, desta forma, ser negados, uma vez que sem esta gestão de informação muito raramente a informação gera qualquer tipo

de novo conhecimento (Badii e Sharif 2003).

Trabalhos como o desenvolvido por Adams e Lamont (2003) demonstram ainda as várias atividades que um sistema de gestão do ciclo da informação em contexto organizacional associado a processos de inovação necessita de suportar. O primeiro exemplo apresentado é a capacidade de absorção, que se refere à capacidade que tem uma organização de reconhecer o valor da informação exterior a ela própria, assimilar essa informação e conseguir dela retirar valor aplicando-a nos seus processos. O segundo, consiste na capacidade de transformação. Esta prende-se com a capacidade de uma organização de organizar, assimilar, sintetizar e/ou reorientar informação relevante, previamente utilizada num outro contexto, de maneira a ir ao encontro das presentes necessidades da organização. Neste sentido as capacidades de armazenamento, recuperação e partilha de informação por sistemas de gestão de informação são essenciais para o desenvolvimento desta capacidade. O terceiro e quarto exemplos apontam diretamente para o já referido destes sistemas na tomada de decisão. É, pois, necessário que estes sistemas sejam capazes de fornecer a informação necessária para que sua falta de informação, ou a falta de qualidade da mesma nunca seja um entrave à tomada de decisão. Por último, e citando Hambrick (1981), o autor aponta como outra das capacidades onde a gestão de informação é uma mais valia a análise do ambiente exterior para identificação de atividades por parte da concorrência e para as oportunidades e lições que desta podem surgir.

### 3 O OBSERVATÓRIO COMO SERVIÇO DE INFORMAÇÃO

#### 3.1 O QUE É UM OBSERVATÓRIO?

"Observatório é uma espécie de laboratório que reúne, verifica e sintetiza dados e depoimentos, informação e fóruns de discussão" (Amar 2011)

A definição atribuída a observatório tem sofrido várias alterações ao longo do tempo e, inclusive nos dias de hoje, traduções exatas da palavra *observatório* para outras línguas resultam em conceitos extremamente diferentes (como é o caso da palavra *observatory* que, segundo o dicionário de Cambridge significa "a building from which scientists can watch the planets, the stars, the weather, etc"). É, pois, importante dizer que, neste documento, o conceito de observatório é utilizado no sentido latino da palavra, isto é, de observar, monitorizar e supervisionar, um espaço de pesquisa e de geração de conhecimento (Sakata et al. 2013).

Partindo desta definição, conseguimos perceber que a aplicação de um sistema com um determinado conjunto de objetivos que empregue esta definição na sua totalidade funciona em dois eixos essenciais. Um primeiro eixo prende-se com as capacidades analíticas (citando o sentido de observação e geração de conhecimento apontados). O segundo eixo representa o aspeto temporal do conceito (citando o sentido de monitorização e supervisão referidos). Transpondo agora esta analogia para o caso em estudo, o da monitorização da inovação, podemos adicionar ainda outra camada de abstração. Assumindo estes dois eixos no seu sentido cartesiano, em que o eixo temporal toma a posição horizontal (eixo dos xx) e o eixo analítico ocupa a posição vertical (eixo dos yy) conseguimos assim traçar uma relação direta entre estes dois eixos. Por outras palavras, e dada a prevalência de indicadores estatísticos utilizados para a monitorização de inovação, mas não só, podemos assumir que com a passagem do tempo e a aquisição de mais dados estatísticos, mais e melhor informação pode ser retirada destes indicadores.

Recorrendo à literatura encontramos definições de observatório como a de um sistema implementado por uma ou mais organizações para acompanhar a evolução de um fenómeno, domínio ou parte de um território no tempo e no espaço (Conservation de la Vallée du Galeizon 2010) ou autores como citet{desconnets2003methodologie} que olham para observatórios como sistemas capazes de gerir recursos naturais, estabelecer relações entre fontes de informação de diferentes pontos de vista e/ou de diferentes atores. De novo vemos aqui realçado estes dois componentes principais: uma função analítica que se es-

tende ao longo do tempo e que tem o seu foco na informação.

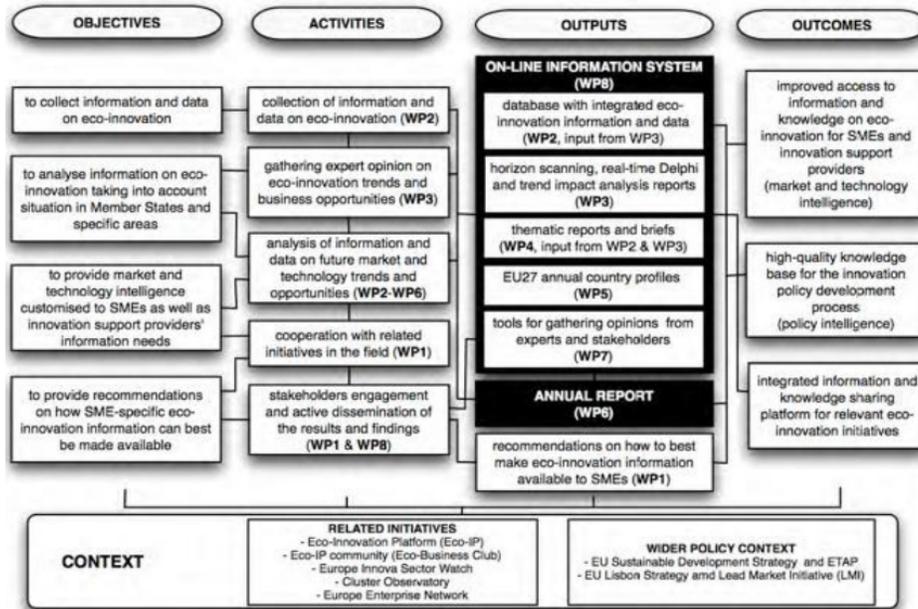
No que diz respeito à abordagem metodológica para a construção de um serviço de informação como este, encontramos na literatura dois exemplos de referência.

No processo de criação do Observatório de Ideias da Universidade Estadual de Goiás, descrito muito sucintamente em “The implementation of “Observatório de Ideias da UEG–Information Management in Education and Training””, os autores resumem todas as ações de produção e difusão de conhecimento da Universidade em três grandes categorias: eventos científicos, cursos de pós-graduação e publicações científicas. O desenvolvimento de cada um destes pilares em que o observatório assenta ocorreu em quatro etapas. A primeira prende-se com a identificação de tipologias e fontes de informação a considerar *inputs* do observatório. No sentido em que temos vindo a descrever um observatório como serviço de informação, as fontes de informação que o *abastecem* são fundamentais para o seu funcionamento. Este ponto é relevante pois é logo desde aqui que é possível começar a perceber como é que a transmissão e modelo de dados para armazenamento será feita, facto que discutiremos adiante com mais detalhe. A etapa que se segue revê-se na recolha dos dados e da informação das diferentes fontes selecionadas. Apesar de não ser referido pelos autores do projeto, é possível perceber que, do ponto de vista da arquitetura da informação, existe todo um conjunto de decisões técnicas e que necessitam ser resolvidas para que se consiga concretizar este passo. Assumindo, à partida, que o modelo de dados utilizado pelo observatório a desenvolver suporta toda a informação que este irá conter, com base na primeira etapa, surge aqui outro problema, que é a forma como o observatório será capaz de recolher estes dados de forma automatizada. A interoperabilidade entre sistemas, apesar de ser extremamente potenciada pela utilização de sistemas eletrónicos, necessita ser pensada desde a génese de qualquer projeto de forma a que sejam criadas *interfaces* compatíveis com todos os destinos desejados. A terceira etapa é entendida pelos autores como sendo a composição do observatório, de acordo com todas as especificações e informação recolhida nas etapas anteriores, sendo que a quarta e última etapa integra a da análise do papel das atividades do observatório na criação e difusão do conhecimento produzido na universidade.

Outro projeto que detalha a metodologia da criação de um observatório, este também no domínio da inovação mas, no campo científico da proteção do ambiente, é o *Eco-Innovation Observatory*, um projeto desenvolvido por um consórcio de cinco organizações europeias (Technopolis Group (Bélgica), C-Tech Innovation Ltd (Reino Unido), Fin-

land Future Research Centre - FFRC (Finlândia), Sustainable Europe Research Institute - SERI (Áustria) e o Wuppertal Institute (Alemanha)) e apoiado pela Comissão Europeia. No desenvolvimento deste observatório foi desenvolvido um *framework* lógico que, de forma clara, sintetiza todos os processos do mesmo (figura 2).

Figura 2: Framework lógico do Eco-Innovation Observatory (Observatory 2012)



Como fica evidente na figura 2 e detalhado no relatório metodológico produzido pelo observatório (Observatory 2012), o primeiro passo para a sua construção foi a definição do contexto e dos objetivos do mesmo. À semelhança do constatado no observatório anterior, a definição destes aspetos é essencial, uma vez que irá afetar toda a estruturação técnica e de informação do observatório. Tendo estes pontos definidos existe, então, todo um processo de compreensão de qual a informação necessária para cumprir os objetivos realçados no presente contexto. Para isto os autores recorrem à literatura, para perceber quais as boas práticas, no que ao uso de indicadores de monitorização diz respeito, acrescentando a literatura específica para a área científica em que o seu trabalho se enquadra. Outro aspecto a em que os autores fazem especial referência nesta fase do trabalho é o levantamento das principais barreiras à inovação. Fazem-no como forma de demonstrar como é que o observatório consegue ultrapassar essas barreiras, para atingir os seus objetivos da melhor maneira possível. Seleccionados os indicadores passa-se para a coluna das atividades e *outputs* no *framework* apresentado. Estas duas etapas englobam todo o

funcionamento do observatório, desde a recolha de informação, até à criação dos relatórios anuais de monitorização. Para muitos dos indicadores recolhidos, foram encontradas várias fontes de informação passíveis de serem utilizadas. Para cada uma destas foram então realizadas pequenas análises de maneira a determinar qual a fonte a ser utilizada, sendo que em certos casos a combinação de fontes foi a solução escolhida. Foi também dada especial atenção à qualidade dos dados recolhidos. Deste modo foram conduzidos vários testes sobre os *data sets* utilizados:

**Testes de plausibilidade temporal** Para dados com uma dimensão temporal associada os testes foram conduzidos em segmentos aleatórios de dados. Caso se verificasse a existência de *outliers* estes dados eram comparados com outros *data sets*;

**Testes de agregação** Devido à existência de dados a vários níveis neste observatório (macro e meso) a agregação dos dados nos seus respetivos níveis não deve causar discrepância; e

**Teste de consistência** No caso de *data sets* em que existisse uma lacuna nos dados apresentados, quando possível, foram utilizadas técnicas de interpolação.

Assegurada assim a qualidade e integridade dos dados que irão figurar no observatório, os autores descrevem o processo de decisão de escolha do *software* a ser usado no observatório. Tendo em conta tanto a *front end* do observatório como toda a estrutura de base de dados os autores optaram pelo sistema de gestão de conteúdos Joomla. Um *Content Management System* (CMS) de código aberto, com a sua *front end* completamente desenhada com estruturas WEB (linguagem PHP e sistema de base de dados MySQL), estas também de código aberto. O facto de todas as ferramentas serem baseadas em licenças de código aberto foi um fator decisivo, não apenas pelo impacto monetário, mas também devido a fatores de infraestrutura e a toda a comunidade de suporte que, de forma natural, se desenvolve à volta de *software* como este, e porque este tipo de tecnologias potenciam a interoperabilidade entre sistemas, de uma forma que soluções proprietárias não permitem. No que diz respeito aos *outputs* do observatório o relatório revela que grande parte dos processos usados hoje em dia são resultado de vários ciclos de iteração sobre os dados recolhidos, melhorando a cada um destes ciclos o conteúdo final. Trata-se de aplicar os ciclos da metodologia investigação-ação que prevalece essencialmente, nas ligações que, ao longo do tempo, foram sendo feitas entre os diferentes indicadores de tal forma que,

hoje em dia, o observatório consegue produzir informação cada vez mais completa e detalhada. A este nível são, ainda, apresentadas várias ferramentas estatísticas utilizada para a análise e tratamento de dados.

### 3.2 ANÁLISE DE OBSERVATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO DE INOVAÇÃO

Sistemas de monitorização de inovação são ferramentas essenciais para entender o impacto de todo o processo de inovação no seu espaço de abrangência. É, pois, possível encontrar implementações deste tipo sistemas nos mais diversos contextos.

A análise das diferentes plataformas de monitorização de inovação aqui apresentada incidiu essencialmente em quatro pontos:

**Caracterização da plataforma e entidade responsável** De forma a melhor entender a abrangência, o contexto e a missão das diferentes plataformas é fundamental caracterizar não só o seu meio envolvente mas também as circunstâncias e ambiente em que estas foram fundadas;

**Caracterização da informação apresentada** Sendo estas plataformas, na maioria dos casos, sistemas de informação, é essencial a caracterização da informação apresentada;

**Organização da informação** A forma como informação é apresentada é, só por si, relevante, não apenas do ponto de vista da recuperação da mesma, mas também tendo em conta a capacidade de revelar, por exemplo, padrões na importância relativa atribuída aos vários indicadores por parte de diferentes utilizadores / *stakeholders*;

**Plataformas relacionadas** a caracterização da interação entre diferentes plataformas é relevante a dois níveis: por um lado revela diferentes necessidades informativas de diferentes utilizadores / *stakeholders*, a diferentes níveis; por outro lado permite, desde logo, perceber a forma como estas plataformas comunicam entre si, de forma a assegurar a compatibilidade de informação (que indicadores necessitam ser compatíveis para que possam ser obtidas conclusões relevantes); de dados (ponto de vista técnico é necessário que formatos e *standards* permitam esta partilha de Informação).

### 3.2.1 BUSINESS INNOVATION OBSERVATORY

No setor dos negócios e da indústria encontramos o Business Innovation Observatory, um projeto a cargo da Direção-Geral para o Mercado Interno, Indústria, Empreendedorismo e PME's da União Europeia. De forma a cumprir a sua principal missão - a de disseminação de informação relativa a inovação e correntes de inovação no segmento de mercado em que se insere - os seus objetivos passam pela identificação de correntes inovativas emergentes no contexto institucional, político, legal e socioeconómico europeu, a identificação de boas práticas de negócio de empresas inovadoras, com especial incidência em pequenas e médias empresas (PMEs), perceber quais as principais barreiras à inovação de forma a que possam ser criadas políticas e diretrizes de forma a as ultrapassar, a especial função de potencializar a ligação entre organizações, instituições potencializadoras de inovação, investigadores e aqueles com poder legislativo e/ou de decisão, e ainda promover a inovação por toda a Europa (Comissão Europeia 2017). Tendo iniciado a sua atividade no ano de 2013, este observatório foi inicialmente concebido com vista a atuar num período de três anos, sendo as suas atividades subdivididas, ainda, pelos seis semestres constituintes. Cada um destes semestres é dedicado a um determinado conjunto de tendências e correntes inovadoras, que são estudadas e dão origem a três tipologias de resultados:

**Casos de estudo** são produzidos por semestre entre dez e doze casos de estudo, analisando as várias correntes de inovação na perspetiva de diferentes organizações e instituições;

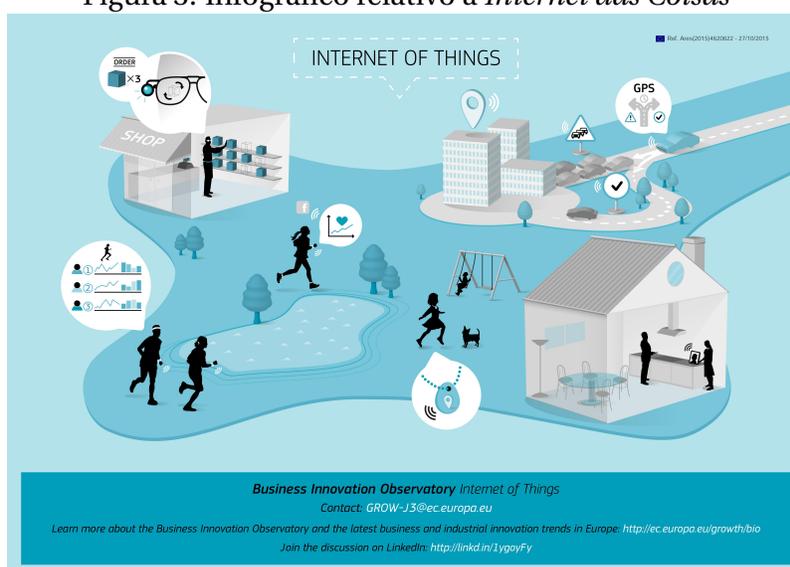
**Conferências** foi organizada uma conferência por cada um dos semestres de atividade do observatório, onde representantes de organizações, investidores, órgãos políticos, investigadores e vários outros *stakeholders* foram convidados a discutirem as atuais tendências de inovação reveladas pelo observatório; e

**Relatórios de correntes inovadoras** Retirando do conhecimento dos casos de estudo e conferências realizadas foram então produzidos seis relatórios principais, um por cada semestre, onde ficou patente todo o conhecimento gerado pelo observatório para cada respetivo semestre. Estes relatórios foram produzidos tendo em mente entidades governativas, de maneira a que estas consigam compreender, de maneira mais fácil, as novas e mais recentes correntes de inovação e assim possam trabalhar em conjunto com organizações, instituições e investigadores, potenciando a inova-

ção em toda a Europa.

Na página do observatório podemos então ter acesso a todos estes elementos descritos. No caso das conferências realizadas apenas temos acesso aos programas e breves resumos dos conteúdos de cada uma delas. Já no caso dos relatórios e casos de estudo, é importante reparar mais uma vez no ênfase que é dado às diferentes correntes de inovação, sendo este o principal nível de organização para todos estes documentos. Para cada uma destas correntes são depois apresentados todos os casos de estudo a ela referentes, assim como um pequeno infográfico demonstrativo das principais componentes e aplicações dessa corrente.

Figura 3: Infográfico relativo à *Internet das Coisas*



Posto isto, é ainda importante perceber que, apesar de este observatório apresentar toda a sua produção científica própria, os indicadores que permitem ao observatório de forma concreta e analítica analisar a evolução da inovação por toda a Europa, e consequentemente alimentar a sua produção científica, não se encontram presentes. Para este efeito existe outra ferramenta, o *Regional Innovation Monitor Plus*.

### 3.2.2 REGIONAL INNOVATION MONITOR PLUS (RIM PLUS)

O RIM Plus é outro dos projetos suportado pela Direção-Geral para o Mercado Interno, Indústria, Empreendedorismo e PMEs, lançado em 2010. A sua missão, em parte semelhante à do Business Innovation Observatory, passa pela partilha e disseminação de co-

nhecimento sobre inovação e políticas de inovação por toda a Europa. Os objetivos individuais e os serviços que esta plataforma oferece marcam então as principais diferenças entre os dois projetos.

Nas palavras dos próprios autores do projeto, "RIM Plus provides (...) a 'knowledge base' on regional innovation policy measures, advanced manufacturing activities, policy documents and organisations" Comissão Europeia 2017. Desvia-se logo desde aqui do ponto mais analítico presente no Business Innovation Observatory, e apresenta como objetivos ser um principal ponto de acesso para a partilha de conhecimento relativo às boas práticas de inovação na Europa, funcionar como um inventário de medidas, documentação e organizações na área da inovação, mapear as diferentes regiões dos 20 estados membros, de acordo com os seus pontos fortes, facilitando assim a implementação de novos projetos nas áreas onde estes mais se adequam, e, ainda, funcionar como plataforma de *networking* entre os variados *stakeholders*.

Ao aceder à plataforma os utilizadores são desde logo confrontados com uma representação geográfica de todos os países cuja informação é passível de ser acedida. Escolhendo uma qualquer divisão ou subdivisão geográfica temos então acesso ao perfil da região, eventos e notícias, medidas de suporte à inovação, documentação e perfis de organizações pertencentes a essa mesma divisão.

**Perfil da região** Apresenta resumos detalhados de vários aspetos relativos à região em questão, incluindo: perfil socioeconómico; perfil governamental; perfil de investigação, desenvolvimento e inovação (I&D+I) da região, este muitas vezes apresentando desde logo comparações com outras regiões; resultados do mais recente *Regional Innovation Scoreboard*; uma visão geral das políticas da região; e uma listagem das atividades com fortes processos inovadores;

**Eventos e notícias** São apresentadas para cada região um conjunto de notícias e eventos, cuja importância assim o justifiquem. Para cada um destes elementos é apresentada uma descrição da notícia ou evento, assim como uma ligação para a fonte original, caso aplicável;

**Medidas de apoio à inovação** Para cada região são apresentados um conjunto de medidas de suporte á inovação levadas a cabo nessa mesma região. Sobre cada um destes incentivos é apresentado: Prazos e duração para cada fase do projeto, caso aplicável; a listagem de todos os objetivos que este pretende alcançar, com explicações

detalhadas para cada um deles; a evolução do financiamento do projeto, discriminando entre fundos nacionais, fundos estruturais da UE e fundos privados; e ainda informações sobre todo o processo de execução do projeto, caso aplicável. Inclui possíveis problemas que tenham surgido, lições a reter para aplicação de projetos similares recomendações para o futuro, informação e ligação para a página individual da(s) organização(ões) responsáveis pelo projeto e ainda ligações diretas para relatórios completos de avaliação do projeto, caso aplicável;

**Documentação** Está incluído em cada região um conjunto de documentação relativa a políticas com impacto na inovação. Para além de ligações diretas para o texto integral de cada uma destas políticas é também apresentado um pequeno resumo do conteúdo e dos principais objetivos;

**Perfil de organizações** Outro dos pontos principais desta plataforma são as páginas individuais que apresenta para várias organizações. É importante referir que, à semelhança dos restantes elementos presentes na plataforma, estas se encontram divididas por regiões, sendo esta divisão, em níveis mais finos, feitos pela abrangência das suas atividades. Como exemplo temos a Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) que apenas figura na região *Portugal*, e a UPorto que apenas figura na região *Norte*, uma sub-região de *Continente*, que por sua vez é uma sub-região de *Portugal*. Para cada uma destas organizações são então apresentados não só dados de identificação como o nome, website e contactos, mas também uma breve descrição da sua missão e das suas atividades.

### 3.2.3 CENTRO DE ESTUDOS EM INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO (IN+)

No contexto nacional encontramos o IN+. Financiado pela FCT e funcionando como centro de investigação vinculado ao Instituto Superior Técnico de Lisboa. As atividades deste centro podem ser caracterizadas como multidisciplinares, apesar da especial incidência em problemas de sustentabilidade ambiental. Neste sentido, no que diz respeito à inovação e monitorização de inovação, este centro pretende promover a partilha de conhecimento em campos de tecnologia avançados, como forma de promover vantagens competitivas ao nível empresarial e ainda possibilitar o desenvolvimento de estratégias e políticas inovadoras no âmbito da proteção ambiental, uso de energias e do crescimento

económico. No seu nível mais básico o centro encontra-se ainda dividido em três laboratórios. Sendo da responsabilidade de dois destes a investigação na área das energias e ambiente, esta caracterização irá focar-se no trabalho desenvolvido pelo terceiro laboratório, o Laboratório de Tecnologia, Gestão e Desenvolvimento.

Quanto à caracterização da informação apresentada, podemos dividi-la em três grandes grupos:

**Notícias e eventos** Eventos e notícias ocupam uma grande parte da página principal do centro;

**I&D+I** Como centro de investigação que é, encontramos também um especial foco na atividade e nos resultados da investigação do centro. Temos assim acesso às publicações mais recentes, lançadas sobre a alçada do centro, sendo que para todas elas temos direto acesso tanto ao texto integral como à referência bibliográfica; a uma listagem completa de todas as cooperações de investigação com o estrangeiro, apresentando os detalhes de cada uma delas; e ainda uma listam de todos os prémios e distinções obtidas por investigadores do centro;

**Educação** Devido à sua forte ligação com uma instituição de ensino superior encontramos também toda uma componente educativa na página do centro. Aqui são apresentados os vários programas de ensino, variando entre programas de mestrado e doutoramento.

Apesar do especial foco na investigação e educação podemos mesmo assim encontrar na página do centro evidências concretas da monitorização da inovação. A importância dada a notícias e eventos revela desde logo uma importância com a transmissão e aquisição de novos conhecimentos. A um nível mais formal temos todas as questões relacionadas com atividades de I&D+I. Sobre estas encontramos não só as descrições dos vários projetos a decorrer no centro, mas também ligações diretas para todos os recursos provenientes desses projetos. Outro ponto fundamental é a inclusão de parcerias estrangeiras que, apesar de conseguirmos perceber que em muitas delas existe uma falta de descrição e de detalhe, conseguimos mesmo assim perceber a sua existência e âmbito geral. Esta mesma descrição se poder-se-á aplicar à descrição das distinções arrecadadas. Em suma podemos dizer que, apesar de a página do centro conter muita informação relevante para a monitorização de inovação, esta não se encontra organizada da maneira adequada a este mesmo

fim. Apesar de tudo isto, dependendo da estruturação técnica da página é, ainda, possível que esta esteja desenhada com o intuito de permitir uma fácil integração com outras ferramentas.

#### 3.2.4 GLOBAL OBSERVATORY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION POLICY INSTRUMENTS (GO-SPIN)

Ao nível internacional temos o Projeto GO-SPIN como parte da UNESCO. Ao contrário dos restantes projetos analisados, o GO-SPIN caracteriza-se por ser uma ferramenta metodológica com o principal objetivo de mapear o estado, políticas e implementação do sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) de um qualquer país. Sendo este conjunto de atividades tida como cada vez mais relevante para um desenvolvimento sustentável a nível tanto social como económico, este projeto tem como primeira missão a criação de ferramentas capazes de fornecer informação sobre os diferentes componentes do sistema nacional de inovação, enquadramentos legais, e a implementação de um conjunto de indicadores a longo prazo, que permitam a análise e comparação de todos estes aspetos (UNESCO 2017a)

Sendo, ainda, um projeto em desenvolvimento existem vários aspetos em curso. Um dos mais relevantes é o designado *Manual de Paris*, que descreverá toda a abordagem metodológica da implementação do SPIN. Este funcionará como *standart* para a criação e publicação de informação relacionada com CTI e análises de sistemas de CTI de um país ou região. Pretende então a criação ferramentas ontológicas e epistemológicas que sirvam como base para a criação de um paradigma comum para a avaliação de políticas de CTI (UNESCO 2017a).

No que diz respeito aos indicadores apresentados nesta primeira implementação do SPIN, para a monitorização da inovação, verificamos que estes encontram-se divididos em quatro categorias, com um total de 47 indicadores, apresentados na tabela 2. A ferramenta de visualização dos indicadores permite também de uma maneira intuitiva a comparação dos vários indicadores nos diferentes países pela plataforma abrangidos, ao longo do tempo.

A disponibilização da informação é feita através de uma plataforma *online*, de livre acesso, construída tendo em mente responsáveis por decisões, especialistas e o público geral. De todas as capacidades desta plataforma são de destacar:

Tabela 2: Indicadores apresentados na plataforma SPIN-América Latina (UNESCO 2017b)

<b>Patentes</b>		
Aplicações para patentes (residentes)	Aplicações para patentes (não residentes)	Total de aplicações para patentes
Patentes concedidas (residentes)	Patentes concedidas (não residentes)	Total de patentes concedidas
Patentes concedidas por milhão de habitantes	Taxa de dependência	Taxa de auto-suficiência
Coefficiente de invenção		
<b>Setor estrangeiro</b>		
Investimento estrangeiro direto (saídas)	Investimento estrangeiro direto (saídas / GDP)	Investimento estrangeiro direto (entradas)
Investimento estrangeiro direto (entradas / GDP)		
<b>Produtos de alta tecnologia</b>		
Exportações industriais / Total de exportações	Exportações de alta tecnologia / Exportações industriais	Exportação de químicos
<b>Tecnologias de informação e comunicação</b>		
Serviços de CTI exportados (total)	Serviços de CTI exportados (% de serviços exportados)	Gastos em CTI per capita
Gastos em CTI (total)	Gastos em CTI (% do GDP)	Subscrições de redes móveis (total)
Subscrições de redes móveis (por 100 habitantes)	Computadores pessoais (total)	Computadores pessoais (por 100 habitantes)
Tráfego de voz internacional (total de saídas e entradas)	Tráfego de voz internacional (minutos por habitante)	Linhas telefônica (total)
Linhas telefônicas (por 100 habitantes)	Subscrições de internet broadband fixas (total)	Subscrições de internet broadband fixas (por 100 habitantes)
Largura de banda internacional (Mbps)	Largura de banda internacional (bits por habitante)	Servidores de internet seguros (total)
Servidores de internet seguros (por milhão de habitantes)	Utilizadores de internet (total)	Utilizadores de internet (por 100 habitantes)
Jornais diários (por 100 habitantes)	Funcionários de telecomunicações a tempo inteiro (total)	Investimento em telecomunicações (% de lucros)
Lucros do setor das telecomunicações (% do GDP)	Importação de bens de CTI (% do total de bens importados)	Exportação de bens de CTI (% de bens exportados)
Tarifa fixa por broadband (por mês)	Tarifa fixa por comunicações móveis (por mês)	Tarifa fixa por linha telefônica (por mês)

- Inventariação de políticas relativas a atividades de CTI;
- Inventariação de organizações, de CTI nacionais;
- Descrição e caracterização de fluxos de informação e financeiros do sistema de CTI nacional; e
- Modelo estatístico para a análise de indicadores.

Uma primeira implementação da plataforma ocorreu no ano de 2010, cobrindo os trinta e três países da região da América Latina e Caraíbas e incluindo todas estas capacidades.

### 3.2.5 OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO BRASILEIRO)

Projeto pioneiro no Brasil, o apenas designado Observatório de Inovação, surgiu no ano de 2013 com o principal intuito de "prestar serviços de inteligência competitiva na área de Tecnologia da Informação e Comunicação" (Apoio à Gestão de Inovação do Ceará 2013). Financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Brasileiro, este projeto, coordenado pelo Instituto de Tecnologia

de Informação e Comunicação em parceria com o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, produz e sistematiza informação no âmbito das CTI de forma a apoiar os vários processos de inovação de organizações nacionais. Desde finais de 2014 que não existem atualizações à página do projeto.

A estrutura apresentada pela página do observatório é relativamente simples, contemplando o acesso rápido a notícias e eventos e, encontrando-se este organizado por categorias abrangentes: Inovação, Tecnologia e Mercado. Para cada notícia são apresentados os vários conteúdos da mesma, contando em vários dos casos com vídeos e imagens. Outra grande divisão contém todas as publicações produzidas em parceria com o observatório. Sobre esta é ainda importante dizer que não está aberta ao público em geral, sendo necessário criar uma conta de utilizador que necessita de aprovação pelos membros do observatório. Existe, ainda, outra secção dedicada à *newsletter* e boletins, permitindo que utilizadores se registem para receberem estes conteúdos diretamente como mensagens de email. Contudo estes conteúdos, à semelhança das notícias e eventos, não são atualizados desde Setembro de 2014, não havendo indícios de voltarem a sê-lo.

Apesar de não atualizada a página deste projeto apresenta interessantes decisões do ponto de vista da informação que é apresentada. À semelhança das outras plataformas apresentadas, aqui é atribuída uma grande importância a notícias e eventos, não só relativas à região geográfica de atuação do observatório, mas também ao nível nacional e internacional. A existência de uma *newsletter* e um boletim informativo revelam também que os utilizadores têm a necessidade de se manterem a par da produção científica de uma plataforma como esta, realçando assim a sua importância. Contudo, para além dos elementos já referidos, esta plataforma apresenta menos elementos informativos do que as outras, não apresentando informação relevante no que diz respeito à monitorização de inovação no contexto geográfico em que se insere. Poderia, também, ser relevante a existência de informação sobre a aderência de utilizadores aos elementos comunicacionais do observatório, ou algum tipo de informação sobre o porquê de o observatório ter cessado a sua produção.

## 4 UM OBSERVATÓRIO PARA A U.PORTO

### 4.1 ANÁLISE DAS NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO

A identificação de utilizadores alvo e das suas necessidades de informação é um dos passos fundamentais para o desenvolvimento de qualquer serviço de informação. Isto porque, para além de uma das características fundamentais deste tipo de sistemas ser a satisfação de necessidades de informação de determinados utilizadores, uma construção com o utilizador e as suas necessidades em primeiro foco influencia todas as decisões tomadas, desde a estruturação da informação até ao desenho das diferentes interfaces, destacando, desde logo, a utilização final de cada um dos componentes que se irão completar no sistema como um todo.

Mais ainda, esta análise de necessidades de informação deverá também ser guiada pelas diferentes tipologias de utilizadores identificadas. Recorrer a grupos de utilizadores com necessidades de informação homogéneas para este processo permite uma maior abrangência na identificação de necessidades ao mesmo tempo que identifica aquelas que são específicas para cada um destes, e permite, ainda, a sua classificação por diversos fatores, como importância relativa. Este processo tornar-se-á importante para passos como o desenho de interfaces, uma vez que indica não só o tipo de informação que deverá prevalecer para interfaces específicas a cada um destes grupos ou tipologias, mas também que diferentes tipos de interfaces deverão existir e ser disponibilizadas.

Deste modo prevêem-se três tipologias de utilizadores: utilizadores U.Porto, entidades de gestão da U.Porto e organizações externas. Estes três grupos representam conjuntos de utilizadores que se prevê que tenham necessidades de informação homogéneas, de acordo com entrevistas realizadas a membros da reitoria da U.Porto e à análise dos sistemas de informação atualmente em utilização na universidade, como o *Sigarra* e o módulo de gestão de projetos a ele subjacente.

É fundamental salientar que a principal necessidade de informação que afeta todas as tipologias é o simples acesso a informação sobre inovação. A dispersão de informação relativa à inovação na U.Porto, pelas suas várias unidades orgânicas e instituições agregadas é atualmente uma das principais lacunas dos sistemas e serviços de informação em utilização pela universidade. Apesar da importância atribuída a inovação e a todas as diferentes estruturas e iniciativas existentes para a promover, este impulso não tem sido acompanhado por esforços simétricos no campo da gestão de informação da mesma. Alguns sis-

temas, como o módulo de gestão de projetos integrado com o *Sigarra* encontram-se em utilização e têm a capacidade não só de agregar dados e informação relativos à inovação, mas também de fazer a própria recolha de dados de indicadores. Estes, contudo, e apesar de integrados no sistema de gestão de informação transversal à universidade, vêm o seu uso nas diferentes unidades orgânicas da universidade variar significativamente, sendo que mesmo os próprios serviços centrais de gestão, a Reitoria, não o incorpora como fonte de informação para a tomada de decisão. No caso ainda de utilizadores não associados à U.Porto, o acesso a este tipo de informação é ainda mais dificultado. Para além de estes se depararem e terem de lidar com a mesma fragmentação da informação, os serviços centralizados não apenas restringem a informação passível de ser acedida, como são de utilização algo complexa. Este é, aliás, outro dos principais problemas dos sistemas atualmente existentes e que afeta todas as tipologias de utilizadores. Interfaces com o sistema são fundamentais para o uso de qualquer sistema, e quando são oferecidas interfaces limitadas e que não permitem a recuperação e extração de dados de forma sistemática, como é o caso destes, não só limitam possíveis utilizações da informação como também as possíveis utilizações do próprio sistema.

Partindo deste problema emerge como primeiro e principal objetivo do observatório, independentemente da tipologia de utilizador e de um ponto de vista geral, dotá-lo da capacidade de agregar e disponibilizar informação relativa à inovação, utilizando interfaces que consigam ser completas o suficiente para cobrir as utilizações identificadas, enquanto que se devem manter simples o suficiente para facilitar o seu uso. Do ponto de vista das tipologias de utilizadores identificadas são traçados perfis de necessidades de informação para cada uma delas, de maneira a que os sistemas adotados pelo observatório sejam capazes de organizar informação de forma dinâmica, de acordo com o nível de relevância que cada unidade de informação terá para as diferentes tipologias de utilizadores. Estes perfis são até certo nível generalistas o suficiente de forma a abranger todos os possíveis utilizadores de uma determinada tipologia.

#### 4.1.1 UTILIZADORES U.PORTO

Tipologia caracterizada por ser composta por utilizadores individuais. Ao contrário das restantes tipologias, esta considera a utilização do observatório por membros da comunidade da U.Porto. Exemplos concretos de utilizadores que se encaixam nesta tipologia são, como o nome indica, investigadores das mais diversas áreas, estudantes, docentes e

pessoal não docente, sendo exemplos de finalidades da informação adquirida a utilização como *input* para trabalhos de investigação, *input* para a criação de novos serviços de informação, obter informação generalista sobre o estado de inovação em diferentes áreas na U.Porto, etc. Apesar de estes poderem ser classificados com altos níveis de instrução é necessário ter em conta que provêm de diferentes áreas de conhecimento. No que diz respeito a conceitos técnicos e a documentação do observatório é necessário que se atenda a este facto, de maneira a que estes sejam capazes de usar todas as funcionalidades disponibilizadas pelo observatório, incluindo as mais avançadas.

#### 4.1.2 ENTIDADES DE GESTÃO DA U.PORTO

Sendo um dos principais objetivos do observatório potenciar a utilização de informação sobre inovação como parte integrante de processos de decisão, esta tipologia de utilizadores tem um papel importante no seu funcionamento. Esta tipologia é, assim, composta por utilizadores pertencentes a estruturas centrais de gestão da U.Porto, mas também e estruturas de gestão das diversas unidades orgânicas e outras divisões da universidade. Sendo a utilização desta tipologia de utilizadores a integração de informação em processos de decisão, é necessário que estes tenham acesso a uma grande variedade de informação, no que diz respeito ao seu âmbito. Se por uma lado se foca a informação de alto nível, referente a toda a universidade de maneira a proporcionar uma visão geral da inovação na instituição, é também fundamental que esteja disponível informação de baixo nível para que seja possível perceber e tirar conclusões sobre as diversas componentes que intervem e constituem o fluxo de inovação na U.Porto. No que diz respeito à interface destes utilizadores com o observatório, de novo encontramos aqui necessidades que abrangem interfaces de vários tipos. Para o processo de tomada de decisão, à semelhança de sistemas de *business intelligence* e à importância que a construção de *dashboards* tem no seu processo de desenvolvimento, é de extrema importância que a informação seja apresentada de forma simples e intuitiva, permitindo que o trabalho possa ser feito a partir da informação, e não que a informação requeira trabalho adicional para ser utilizada. Por outro lado, é ainda do interesse desta tipologia de utilizadores que estejam disponíveis interfaces sistemáticas e automatizadas de acesso a informação, de maneira que a informação presente no observatório possa ser facilmente integrada em *workflows* estabelecidos, servindo assim como *input* adicional.

### 4.1.3 ENTIDADES EXTERNAS

Entidades externas à U.Porto são intervenientes em vários dos processos de inovação da mesma, funcionando como fornecedores e consumidores de informação. Esta tipologia é constituída por utilizadores de instituições públicas e organizações privadas que, não associadas à U.Porto, necessitem de informação relativa a inovação nela produzida, para qualquer um dos seus processos. No que diz respeito a necessidades de informação concretas desta tipologia de utilizadores prevê-se que estas sejam essencialmente caracterizadas por informação de visão geral, ou informação de alto nível, relativa ao estado da inovação na U.Porto como um todo, ou relativa às suas unidades orgânicas individuais. É, pois, necessário que seja dado especial destaque a indicadores e a outras unidades informacionais que permitam que estes utilizadores obtenham informação projetos de investigação, impacto da actuação da U.Porto no exterior, etc. Outro ponto a ter em conta no que diz respeito a utilizadores externos à universidade é o facto de que a informação disponível em muito pouco deve diferir da de informação disponível às outras tipologias de utilizadores. Reserva-se a possibilidade de informação sensível possa estar apenas disponível a determinados órgãos de gestão da U.Porto.

## 4.2 PRINCÍPIOS DE DESENHO DO OBSERVATÓRIO

Como destacado no ponto anterior, a principal necessidade de informação por parte das tipologias de utilizadores previstas para o observatório é uma que sistemas de gestão de informação tem, ao longo do tempo, vindo a facilitar: a centralização (na perspetiva do acesso), e o acesso simplificado a informação relativa à inovação na U.Porto. Partindo deste e de todos os restantes pontos apresentados, podemos traçar um conjunto de princípios gerais sobre o possível funcionamento do observatório que servirão como guias para a especificação de requisitos e subsequente desenho do sistema de informação que sustentará o observatório.

O primeiro e mais importante princípio, sobre o qual os subseqüentes se irão apoiar, pode ser resumido apontando que o U.InovAccelerator será não apenas um ponto de acesso a informação, mas sim uma plataforma que potencia a informação existente, não descriminando o seu uso final. Deste modo os principais desafios do observatório passam não apenas pela disponibilização de informação relativa a inovação de forma ubíqua, mas

para que esta disponibilização seja feita tendo em conta o utilizador e as suas diferentes necessidades de informação. Esta capacidade do sistema de apresentar a informação mais relevante para cada tipologia de utilizador viabilizada através da classificação atribuída a cada indicador e conjunto de indicadores que, de acordo com a relevância que cada um destes elementos terá, de acordo com as necessidades de informação destacadas para esse grupo. Esta classificação ficará a cargo de utilizadores e serviços responsáveis pela ingestão de informação no observatório. O sistema de classificação permitirá que o observatório apresente em posições de destaque informação criada com intenção de ser utilizada por uma determinada tipologia de utilizadores.

Antes do acesso à informação é, contudo, necessário que a informação chegue ao observatório. Este deve estar então provido de ferramentas de ingestão de informação, 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 para o observatório, estas interfaces deverão promover a interoperabilidade entre sistemas, sendo este ponto essencial para interfaces para sistemas de informação como o *Sigarra* e outros sistemas de informação em utilização atual e futura. Do ponto de vista técnico será da responsabilidade do sistema de ingestão de informação a conversão de informação de um conjunto diversificado de formatos para o modelo de dados utilizado pelo observatório. A partir deste processo outros dois princípios de desenho do observatório podem ser indicados: durante todos os processos deve ser assegurada a separação entre o conteúdo e a forma; e não apenas o modelo de dados, mas todas as componentes do observatório devem ser desenhadas segundo uma estrutura modular.

#### 4.2.1 UM OBSERVATÓRIO MODULAR

Visando o U.InovAccelerator um observatório que lida com informação relativa a inovação, e tendo como parte essencial da sua missão a monitorização continuada da mesma ao longo do tempo, há medidas que têm que ser tomadas no desenho do observatório de maneira a garantir que este consegue acompanhar a evolução das necessidades de informação dos seus utilizadores alvo. Esta evolução pode implicar alterações no modelo de dados do sistema, alterações na tipologia de informação de que este deverá ser capaz de suportar, entre muitas outras possibilidades. Torna-se, pois, fundamental que desde a fase de conceção este seja pensado de maneira a que todas as suas componentes fundamentais possam ser modificadas e substituídas, de forma a que o observatório se mantenha

relevante na sua área de atuação.

A adoção de uma estrutura modular 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 informação 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 irá conectar a estruturas de maior dimensão. Como exemplo mais evidente da aplicação deste conceito temos a diferenciação entre conjunto de indicadores, indicadores e dados de indicadores. Cada um destes termos representa no observatório diferentes tipologias de informação: Indicadores correspondem a descrições, ao valor semântico de diferentes tipos de medidas utilizadas para caracterizar, avaliar e/ou medir diferentes aspetos da inovação; dados de indicadores correspondem a simples dados numéricos ou textuais; enquanto conjuntos de indicadores representam agrupamentos de indicadores segundo um determinado critério. 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 então à estrutura de dados suportar meta-informação capaz de interligar todos estes elementos, de forma a que todas as classificações ou outras ligações semânticas sejam garantidas.

#### 4.2.2 ACESSO A INFORMAÇÃO

A forma como o acesso à informação é feito e como esta é extraída do observatório são pontos fulcrais para o desenvolvimento do sistema. Deste modo, é imperativo 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 possível de forma **estruturada, sistemática, reproduzível e auditável**, todas estas, ainda, de forma **automatizada** ou **manual**. Cada um destes pontos 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.

O modelo de dados é um dos pontos que influencia todo o processo de desenho de qual-

quer sistema de informação. No que diz respeito a um serviço de informação como um observatório o modelo de dados utilizado adquire uma importância acima do habitual, uma vez que é pressuposta uma interação entre utilizadores e o modelo de dados (uma vez que o acesso à informação deve ser feito de forma sistemática e automatizada), ao contrário de outros sistemas em que não existe a necessidade de haver contacto entre utilizador e o modelo de dados. Separando a forma e o conteúdo, esta estrutura, prevalente de algum modo em todos os pontos de interface entre utilizador e sistema deverá ser: exhaustiva, suportando todos os dados necessários para a satisfação de necessidades de informação de utilizadores; flexível, sendo a sua conversão para linguagens de programação e notação necessárias facilitada; extensiva, de maneira a possibilitar a adição de novos elementos caso necessário, sem que hajam conflitos com versões anteriores; e de simples representação, de maneira a ser legível tanto por seres humanos como por sistemas computacionais (quando a linguagem de notação utilizada assim o permitir, por exemplo, quando utilizando a linguagem de notação XML).

A sistematização e capacidade de reprodução no acesso à informação são, ainda, duas características fundamentais para assegurar a utilidade do observatório, feitas possíveis pela persistência do modelo de dados por todo o observatório. Estas duas características são fundamentais para assegurar o acesso continuado à informação presente no observatório, ao longo do tempo, de forma previsível. Isto já que garantem a utilizadores que as ferramentas disponibilizadas pelo sistema e interfaces com o mesmo, se manterão minimamente imutáveis a longo prazo, e que caso, necessitem de ocorrer alterações, compatibilidade com versões anteriores será assegurada. Estes pontos asseguram que atividades ou serviços que dependam do observatório como fonte de informação têm garantida a compatibilidade com o mesmo durante toda a sua vida.

Como exemplos concretos da aplicação destes conceitos podemos imaginar a utilização de dados de indicadores presentes no observatório para a elaboração de relatórios anuais do estado da inovação na U.Porto por parte da Reitoria. De acordo com a estrutura de dados do observatório e com o seu funcionamento garantido pelo acesso sistemático e reproduzível à informação nele disponibilizada, pode ser criado, um pequeno programa ou *script* de maneira a gerar de forma automática relatórios anuais, completos e com todos os dados necessários. Os dados utilizados para gerar estes relatórios podem ainda

ser auditados, uma vez que toda a meta-informação relevante para este processo deve ser encontrada na estrutura de dados do observatório (informação como proveniência de dados, entidade responsável, etc), cujos relatório referenciam como fonte principal.

#### 4.2.3 CLASSIFICAÇÃO DE INFORMAÇÃO

Não sendo suficiente para o observatório fornecer ferramentas de acesso à informação, é necessário que este seja capaz de fornecer a informação certa para os utilizadores que dela necessitam. Num primeiro nível o observatório deverá suportar a utilização de metodologias tradicionais para recuperação de informação, como mecanismos de pesquisa avançados e espaços de destaque com informação validada que, de forma previsível, seja de interesse para uma grande maioria de utilizadores.

A um segundo nível, o observatório deve ser capaz de, utilizando uma classificação, garantir a ordenação da informação de acordo com a importância relativa e prevista para cada tipologia de utilizadores. O principal desafio deste ponto torna-se evidente quando se considera o trabalho necessário para classificar todo o volume de indicadores e conjuntos de indicadores que, ao longo do tempo, o observatório poderá obter. Deste modo, continuando com a característica modular do observatório, esta classificação (detalhada no ponto *Especificação de requisitos*) deverá, funcionando como complemento a indicadores e conjuntos de indicadores, ser parte integrante do modelo de dados do sistema, com uma estrutura e notação própria, tornando-se, assim, outra das tipologias de informação suportadas pelo sistema.

Parte do encargo da classificação de informação passa, assim, para o lado das próprias entidades e utilizadores responsáveis pela disponibilização de informação no observatório. Este facto, no entanto, se por um lado tem a mais valia de direccionar informação diretamente para o público alvo identificado, implica um trabalho extra na integração de indicadores com o modelo de dados utilizado pelo observatório. De maneira a minimizar este impacto, facilitando o trabalho necessário para a integração de informação no observatório, não bastará apenas que a estrutura de classificação seja relativamente simples de utilizar, mas será também necessário que o observatório seja capaz de automatizar o mais possível o processo de classificação, e para os pontos em que este processo necessite ser realizado manualmente, oferecer ferramentas que facilitem todo este trabalho. Estas podem ir de interfaces desenhadas para facilitar a utilização desta classificação, até à ca-

pacidade de importar ficheiros com a classificação pré-produzida por utilizadores. Outro ponto fundamental para o uso deste tipo de classificação é a documentação existente sobre a mesma. Um dos principais desafios é a dificuldade em garantir que os mesmos critérios são utilizados durante a classificação da informação. A documentação existente sobre a classificação a metodologia que deverá ser adotada aquando da utilização da mesma são fatores cruciais para garantir a homogeneidade desejada. A forma como esta documentação é apresentada aos utilizadores deve ser outro aspeto a ter em consideração. No caso das interfaces disponibilizadas pelo observatório, mantendo o aspeto gráfico limpo e de simples utilização, deve ser apresentada esta documentação aquando da utilização da mesma. A formatação da mesma deve também ser pensada, de maneira a ser estruturada por pontos fáceis de interiorizar e de uso simples e rápido.

## 4.3 ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

### 4.3.1 DESCRIÇÃO GERAL

#### 1. Perspetiva do produto

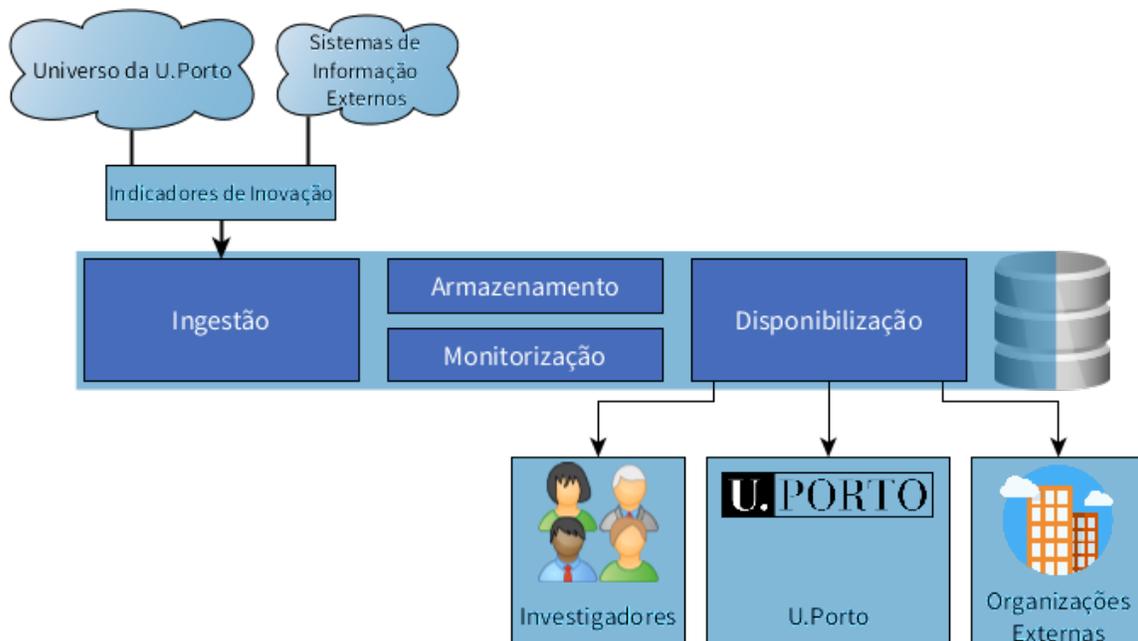


Figura 4: Diagrama de contexto

#### 2. Funções do produto

F1	Ingestão	Ingestão de indicadores, provenientes das mais diversas fontes.
F2	Armazenamento	Armazenamento de dados relativos a todos os indicadores ingeridos, ao longo do tempo.
F3	Monitorização	Processamento dos dados de indicadores recolhidos.
F4	Disponibilização	Disponibilização de dados relativos a todos os indicadores ingeridos, de acordo com a tipologia de utilizador

Tabela 3: Funções básicas do observatório

3. Características dos utilizadores Os utilizadores do U.InovAccelerator dividem-se em três grupos, que se distinguem pelas suas diferentes necessidades informativas:

- Utilizadores U.Porto:
  - Prevalece neste conjunto de utilizadores a necessidade a informação de nível baixo: informação sobre projetos, áreas de investigação ou unidades orgânicas específicas.
- Entidades de gestão da própria U.Porto;
  - Visão de alto nível sobre um restrito conjunto de indicadores para, essencialmente, suportar a tomada de decisão.
- Organizações externas à U.Porto.
  - Grupo de utilizadores heterogéneo. Visão alargada e acesso simplificado a indicadores de alto e baixo nível.

4. Restrições gerais

Número	Restrição	Descrição
RG1	Ambiente	Sistema deve ser desenvolvido com base em tecnologias WEB abertas.

RG2	Ambiente	<i>Backend</i> do sistema será <i>Scientific Linux CERN 4</i> ou compatível <sup>1</sup> .
RG3	Legal	O sistema deve estar de acordo com as leis e regulamentos em vigor.
RG4	Segurança	O sistema deverá restringir a visualização de dados sensíveis a todos os utilizadores não pertencentes à U.Porto.

Tabela 4: Restrições gerais do observatório

#### 4.3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

##### 1. Requisitos funcionais

Número	Função	Requisito	Descrição
RF1	Ingestão	Sistema deve ser capaz de ingerir informação sobre indicadores e dados de indicadores	Todo o processo de ingestão deve ser capaz de suportar a ingestão de toda a informação sobre indicadores e respectivos dados, independentemente de fonte ou formato.
RF2	Ingestão	Uniformização de estruturas de indicadores e dados ingeridas	Estruturas de dados ingeridas deverão ser uniformizadas por todo o sistema mantendo toda a informação pertinente.
RF3	Ingestão	Desencadeamento do processo de ingestão manual	Deverá ser possível despontar manualmente o processo de ingestão fornecendo conjuntos de indicadores e/ou dados de indicadores já estruturados, sobre formatos de notação estruturada, como XML ou JSON.

1. Sistema Operativo em utilização nos três *clusters* em utilização pela U.Porto

RF4	Ingestão	Desencadeamento de processo de ingestão automatizado e periódico	Processo de ingestão deverá ser capaz de ser automatizado periodicamente com a utilização de <i>scripts</i> que permitam a conversão de informação da fonte para o formato utilizado pelo sistema.
RF5	Ingestão	Processo de ingestão deverá manter ligação à fonte de informação	Informação relevante para a identificação de informação na fonte original deverá ser mantida. Exemplo: identificadores únicos na fonte, endereços WEB, referências bibliográficas, DOI's, etc.
RF6	Ingestão	Processo de ingestão deve ser rastreável	Todo o processo de ingestão deve manter registos de todas as operações desempenhadas e de todos os campos convertidos (se aplicável).
RF7	Ingestão	Classificação automática de conjuntos de indicadores	Classificação automatizada de conjuntos de indicadores, de acordo com as restrições abaixo impostas (vêr Interfaces de Visualização).
RF8	Armazenamento	Detecção de dados duplicados	Sistema deve ser capaz de detectar utilizadores da existência de dados duplicados, permitindo assim: cancelar a operação de inserção ou inserir como actualização.
RF9	Armazenamento	Persistência de conjuntos e dados de indicadores	Sistema deve ser capaz de armazenar conjuntos e dados de indicadores durante um período indefinido de tempo.

RF10	Armazenamento	Gestão de versões	Para cada conjunto e dados de indicadores, o sistema deve ser capaz de permitir alterações e actualizações dos mesmos, mantendo todas estas registadas e armazenadas separadamente, permitindo recuperar qualquer uma das versões anteriores.
RF11	Armazenamento	Encriptação de dados sensíveis	O sistema deve ser capaz de encriptar dados sensíveis de maneira a que apenas sejam visíveis a administradores do sistema e a utilizadores com permissões para tal.
RF12	Monitorização	Gestão e actualização de indicadores próprios	Sistema deve ser capaz de manter actualizados um conjunto de indicadores próprios. Especificação destes indicadores no ponto
RF13	Disponibilização	Apresentação de indicadores	Sistema deve ser capaz de gerar páginas WEB com os indicadores armazenados.
RF14	Disponibilização	Filtragem de indicadores em tempo real	Utilizadores devem ser capazes de filtrar indicadores, a vários níveis, obtendo um resultado directamente na mesma página.
RF15	Disponibilização	Apresentação de indicadores segundo facetas	De acordo com uma prévia classificação, o sistema deve ser capaz de devolver páginas de indicadores o mais relevante possíveis para cada tipologia de utilizador.
RF16	Disponibilização	Capacidade de exportação	Sistema deve ser capaz de suportar a capacidade de utilizadores exportarem indicadores em conjunto com dados dos mesmos.

RF17	Disponibilização	Capacidade de interação com um sistema através de um <i>API</i>	Capacidade de <i>stakeholders</i> interagirem com o sistema através de uma interface programável, tendo acesso ao modelo de dados utilizado por todo o sistema.
RF18	Disponibilização	Pesquisa e Pesquisa Avançada	O sistema deve incluir um sistema de pesquisa que permita não só uma pesquisa em texto completo por conjuntos e dados de indicadores, mas também um sistema de pesquisa avançada que permita a filtragem de informação pelos seus vários níveis de classificação.
RF19	Disponibilização	Persistência da tipologia de utilizador	A escolha de uma tipologia de utilizador após a primeira visita ao observatório deve persistir pelas subseqüentes visitas.
RF20	Disponibilização	URL's permanentes	Para cada elemento do sistema, por exemplo cada conjunto de indicadores, o sistema deve ser capaz de gerar um URL estático, de acordo com o nome do elemento. Este URL permitirá aceder directamente a esse elemento, sem necessitar de aceder a outras componentes do observatório.

Tabela 5: Requisitos funcionais do observatório

## 2. Requisitos não funcionais

Número	Requisito	Descrição
RNF1	Acessibilidade do sistema	Sistema deverá estar disponível a qualquer altura, e deve poder ser visualizável em qualquer sistema capaz de apresentar páginas WEB.

RNF2	Integração como <i>Sigarra</i>	Sistema deve ser capaz de comunicar com o <i>Sigarra</i> .
RNF3	Integração com o sistema de <i>Business Intelligence</i>	Sistema deve ser capaz de se integrar com o sistema de <i>business intelligence</i> da U.Porto.
RNF4	Integração com sistemas externos à U.Porto	Sistema deve usufruir deve ser desenhado de maneira a que integração com sistemas externos à U.Porto seja possível.
RNF5	Sistema de backup	Sistemas de backups de dados devem garantir que em caso de instabilidade do sistema principal nenhuma informação é perdida.
RNF6	Documentação	Documentação do modelo de dados do sistema e de todas as políticas adoptadas para a gestão de informação deve ser mantida actualizada e disponível a utilizadores.
RNF7	Escalabilidade	Sistema deve ser desenhado com capacidade de escalabilidade.
RNF8	Facilidade de utilização	A interacção entre utilizador e sistema deve ser feita o mais simples possível, mantendo todas as funcionalidades avançadas do sistema.

Tabela 6: Requisitos não funcionais do observatório

3. Requisitos de interface com o utilizador As interfaces entre o utilizador e o sistema são parte fundamental do funcionamento de um observatório desta natureza. Como tal, e como refletido nos requisitos nos pontos anteriormente apresentados, estas interfaces dividem-se em duas categorias principais: interfaces de visualização e interfaces programáticas.

- (a) Interfaces de visualização Estas serão as interfaces de utilização mais comum por parte dos utilizadores. Deverão ser acessíveis por qualquer navegador WEB moderno e serão capazes de reproduzir qualquer informação existente no observatório. Dada a quantidade de indicadores e dados que o repositório irá albergar é necessário que o observatório seja capaz de, para cada tipologia de utilizador identificado, dispor informação relevante em locais de destaque.

Deste modo, associado a cada conjunto de dados e indicador presente no repositório, existirá uma classificação que indica o nível de relevância de cada um destes elementos, para cada tipologia de utilizador. Esta classificação irá afetar diretamente a organização de informação no observatório, e permitirá, em condições ótimas, que utilizadores tenham acesso a informação relevante de forma mais rápida e simplificada. A classificação irá dividir-se nas seguintes facetas:

**Crucial:** Informação de extrema importância para a tipologia de utilizador em questão que deverá permanecer em lugar de destaque. No caso de conjuntos de indicadores isto significa que este será um dos conjuntos apresentados a utilizadores por defeito, antes de qualquer pesquisa ou filtragem. No caso de indicadores em concreto estes irão figurar em posições de destaque na ordenação de indicadores;

**Relevante:** Informação de interesse elevado para a tipologia de utilizador a ser tratado. Este nível deverá ser atribuído a informação que se preveja de importância para utilizadores, mas que não seja necessariamente a primeira informação com que estes tenham contacto. No caso de conjuntos de indicadores estes deverão estar facilmente acessíveis e relativamente perto, no que a disposição diz respeito, a conjuntos classificados como cruciais. Estes pontos estendem-se também para indicadores individuais;

**Informação adicional:** Informação que não se prevê como de especial relevância para uma determinada tipologia de utilizadores. Informação assim classificada não terá necessariamente que ser apresentada a utilizadores numa primeira página ou ecrã, caso este espaço seja ocupado com informação de outros níveis de classificação. Esta informação deve, contudo, ser de fácil acesso (máximo 1 clique a partir de interfaces que disponham informação de outros níveis), e continuará a ser devolvida em sistemas de pesquisa pelo sistema; e

**Não mostrar:** Informação assim classificada não será apresentada à tipologia de utilizador correspondente de qualquer forma ou tipo de interface (de visualização ou programática).

Para além de considerar a classificação de cada conjunto e de cada indicador,

o sistema deve ainda ter em conta a relação entre estes dois níveis de classificação. Esta interação é desde logo denotada pelo facto de ser do encargo do sistema de ingestão de informação a classificação automática dos conjuntos de indicadores. Esta classificação deve ser feita segundo as seguintes condições:

- Definir como **Crucial**:
  - 50% ou mais dos indicadores componentes do conjunto são classificados como Cruciais; **ou**
  - 75% ou mais dos indicadores componentes do conjunto são classificados como Relevantes; **ou**
  - 35% ou mais dos indicadores componentes do conjunto são classificados como Cruciais e 25% são classificados como Relevantes.
- Definir como **Relevante**:
  - 50% ou mais dos indicadores componentes do conjunto são classificados como Relevantes; **ou**
  - 35% ou mais dos indicadores componentes do conjunto são classificados como Cruciais; **ou**
  - 15% ou mais dos indicadores componentes do conjunto são classificados como Cruciais e 35% são classificados como Relevantes.
- Definir como **Informação Adicional**:
  - Todos os outros conjuntos de indicadores que não satisfaçam os requisitos das restantes categorias.
- Definir como **Não Mostrar**:
  - 100% dos indicadores componentes do conjunto são classificados como Não Mostrar.

#### i. **Página Inicial**

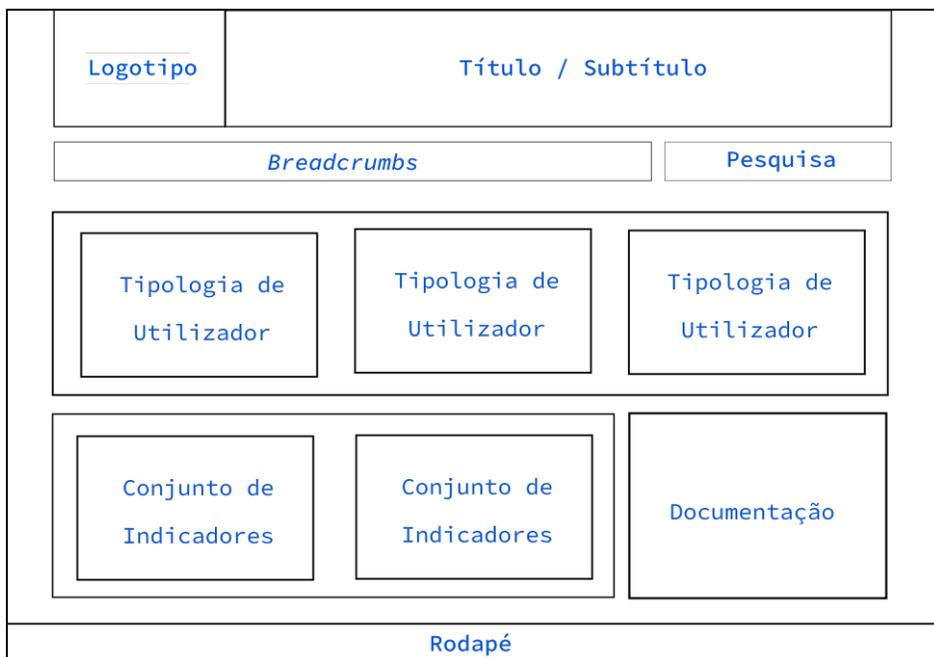


Figura 5: Interface de página inicial

Página de entrada do observatório. Para além da identificação e conteúdos genéricos de rodapé (descrição destes no ponto ??) será nesta página que os utilizadores serão capazes de especificar a tipologia de utilizador em que se enquadram, permitindo assim que todas as outras interfaces se adaptem, de acordo com esta escolha. Cada tipologia de utilizador deverá ser representada não apenas por texto, mas também com uma componente gráfica que a ilustre, de forma a que o processo de escolha por parte de utilizadores seja o mais intuitivo possível.

Para além da seleção da tipologia de utilizador, esta página deverá, ainda, permitir o acesso rápido a informação contida no observatório, assim como a documentação sobre o funcionamento do mesmo. Para isto deve ser apresentada uma descrição e prover um rápido acesso a pelos menos dois conjuntos de indicadores disponíveis no observatório, assim como uma prevalente ligação à documentação. A escolha dos conjuntos de indicadores que irão figurar na página inicial deverá tomar em conta as seguintes condicionantes:

- Classificação para as três tipologias de utilizadores;
- Data de atualização dos dados do conjunto; e
- Ordem alfabética do título do conjunto.

Partindo destes três pontos, devem ser apresentados aqueles conjuntos cujos dados tenham tido uma mais recente atualização e que apresentem os maiores níveis de relevância para as três tipologias de utilizadores. No caso de estes fatores não serem ainda suficientes para a ordenação o sistema deverá recorrer a uma ordenação alfabética. Esta ordenação permite que sejam apresentados não só os conjuntos de dados mais recentes, mas também aqueles com maior probabilidade de satisfazer necessidades de informação de utilizadores de qualquer tipologia.

## ii. Apresentação de Conjuntos de Indicadores



Figura 6: Interface de apresentação de conjuntos de indicadores

Página de apresentação de conjuntos de indicadores disponíveis no observatório. Em destaque nesta página serão apresentados conjuntos de indicadores classificados como *Críticos*. Estes devem ainda ser ordenados, de forma decrescente, pela data de última atualização, de maneira a

que os conjuntos apresentados sejam aqueles que tiveram os seus dados atualizados mais recentemente. No caso da data de atualização ser igual para vários conjuntos o sistema deverá ordená-los por ordem alfabética do seu título. Esta página é ainda subdividida em duas componentes fundamentais: uma listagem completa dos conjuntos de indicadores disponíveis no observatório, esta deverá ser ordenada, em primeira instância, pela classificação atribuída aos conjuntos, em segundo nível pela última data de atualização dos seus dados, e, em última instância, alfabeticamente; e ainda por um pequeno quadro que permita colocar utilizadores a par de funções mais avançadas do observatório, que não sejam intuitivamente perceptíveis.

Como componente crucial deste conjunto de páginas e de outras, temos ainda, a informação que será relevante transmitir sobre cada conjunto de indicadores, no pequeno espaço que para cada um é reservado. Acresce, ainda, o facto de que o *design* do observatório não deverá afetar o conteúdo e a transmissão de informação, seguindo uma listagem ordenada de meta-informação, sobre cada um dos conjuntos, que deverá ser, preferencialmente, apresentada:

<b>Criticidade de Apresentação</b>	<b>Campo de meta-informação</b>
1	Título do conjunto
1	Data de última actualização de dados
2	Entidade produtora
2	Âmbito
3	Enquadramento científico

Tabela 7: Nível de criticidade de campos de meta-informação para cada conjunto de indicadores (1-Crítico; 3-Informação Adicional)

### iii. Apresentação de dados

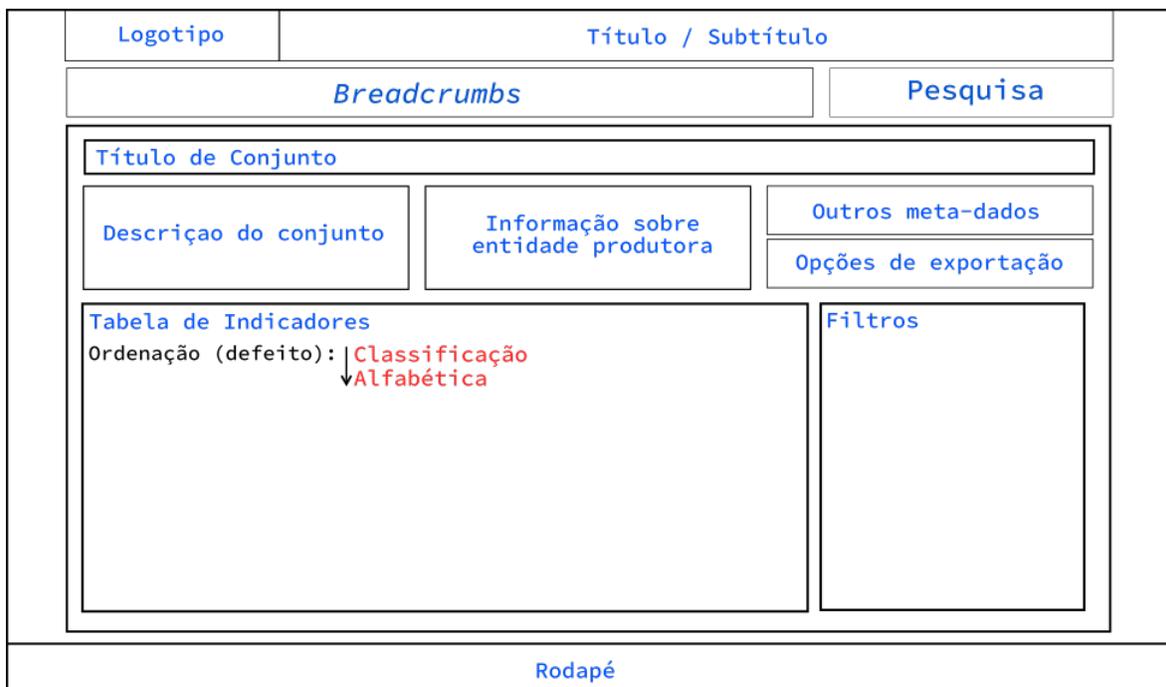


Figura 7: Interface de apresentação de conjuntos de indicadores

Páginas utilizadas para apresentação de dados relativos a um determinado conjunto de indicadores selecionado pelo utilizador. A estrutura fundamental desta tipologia de página pode ser dividida em duas componentes principais. Numa primeira parte é apresentada meta-informação sobre o conjunto de indicadores selecionado pelo utilizador. Toda a informação contida no observatório sobre cada conjunto deve ser apresentada aqui, incluindo informação sobre a entidade responsável pela recolha de dados. Ainda incluída nesta primeira divisão deverá ser apresentada uma ligação rápida para a interface de exportação de dados (esta no ponto abaixo detalhada). Numa segunda divisão é apresentada uma listagem dos indicadores pertencentes ao conjunto e dos respetivos dados. Por defeito esta listagem deverá ser ordenada pela classificação de cada indicador (de forma decrescente) e em segunda instância por ordem alfabética (de novo, de forma decrescente). No que diz respeito aos dados apresentados, por omissão, deverá ser dada prioridade àqueles com uma data de actualização mais recente, sendo que, de forma paralela, poderão ser apresentados dados anteriores, caso as dimensões da interface assim o permitam. Outra

componente fundamental desta divisão é o painel de filtros passíveis de ser aplicados à listagem de indicadores. Este deverá apresentar os diferentes filtros de forma fácil e intuitiva, recorrendo a objetos ordinariamente encontrado em interfaces WEB, como caixas de verificação, caixas de escolha múltipla e ainda caixas de introdução de texto para procura rápida de indicadores por nome ou identificador único.

#### iv. Interface genérica de listagem

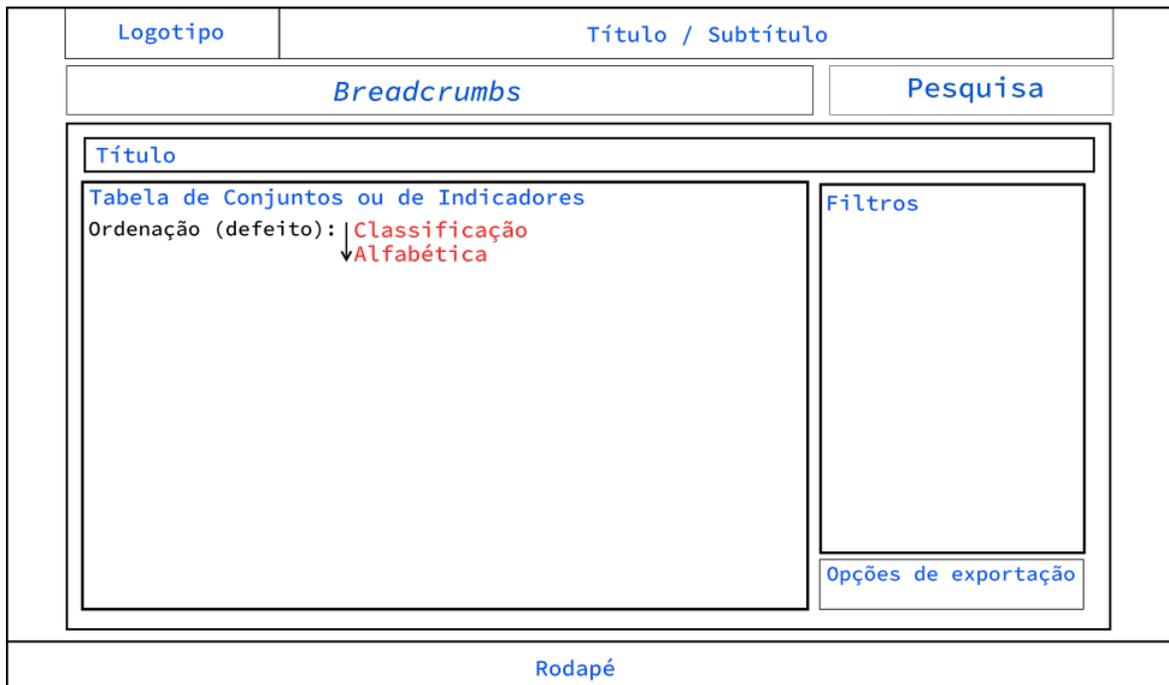


Figura 8: Template de interface genérica de listagem de conjuntos de indicadores e de indicadores individuais

Para além das interfaces já descritas, o sistema deverá também ser capaz de gerar, com base no *template* apresentado na figura 8, páginas que apresentem listagens extensivas de conjuntos e de indicadores.

Estas interfaces têm como principal objetivo satisfazer necessidades que passem pelo cruzamento de dados e informação de vários conjuntos de informação em simultâneo, ou até para obter uma vista de mais alto nível de toda a informação contida no repositório. Para esta continua a ser fundamental o papel da aplicação dinâmica de filtros, assim como do sistema

de exportação de informação. Para estes dois elementos, abaixo descritos em mais detalhe, torna-se fundamental que sejam capazes de atuar em vários conjuntos em simultâneo.

#### v. Interface de exportação de dados

O diagrama mostra uma interface de usuário para a exportação de dados, organizada em uma janela com o título "Título conjunto" e um ícone de fechar (X) no canto superior direito. O conteúdo da janela é dividido em três seções principais: "Formato" (uma caixa vazia), "Filtros" (uma caixa vazia) e "Documentação" (um botão). Abaixo de "Formato" há um campo "Código API". Na parte inferior direita, há dois botões: "Exportar" e "Cancelar".

Figura 9: Interface de apresentação de conjuntos de indicadores

Interface que permite a utilizadores a exportação de informação do observatório de forma manual. Seguindo os princípios previamente descritos para as estruturas de filtragens do observatório, a interface de exportação de dados deve ser o mais intuitiva e simples possível ao mesmo tempo que permite uma avançada personalização da informação que é exportada, e da forma como é exportada.

Segundo esta especificação o primeiro aspeto a ter em conta é que os defeitos para os diversos campos apresentados deverão ser determinados pelas escolhas feitas pelo utilizador a partir da página em que este acedeu à interface de exportação. Esta persistência permitirá que utilizadores possam filtrar a informação da forma que dela necessitam, obtendo uma pré-visualização dos dados correspondentes, e de seguida consigam exportar rapidamente o *data set* completo. Independentemente desta persistência, contudo, deverão ser apresentadas todas as opções de filtro, de

maneira a que possam ser rapidamente ajustadas. Para além dos filtros apresentados nas páginas de apresentação de dados, nesta interface deve ainda ser dada a opção avançada aos utilizadores de incluírem ou retirarem campos de (meta-)informação a serem exportados.

Outro ponto essencial para o processo de exportação de informação é a escolha do formato. Através de simples caixas de verificação o utilizador deverá ter então a opção de definir o formato que informação será exportada. Como já anteriormente referido, o sistema deverá ser capaz de suportar a exportação de informação para formatos de notação altamente estruturados, como XML ou JSON, mas também para formatos propícios a uma intervenção direta, como *OpenDocument Spreadsheet* (.ods), ou formatos de visualização universais, como PDF (.pdf) ou *PostScript* (.ps).

Como informação adicional poderá ser também apresentado o fragmento de código que, recorrendo à interface programática do sistema, permita obter exatamente a mesma informação que o utilizador seleccionou através da interface gráfica. Este fragmento, gerado dinamicamente com cada escolha do utilizador representa várias mais valias: publicita ao mesmo tempo que incentiva a existência de uma interface programática com o observatório; facilita o processo de aprendizagem da sintaxe do API, uma vez que permite que os utilizadores construam e desconstruam fragmentos de código bem formados de forma simples e intuitiva; para utilizadores que apenas necessitem de acesso regular a informação, mas não queiram necessariamente investir o tempo necessário para interiorizar a sintaxe do API, gera todo o código que estes necessitam (que dependendo do tipo de API em utilização poderá apenas ser um URL); e, por consequência, todas as vantagens que terão a utilização da interface programática.

A combinação destas quatro características alia os pontos fortes de uma interface gráfica com algumas das principais características de interfaces através de sistemas programáticos. Esta aliança permite que utilizadores desta interface gráfica, estas normalmente caracterizadas pela sua falta de complexidade quando comparada com a sua contrapartida programática, consigam ter acesso a ferramentas avançadas de exportação de informa-

ção, ao mesmo tempo que serve não só como apoio mas também como rampa de lançamento para utilizadores que realmente necessitem de funções apenas disponíveis através da utilização do API.

## vi. Componentes Globais

### A. *Breadcrumbs*

Composto por ligações rápidas para páginas previamente visitadas pelo utilizador, e ordenadas de acordo com a estrutura do observatório, este componente que deve ser persistente por todo o observatório permite que utilizadores se situem na estrutura de páginas, ao mesmo tempo que permite avançar e retroceder para páginas já visitadas.

Para isto é necessário que esta barra apresente o caminho completo para uma página em concreto, a partir da página de chegada do observatório. Cada componente deste caminho, outras páginas, deverão conter ligações para as mesmas. No caso de o utilizador retroceder de uma página, para uma outra qualquer que seja componente do caminho desta primeira, este componente deverá continuar a apresentar o caminho para a página que o utilizador deixou, sendo perceptível que essa não é a página em que o utilizador se encontra, mas a página que o utilizador deixou. Isto permite que utilizadores naveguem pela estrutura de páginas do observatório mais fluida. A figura 10 apresenta um exemplo das diferentes apresentações que uma barra de *breadcrumbs*, esta horizontal, poderá tomar, dependendo da utilização de um determinado utilizador: com o ponto 1. podemos perceber que o utilizador passou pela página inicial, uma página que apresenta os diferentes conjuntos de indicadores, ainda outra página que lista todas as fontes de indicadores presentes no observatório, e atualmente se encontra na página "Reitoria U.Porto". De seguida, no ponto 2., percebemos que o utilizador acedeu à página do conjunto de indicadores "Relatório de Contas da U.Porto", esta *filha* da página anteriormente visitada, sendo esta alteração refletida na notação gráfica do componente. Já no ponto 3. o utilizador retrocede para a página "Fontes", alterando de novo a notação gráfica de maneira a mostrar que esta é a página em que este se encontra, mas mantendo a página que o utili-

zador acabou de deixar.

1. Início > Indicadores > Fontes > **Reitoria U.Porto**
2. Início > Indicadores > Fontes > Reitoria U.Porto > **Relatório de Contas U.Porto**
3. Início > Indicadores > **Fontes** > Reitoria U.Porto > Relatório de Contas U.Porto

Figura 10: Exemplo de navegação através da barra de *breadcrumbs*

No caso de o utilizador aceder diretamente a uma das páginas não de topo do observatório, o sistema deverá ser capaz de popular a barra de *breadcrumbs* com o caminho lógico mais simples a tomar até aquela página. Desta forma, caso o utilizador necessite visitar outras páginas terá acesso a essas da mesma forma, mesmo sem as tendo previamente visitado.

#### B. Pesquisa

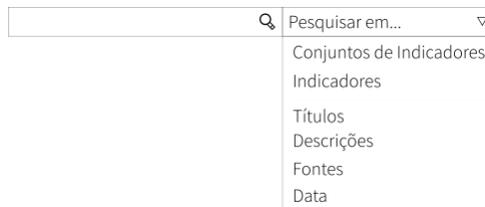


Figura 11: Interface de pesquisa simples

Outra das componente essenciais do observatório, é a capacidade de permitir a utilizadores consigam rapidamente encontrar informação. No caso de utilizadores que utilizem o observatório para obter dados ou informação de forma específica, mecanismos de pesquisa para rapidamente perceber se essa informação existe no observatório, e caso exista, chegar até ela. Desta forma deve figurar em todas as páginas do observatório uma modalidade de pesquisa simples. Do ponto de vista técnico esta pesquisa deverá ser feita sobre texto completo de um determinado tipo de elementos selecionado pelo utilizador. Do ponto de vista de interface esta é composta por dois elementos: uma

caixa de introdução de texto onde o utilizador poderá inserir o texto que pretende procurar; uma caixa de escolha que, listando os vários elementos base e principais campos de meta-informação utilizados pelo observatório para organização dos conteúdos, permita a utilizadores especificar em que campos em que pretende pesquisar.

	Operador	Campo	Termo	
Terço 1		Conjuntos de Indicadores ▾	Terceira Missão	
Terço 2	AND ▾	Fontes ▾	Reitoria U.Porto	-
Terço 3	▾	Data ▾	▾	- +
	And Or Not		2014 2015	

Pesquisar Limpar

Documentação

Figura 12: Interface de pesquisa avançada

No caso de as necessidades de utilizadores requererem a utilização de *queries* mais complexas do que o sistema de pesquisa simples permite, deverão também ter acesso a uma interface de pesquisa avançada. Como apresentado na figura 12 este sistema deverá ser semelhante àquela utilizado para pesquisas em serviços de pesquisa em bases de dados bibliográficas.

Com base na utilização de operadores booleanos esta interface permite a utilizadores a construção de complexas expressões de pesquisa apenas seleccionando o campo em que pretendem pesquisar, o operador a aplicar a esse termo, e introduzir o termo em si. Para além deste sistema, contudo, a interface deverá ainda, para campos de meta-informação em que os termos existentes no observatório sejam limitados (menos de dez), apenas apresentar um elemento semelhante ao utilizado nas páginas que utilizam filtros, de maneira a que utilizado-

res possam seleccionar o termo que necessitam. Apesar de a aplicação desta funcionalidade ser limitada a campos de meta-informação em que não existam muitos termos registados, este sistema torna-se relevante uma vez que, no caso de o termo que um utilizador pesquisa não existir na listagem, indica que este não se encontra registado na base de dados do repositório, sendo que logo a partir daqui o utilizador poderá parar ou modificar a sua expressão de pesquisa, ou então, caso o termo que o utilizador procure se encontra, o sistema conseguirá devolver resultados que de forma mais adequada se enquadram à necessidade do utilizador.

### C. Rodapé

O rodapé é outro dos componentes que será apresentado em todas as páginas do observatório. À semelhança das funções que este desempenha na maioria das páginas WEB, este deverá apresentar logótipos, contactos e mapa da estrutura de páginas e informação sobre os direitos de cópia de informação disponível no observatório.

Para além destas destes dados genéricos e transversais a todas as páginas, o rodapé poderá contar informação específica da página atualmente a ser apresentada ao utilizador. Em concreto este poderá conter última data de atualização da informação disponível na página e entidade responsável pela edição da informação da página.

### (b) Interfaces programáticas

A definição de um serviço de informação passa pela potenciação de informação para um qualquer fim. Sendo este sistema parte funcional de um serviço de informação, a existência de uma interface programática com o mesmo permite que os utilizadores possam aceder a toda a informação nele contida de forma automatizada, em formatos altamente estruturados. As utilizações de uma interface como esta pode variar desde a criação de *scripts* que processem toda a informação do observatório e a convertem para outros formatos, de outros sistemas de informação, a canalização da informação do observatório para outros sistemas de análise, como sistemas de *machine learning* ou *big data*, até à possível criação de novos serviços de informação, ou diferentes formas de interagir com a informação do observatório, em outras plataformas.

Deste modo, esta interface programática deverá satisfazer as seguintes necessidades:

- Acesso a informação armazenada no repositório;
- Inserção de informação no observatório por utilizadores credenciados;
- Eliminação de informação do observatório por utilizadores credenciados;
- Atualização de informação no observatório por parte de utilizadores credenciados.

## 5 MODELO E DESENVOLVIMENTOS DO OBSERVATÓRIO

De acordo com os vários requisitos apresentados e respeitando os princípios definidos podemos assim, de forma efetiva apresentar as componentes essenciais para o funcionamento do observatório.

### 5.1 WORKFLOWS ESSENCIAIS

Definição de *workflows* é outro importante passo no desenho de qualquer sistema. Detalhando de forma exaustiva e sequencial todos os processos do sistema, estes não apenas garantem o funcionamento correto do mesmo, mas asseguram também a integridade e homogeneidade de informação. Deste modo são assim identificados para o observatório quatro tipologias de *workflows*, compreendendo, na sua grande maioria, ações automatizadas pelo próprio observatório, e ainda outros que contemplam a interação do sistema do observatório com utilizadores e administradores. Estas tipologias são:

### 5.1.1 Workflow DE ADMINISTRAÇÃO

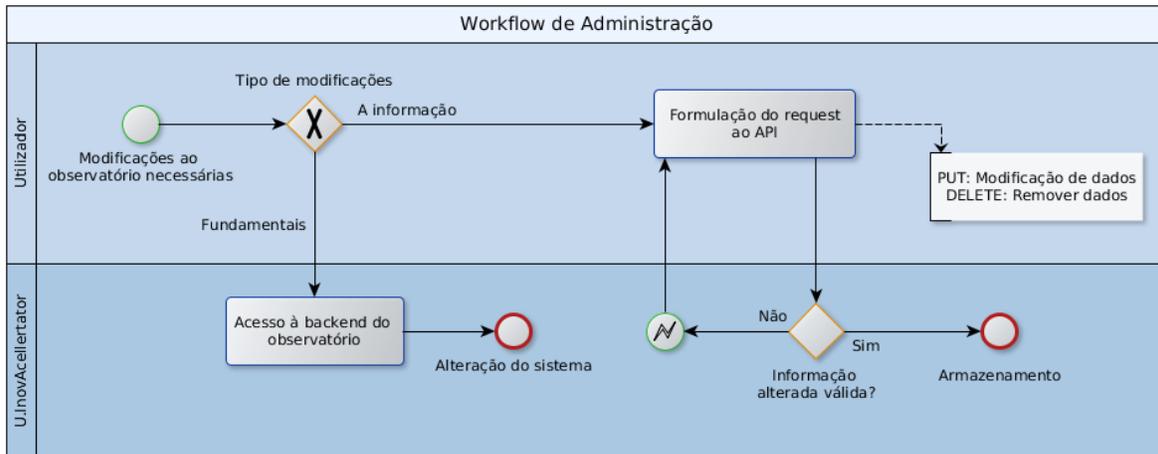


Figura 13: Workflow de administração

A capacidade de intervenção no observatório é uma que deve estar prevista, uma vez que alterações, tanto ao nível da informação contida, como ao nível técnico, podem ser necessárias a qualquer altura. De acordo com o tipo de alteração necessária estas poderão ser realizadas utilizando o API de interação com o observatório, no caso de alterações de dados, ou, no caso de alterações estruturais (por exemplo ao modelo de dados), estas alterações necessitam ser realizadas diretamente no código fonte do observatório, uma vez que não estão previstas ferramentas gráficas que permitam a configuração destes aspetos.

### 5.1.2 Workflow DE INGESTÃO

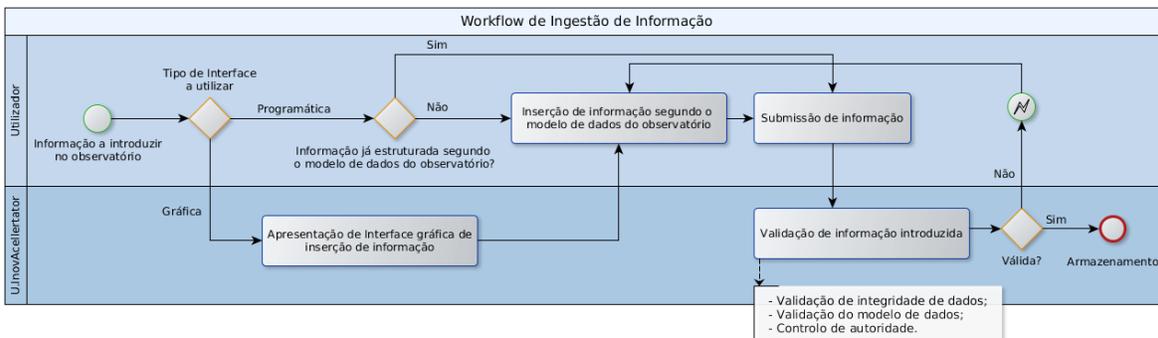


Figura 14: Workflow de ingestão de informação

Ingestão de informação pelo observatório pode ser conseguida utilizando tanto interfaces gráficas como a interface programática anteriormente apresentada. O principal ponto que diferencia estas duas possibilidades dadas a utilizadores prende-se com o facto de a utilização do API pressupõe que o trabalho de codificação de dados segundo o modelo do observatório foi previamente realizado pelo utilizador, enquanto que, a utilização de interfaces gráficas guiam o utilizador nesta conversão. A utilização do API tem assim a capacidade de agilizar o processo de ingestão ao mesmo tempo que permite a ingestão de uma maior quantidade de informação em simultâneo, ficando atrás da interface gráfica em aspetos de simplicidade, que este consegue guiando utilizadores passo a passo por todo este processo. Independentemente da interface que utilizadores pretendam utilizar para iniciar o processo de ingestão, todos os dados enviados por utilizadores passam ainda por um processo de validação antes de serem armazenados pelo observatório. Este processo de validação acenta sobre três pontos: a validação de integridade de dados é responsável por assegurar que dados necessários estão presentes, tipos de dados são respeitados, dados não existem em duplicado, etc; a validação do modelo de dados assegura que a estrutura dada aos dados segue a especificação do modelo de dados do observatório, de maneira a que toda a informação possa ser interpretada corretamente; o ponto de controlo de autoridade é responsável por garantir a desambiguação de campos de meta-informação específicos, como autoria e fontes de informação.

### 5.1.3 *Workflow* DE ARMAZENAMENTO

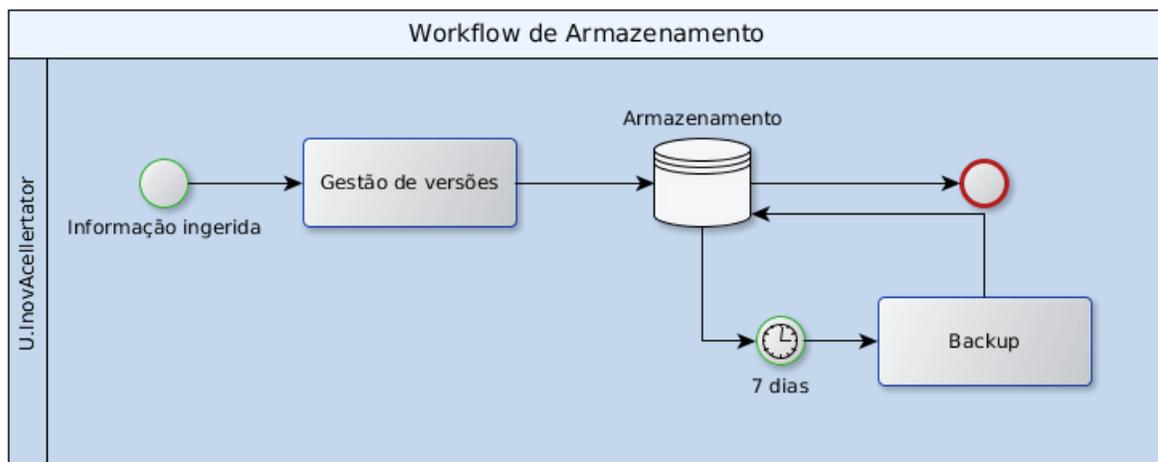


Figura 15: Workflow de armazenamento

O *workflow* de armazenamento do observatório vai mais além do que encaminhar informação de processo de ingestão para bases de dados. Este é também responsável pela gestão de versões da informação armazenada, e pelo sistema de cópias de segurança (*backup*). A gestão de versões de informação armazenada é um dos pontos essenciais no que diz respeito à monitorização de informação ao longo de um período de tempo. Por isto, é necessário que o observatório seja capaz de armazenar não apenas o estado atual de um determinado conteúdo, mas também todo o seu histórico de alterações. Esta atividade toma assim precedência, garantindo que todas as seguintes são feitas sobre cada uma das alterações à informação, como é o exemplo do cálculo de somas de verificação. A obtenção destas somas, cedo do processo de armazenamento permite que o observatório garanta a integridade de informação tanto a produtores como a utilizadores, uma vez que revela se alterações foram feitas à mesma em qualquer ponto do seu ciclo de vida no observatório. Quanto à criação de cópias de segurança da informação presente no observatório, este deve ser capaz de periodicamente realizar de forma incremental esta duplicação de informação, para sistemas desconectados do observatório, de maneira a garantir que informação não é perdida.

#### 5.1.4 *Workflow* DE APRESENTAÇÃO

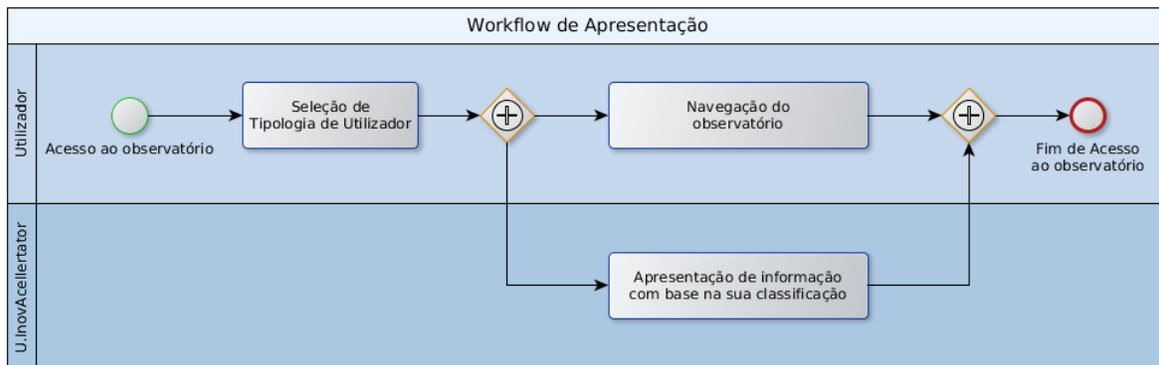


Figura 16: Workflow de apresentação

No que diz respeito ao *workflow* de apresentação de informação, e em concordância com toda a descrição feita da classificação atribuída às diferentes tipologias de informação, o observatório deve, de forma dinâmica, ser capaz de apresentar em posições de destaque, conteúdos informacionais que mais se adequem às necessidades da tipologia de utiliza-

dor em questão.

## 5.2 MODELO DE DADOS

Em concordância com a filosofia modular adotada podemos apresentar o modelo de dados do sistema dividido pelas suas principais componentes. Mantendo ainda a compatibilidade com linguagens de notação indicadas na especificação de requisitos, as várias representações do modelo de dados do sistema são aqui apresentadas tendo em mente a linguagem XML.

### 5.2.1 CONJUNTOS DE INDICADORES

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

Sobre cada uma destas agregações é assim suportada informação sobre o âmbito, tanto no espaço como no tempo, dos indicadores a ela pertencentes, assim como a estrutura de classificação de indicadores utilizada na fonte de informação. Este sistema traduz a estruturação de indicadores da sua fonte, independentemente da sua complexidade, para o modelo de dados do sistema, de maneira a que esta estrutura original possa ser também utilizada na disposição de informação no observatório. Cada um destes conjuntos de indicadores tem ainda a si associada informação sobre a entidade produtora, e toda a informação respeitante aos indicadores por que é composta.

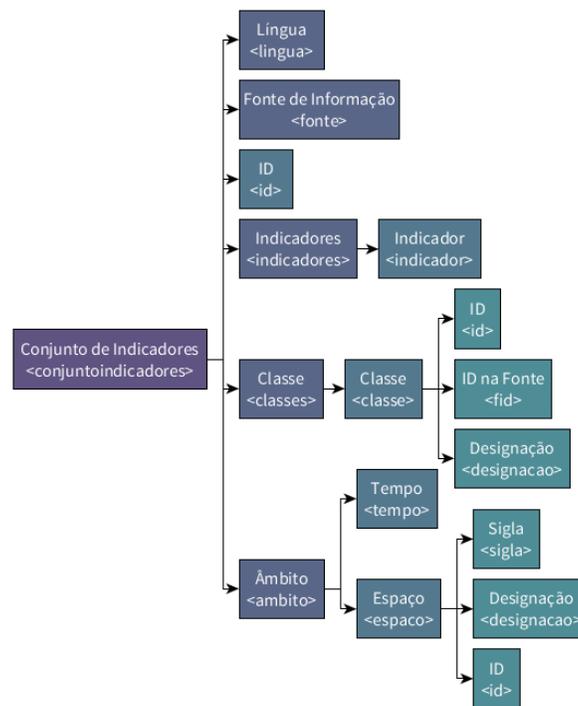


Figura 17: Representação de modelo de dados de conjuntos de indicadores

1. Descrição de elementos:

- Produtor: **Ligação simbólica**. Identificador único de fonte de informação.
- Língua: Língua de apresentação de informação
- ID: Identificador único de conjunto de indicadores
- Âmbito: Informação sobre o âmbito do conjunto de dados
  - Espaço: Informação espacial relativa ao âmbito do conjunto de dados
    - \* ID: Identificador único de espaço
    - \* Designação completa atribuída ao espaço
    - \* Sigla do espaço
  - Tempo: Informação temporal relativa ao âmbito do conjunto de dados
- Classes: Conjunto de estruturas de organização/classificação de indicadores
  - Classe: Estrutura de organização/classificação de indicadores
    - \* Designação de classificação

- \* ID: Identificador único da classe
- \* ID na fonte: Identificador único da classe na fonte de informação utilizada

- Indicadores: Conjunto de indicadores pertencentes ao conjunto
  - Indicador: **Ligação simbólica**. Identificador único de indicador

2. Exemplo de aplicação Excerto de conjunto de indicadores compatíveis com o modelo de dados do observatório, descritos em linguagem XML. Código completo disponível no anexo A.

```

<conjuntoindicadores>
  <id>CI1</id>
  <pid>pr1</pid>
  <ambito>
    <espaco>
      <id>a1</id>
      <designacao>Universidade do Porto</designacao>
      <sigla>U.Porto</sigla>
    </espaco>
    <tempo>2016-01-01</tempo>
  </ambito>
  <classes>
    <classe class='CN1'>
      <ids>
        <id>CL1</id>
      </ids>
      <designacao>Tema Estratégico Investigação</designacao>
    <classe class='CN2'>
      <ids>
        <id>CL1-1</id>
        <fid>II1</fid>
      </ids>
      <designacao>Promover a Investigação de excelência</
        designacao>
    </classe>
  </classes>
</conjuntoindicadores>

```

```

        </classe>
[...]
</classes>
<indicadores>
    <indicador>id1</indicador>
    <indicador>id2</indicador>
    <indicador>id3</indicador>
    <indicador>id4</indicador>
    <indicador>id5</indicador>
[...]
    <indicador>id58</indicador>
    <indicador>id59</indicador>
</indicadores>
</conjuntoindicadores>

```

### 5.2.2 INDICADORES

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

Sobre cada indicador são assim suportados dados como a designação, descrição, abreviatura e ainda a unidade ou unidades em que este deverá ser expresso. Ligações simbólicas são estabelecidas com os conjuntos de indicadores e classes a que cada um destes pertence.

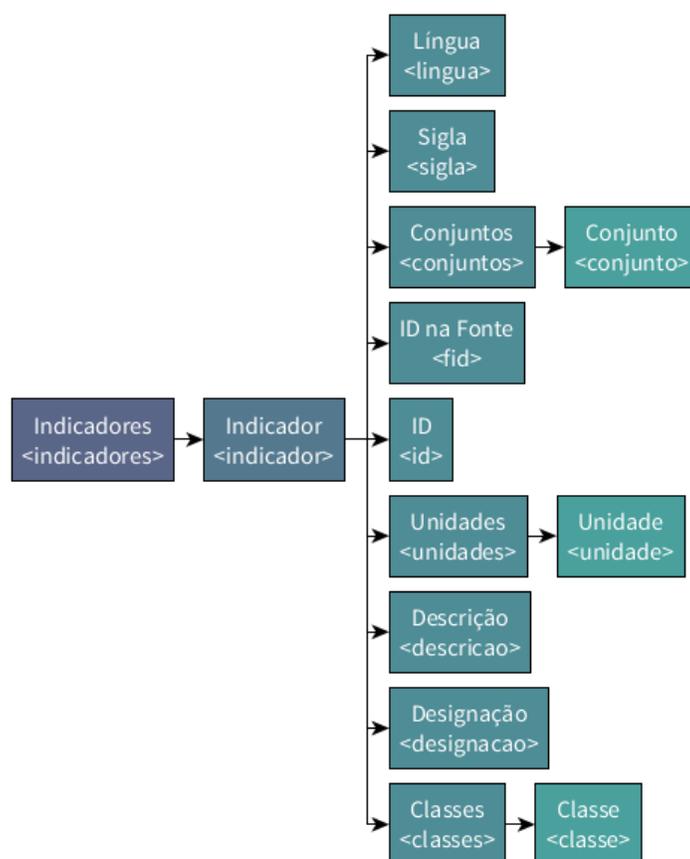


Figura 18: Representação de modelo de dados de indicadores

### 1. Descrição de elementos

- ID na fonte: Identificador único de indicador na fonte de informação utilizada
- ID: Identificador único de indicador
- Língua: Língua de apresentação de informação
- Unidades: Conjunto de unidades em que dados do indicador são apresentados
  - Unidade: Unidade em que dados do indicador são apresentados
- Descrição: Descrição completa do indicador
- Designação: Designação completa do indicador
- Sigla: Sigla/nome curto utilizado como referência ao indicador
- Conjuntos: Conjuntos de agregados de indicadores a que o indicador pertence

- Conjunto: **Ligação simbólica.** Identificador único de conjunto de indicadores ao qual o indicador pertence
- Classes: Conjunto de classes a que o indicador pertence
  - Classe: **Ligação Simbólica.** Identificador único de classe à qual o indicador pertence

2. Exemplo de aplicação Excerto de indicadores compatíveis com o modelo de dados do observatório, descritos em linguagem XML. Código completo disponível no anexo B.

```

<indicadores>
  <indicador>
    <id>id1</id>
    <classes>
      <classe class='CN1'>CL1</classe>
      <classe class='CN2'>CL1-1</classe>
    </classes>
    <designacao>Rácio documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago), por
      doutorado (ETI) (em n-6 a n-2, por média doutorado ETI n-7 a
      n-3)</designacao>
    <descricao>Rácio documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago), por
      doutorado (ETI) (no período n-6 a n-2, por média doutorado
      ETI a 31 dezembro de n-7 a n-3).</descricao>
    <unidades>
      <unidade>na</unidade>
    </unidades>
  </indicador>
  <indicador>
    <id>id2</id>
    <classes>
      <classe class='CN1'>CL1</classe>
      <classe class='CN2'>CL1-1</classe>
    </classes>
    <designacao>% documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago) no período

```

```

n-6 a n-2, medido no ano n, entre os 10% mais citados da
área</designacao>
<descricao>Percentagem de documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago)
no período n-6 a n-2, medido no ano n, entre os 10% mais
citados da área.</descricao>
<unidades>
<unidade>percent</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
<id>id3</id>
<classes>
<classe class='CN1'>CL1</classe>
<classe class='CN2'>CL1-1</classe>
</classes>
<designacao>% documentos ISI-WoS citados (no período n-6 a n-2,
medido no ano n)</designacao>
<descricao>Percentagem de documentos ISI Û WoS citados no
período n-6 a n-2, medido no ano n.</descricao>
<unidades>
<unidade>percent</unidade>
</unidades>
</indicador>

```

### 5.2.3 CONJUNTO DE DADOS

Em paralelo a conjuntos de dados outra das estruturas fundamentais para o modelo de dados do observatório são os conjuntos de dados. Esta tem como principal finalidade o agrupamento de dados de indicadores, de acordo com a estrutura presente na fonte de informação.

Para estes são suportados dados referentes à cobertura temporal dos dados pertencentes ao conjunto, assim como uma descrição do conjunto de dados em si. São necessárias ligações a todos os dados de indicadores pertencentes ao conjunto, assim como ao conjunto

de indicadores paralelo.

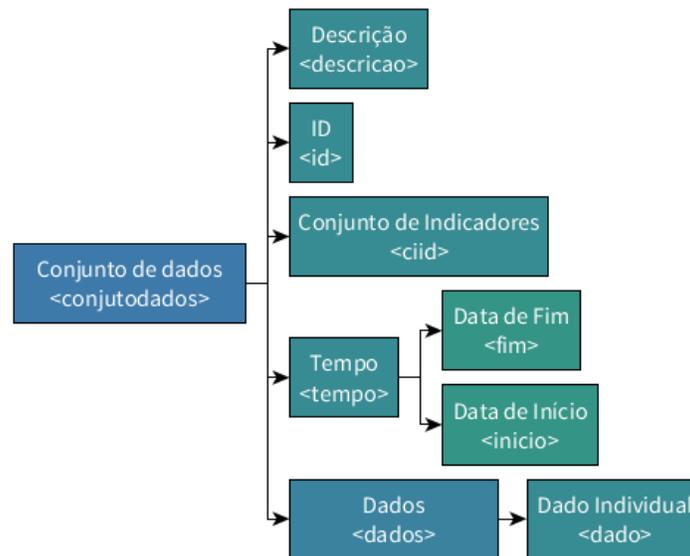


Figura 19: Representação de modelo de dados de conjunto de dados

### 1. Descrição de elementos

- Descrição: Descrição livre relativa ao conjunto de dados
- Língua: Língua de apresentação de informação
- ID: Identificador único de conjunto de dados
- Conjunto de dados: **Ligação simbólica.** Identificador único de conjunto de indicadores
- Tempo: Agrupamento de datas correspondentes ao âmbito temporal de dados de indicadores
  - Data de Início: Data de início correspondente ao âmbito temporal de dados de indicadores
  - Data de Fim: Data de fim correspondente ao âmbito temporal de dados de indicadores
- Dados: Agrupamento de dados pertencentes ao conjunto
  - Dado individual: **Ligação Simbólica.** Identificador único de dados pertencentes ao conjunto

2. Exemplo de aplicação Excerto de conjunto de dados compatíveis com o modelo de dados do observatório, descritos em linguagem XML. Código completo disponível no anexo C.

```
<conjuntodados>
  <id>CD1</id>
  <ciid>CI1</ciid>
  <ambito>
    <tempo>
      <inicio>2016-01-01</inicio>
      <fim>2016-12-31</fim>
    </tempo>
  </ambito>
  <dados>
    <dado>d1</dado>
    <dado>d2</dado>
    <dado>d3</dado>
    <dado>d4</dado>
    <dado>d5</dado>
    [...]
    <dado>d19</dado>
    <dado>d20</dado>
  </dados>
</conjuntodados>
```

#### 5.2.4 DADOS DE INDICADORES

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

Para estes são suportados, para além do próprio valor, ou conjunto de valores, dados temporais relativos ao seu âmbito assim como um campo livre para notas pertinentes. Ligações a todos os outros elementos são asseguradas através da presença de ligações simbólicas para com todos os conjuntos de dados aos quais pertence, assim como ligação ao in-

dicador correspondente e ainda é assegurada a ligação á fonte de informação suportando os seus indicadores únicos.

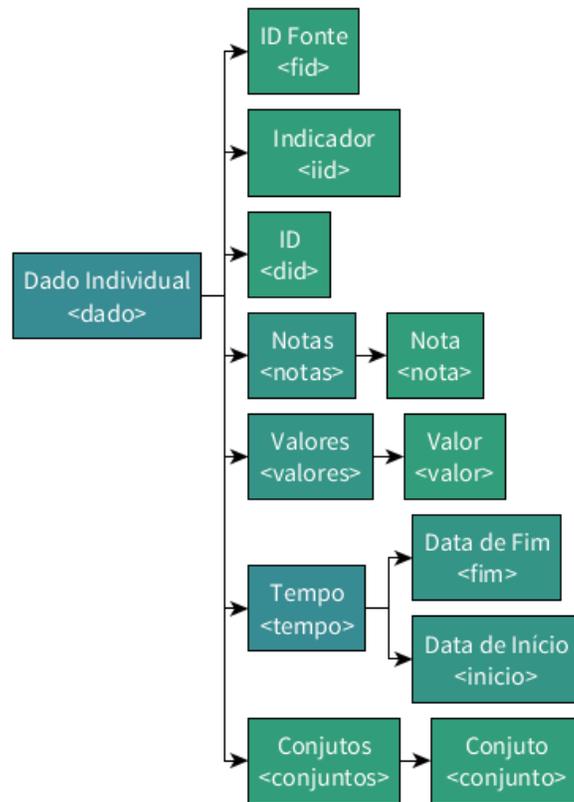


Figura 20: Representação de modelo de dados de dados de indicadores

### 1. Descrição de elementos

- ID Fonte: Identificador único de valor na fonte de informação
- Indicador: **Ligação simbólica.** Identificador único de indicador correspondente
- ID: Identificador único de valor
- Notas: Agrupamento de notas relevantes ao valor de indicador
  - Nota: Nota relevante ao valor de indicador
- Valores: Conjunto de valores de determinado indicador
  - Valor: Valor de determinado indicador

- Tempo: Agrupamento de datas correspondentes ao âmbito temporal do valor de indicador
  - Data de Início: Data de início correspondente ao âmbito temporal do valor de indicador
  - Data de Fim: Data de fim correspondente ao âmbito temporal do valor de indicador
- Conjuntos: Agrupamento de conjuntos de dados aos quais o valor pertence
  - Conjunto: **Ligação simbólica**. Identificador único de conjunto de dados ao qual o valor pertence

2. Exemplo de aplicação Excerto de dados de indicadores compatíveis com o modelo de dados do observatório, descritos em linguagem XML. Código completo disponível no anexo D.

```

<dados>
  <dados>
    <did>D1</did>
    <iid>id1</iid>
    <valores>
      <valor>11.7</valor>
    </valores>
  </dados>
  <dados>
    <did>D2</did>
    <iid>id2</iid>
    <valores>
      <valor>46</valor>
    </valores>
  </dados>
  <dados>
    <did>D3</did>
    <iid>id7</iid>
    <valores>
      <valor>46</valor>
  </dados>

```

```
    </valores>
  </dado>
  <dado>
    <did>D4</did>
    <iid>id12</iid>
    <valores>
      <valor>29</valor>
    </valores>
  </dado>
  <dado>
    <did>D5</did>
    <iid>id13</iid>
    <valores>
      <valor>71</valor>
    </valores>
  </dado>
  [...]
</dados>
```

### 5.2.5 CONJUNTO DE CLASSIFICAÇÕES

A classificação de indicadores é estrutura fundamental para o funcionamento correto de interfaces de visualização do observatório. Estes conjuntos de classificações, apesar de não estritamente necessários para o funcionamento do sistema auxiliam não apenas na ingestão de classificações pré-produzidas por utilizadores, mas também na navegação e representação das mesmas, no caso de alterações serem necessárias, uma vez que agrupam as diversas classificações de indicadores por unidades lógicas que utilizadores esperam encontrar, como por 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 que do conjunto fazem parte.

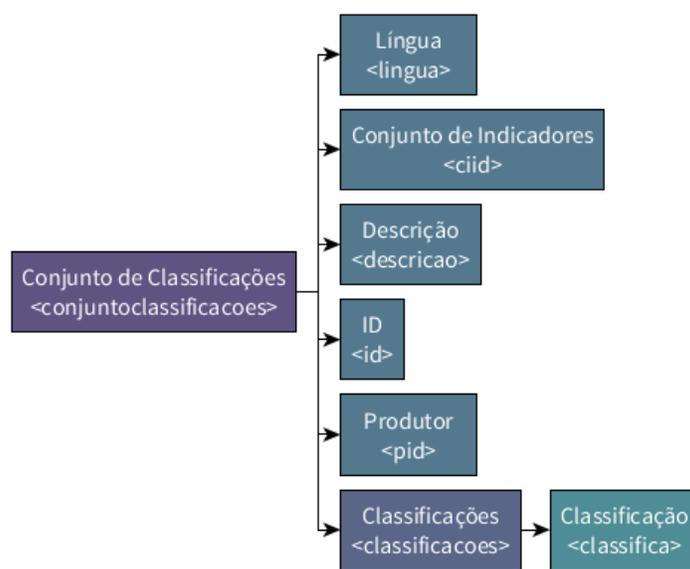


Figura 21: Representação de modelo de dados de conjunto de classificações

### 1. Descrição de elementos

- Conjunto de indicadores: **Ligação simbólica.** Identificador único de conjunto de indicadores que o conjunto de classificações complementa
- Língua: Língua de apresentação de informação
- Descrição: Descrição livre relativa ao conjunto de classificações
- ID: Identificador único de conjunto de classificações
- Produtor: **Ligação simbólica.** Identificador único de produtor de conjunto de classificação
- Classificações: Agrupamento de classificações constituintes do conjunto
- Classificação: **Ligação simbólica.** Identificadores únicos de classificações constituintes do conjunto

### 2. Exemplo de aplicação Excerto conjunto de classificações de indicadores compatíveis com o modelo de dados do observatório, descritos em linguagem XML. Código completo disponível no anexo E.

```

<conjuntoclassificacoes>
  <id>cd1</id>

```

```
<produtor>pr1</produtor>
<lingua>pt</lingua>
<ciid>ci1</ciid>
<classificacoes>
<classifica>c11</classifica>
<classifica>c12</classifica>
<classifica>c13</classifica>
<classifica>c14</classifica>
<classifica>c15</classifica>
[...]
</conjuntoclassificacoes>
```

#### 5.2.6 CLASSIFICAÇÕES

Como descrito no ponto anterior, classificações individuais de cada indicador são fundamentais para o funcionamento de algumas das mais importantes interfaces com o observatório. Esta estrutura deve então ser capaz de suportar a ligação das diferentes facetas de classificação na especificação de requisitos identificadas, para cada indicador, em cada uma das diferentes tipologias de utilizadores.

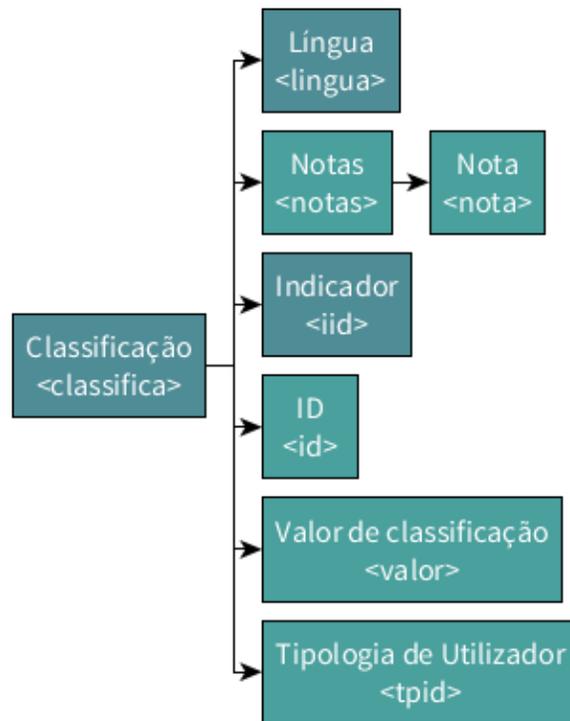


Figura 22: Representação de modelo de dados de classificações

### 1. Descrição de elementos

- Indicador: **Ligação simbólica.** Identificador único de indicador sobre o qual a classificação é feita
- Língua: Língua de apresentação de informação
- ID: Identificador único de classificação
- Valor de classificação: Faceta de classificação atribuída
- Tipologia de utilizador: **Ligação simbólica.** Identificador único de tipologia de utilizador
- Notas: Agrupamento de notas relevantes sobre a classificação atribuída
  - Nota: Nota livre relevante sobre a classificação atribuída

2. Exemplo de aplicação Excerto classificações de indicadores compatíveis com o modelo de dados do observatório, descritos em linguagem XML. Código completo disponível no anexo E

```
<classificacoes>
  <classifica>
    <ID>CL1</ID>
    <lingua>pt</lingua>
    <iid>id1</iid>
    <tpid>t1</tpid>
    <valor>Adicional</valor>
  </classifica>
  <classifica>
    <ID>CL2</ID>
    <lingua>pt</lingua>
    <iid>id1</iid>
    <tpid>t2</tpid>
    <valor>Crítica</valor>
  </classifica>
  <classifica>
    <ID>CL3</ID>
    <lingua>pt</lingua>
    <iid>id1</iid>
    <tpid>t3</tpid>
    <valor>Adicional</valor>
  </classifica>
  <classifica>
    <ID>CL4</ID>
    <lingua>pt</lingua>
    <iid>id2</iid>
    <tpid>t1</tpid>
    <valor>Essencial</valor>
  </classifica>
  [...]
</classificacoes>
```

### 5.2.7 PRODUTORES

Meta-informação sobre os diferentes produtores e fontes de informação de toda a informação presente no observatório é essência. Esta estrutura, desenhada com a estrutura orgânica da U.Porto em mente, suporta assim a identificação da instituição ou unidade orgânica e todos os dados necessários para o contacto com a mesma.

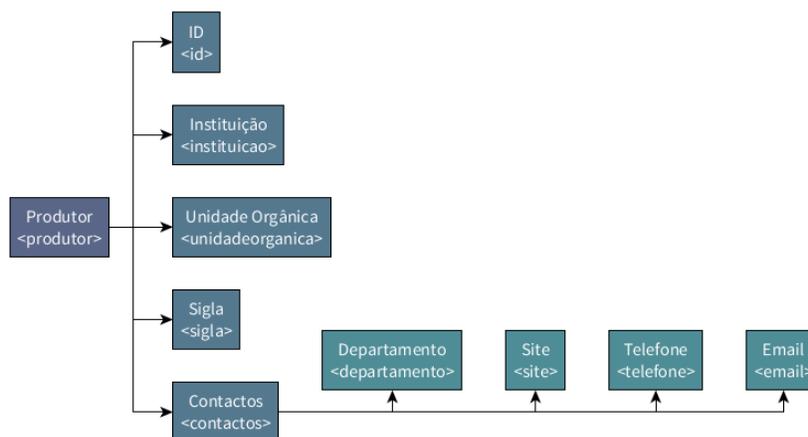


Figura 23: Representação de modelo de dados de dados de produtores

#### 1. Descrição de elementos

- ID: Identificador único de produtor
- Instituição: Designação de instituição produtora
- Unidade Orgânica: Designação de unidade orgânica produtora
- Sigla: Sigla identificadora de entidade produtora
- Contactos: Agrupamento de elementos de contacto com entidade produtora
  - Departamento: Designação do departamento da entidade produtora a ser contactado caso necessário
  - Site: Sítio WEB da entidade produtora
  - Telefone: Contacto telefónico da entidade produtora
  - Email: Endereço de email de entidade produtora

#### 2. Exemplo de aplicação Exemplo de entidade produtora codificada de acordo com o modelo de dados do observatório, descritos em linguagem XML.

```

<produtor>
  <id>pr1</id>
  <instituicao>Reitoria da Universidade do Porto</instituicao>
  <sigla>REIT</sigla>
  <contactos>
    <departamento>U.Porto Inovação</departamento>
    <site>www.reit.up.pt</site>
    <telefone>220 408 000</telefone>
    <email>reitoria@reit.up.pt</email>
  </contactos>
</produtor>

```

### 5.2.8 TIPOLOGIAS DE UTILIZADORES

Para o funcionamento do sistema como pretendido, as diferentes tipologias de utilizadores devem fazer parte do modelo de dados do observatório. Deste modo, para cada tipologia o modelo de dados suporta a designação da tipologia, uma descrição livre e uma sigla de identificação.

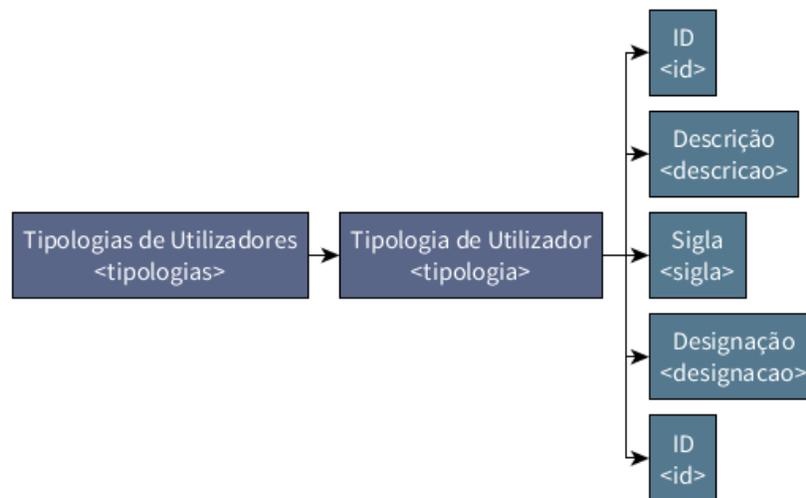


Figura 24: Representação de modelo de dados de tipologias de utilizadores

#### 1. Descrição de elementos

- Descrição: Descrição livre de todos os aspetos da tipologia

- Sigla: Sigla de identificação da tipologia
- Língua: Língua de apresentação de informação
- Designação: Designação completa da tipologia
- ID: Identificador único de tipologia

2. Exemplo de aplicação Tipologias de utilizadores codificadas sobre o modelo de dados do observatório, descritos em linguagem XML.

```
<tipologias>
  <tipologia>
    <id>t1</id>
    <designacao>Investigadores</designacao>
    <sigla>Inv</sigla>
    <descricao>Utilizadores individuais do obsevatório</descricao>
  </tipologia>
  <tipologia>
    <id>t2</id>
    <designacao>Entidades de gestão da U.Porto</designacao>
    <sigla>Gest.UP</sigla>
    <descricao>Utilizadores pertencentes a orgãos de gestão da U.
      Porto</descricao>
  </tipologia>
  <tipologia>
    <id>t3</id>
    <designacao>Entidades externas</designacao>
    <sigla>Ent.Externas</sigla>
    <descricao>Utilizadores externos à U.Porto</descricao>
  </tipologia>
</tipologias>
```

### 5.3 INTERFACES PROGRAMÁTICAS

Com todos as especificações apresentadas, interfaces programáticas com o sistema adquirem uma importância especial. Não estando limitadas por naturais restrições de visu-

alização, como espaço disponível para disposição de informação, e com ligação direta ao modelo de dados, este tipo de interfaces são a maneira ótima de aceder a informação disponibilizada pelo observatório para a satisfação de necessidades de informação que vão para além da visualização da informação.

Do ponto de vista técnico, a implementação desta interface será feita segundo uma arquitectura *RESTful*. Para além de ser uma arquitectura WEB, e se basear, no seu núcleo, num conjunto de interações entre clientes e um servidor baseado em linguagens de notação como HTML, XML e JSON, mantendo-se assim a par de outras componentes do observatório, outras vantagens deste tipo de arquitectura prendem-se com a sua *performance*, a capacidade de escalar o sistema de acordo com as diferentes necessidades, a facilidade com que possíveis alterações no modelo de dados do observatório se propagam por todas as componentes do sistema, a ubiquidade e portabilidade de acesso a informação disponibilizada pelo API, sendo que *requests* do tipo *GET* (utilizados para recuperar informação e a seguir descritos) podem ser feitos através de um simples *URL*, tanto por um comum navegador WEB como por diversas bibliotecas presentes nas mais comuns linguagens de programação (sendo *cURL* uma das mais comuns), e ainda a robustez e abertura do sistema, sendo este possível de ser aplicado recorrendo apenas a tecnologias livres de código aberto, testadas e utilizadas em vários ambientes de produção que atestam a esta robustez.

<b>Função</b>	<b>Request</b>
Acesso a informação	GET
Inserção de informação	POST
Eliminação de informação	DELETE
Actualização de informação	PUT

Tabela 8: *Crosswalk* entre funções do API e tipos de *requests* da arquitetura REST

### 5.3.1 ESTRUTURA DE URL'S

Um dos pontos que influencia consideravelmente a facilidade de utilização deste tipo de API's é a estrutura utilizada para os diferentes URL's. Servindo estes como principal ponto de acesso a informação do observatório através do API, uma estrutura previsível e rela-

tivamente simples consegue facilitar em várias ordens de magnitude este acesso. Esta estrutura é assim produzida tendo o utilizador em mente e tirando partido da arquitetura modular utilizada para o desenho do modelo de dados. Expressões simples são utilizadas quando necessário, estando todas estas de acordo com as nomenclaturas utilizadas no modelo de dados do sistema, e ainda de um ponto de vista técnico, todos os caracteres são minúsculos e hífenes são utilizados para separar termos compostos. Termos utilizados:

- Conjuntos de indicadores: **conjunto-indicadores**
- Indicadores individuais: **indicador**
- Conjuntos de dados: **conjunto-dados**
- Dados individuais: **dado**
- Conjuntos de classificações: **conjunto-classifica**
- Classificações individuais: **classifica**

### 5.3.2 EXEMPLOS DE URL:

<b>Descrição</b>	<b>Request</b>	<b>URL</b>
Aceder ao conjunto de indicadores <i>CI123</i>	GET	URL-Base/conjunto-indicadores/ci123
Aceder a todos os indicadores do conjunto <i>CI123</i>	GET	URL-Base/conjunto-indicadores/ci123/indicador
Inserir um novo indicador	POST	URL-Base/indicador
Modificar conjunto de dados <i>CD123</i>	PUT	URL-Base/conjunto-dados/CD123
Modificar classificações do conjunto <i>CC123</i>	PUT	URL-Base/conjunto-classifica/CC123/classifica

Tabela 9: Exemplos de utilização de URL's

## CONCLUSÃO E PERSPETIVAS FUTURAS

A construção de um sistema de informação que, funcionando como serviço de informação, consiga satisfazer as mais variadas necessidades de uma comunidade académica é um trabalho complexo e altamente volátil. Todos os passos que foram tomados para o desenvolvimento de um observatório de inovação para a comunidade da U.Porto tiveram em conta que, não apenas necessidades, mas também preferências de tecnologias, design e natureza de interfaces são fatores que, de forma natural, com o passar do tempo se vão alterando e desenvolvendo. Seguindo princípios de boas práticas da Ciência da Informação todo o processo de desenho do sistema assentou na premissa de separação entre a forma e o conteúdo, permitido assim focar o sistema na informação, no seu ciclo de vida. O foco central do trabalho desenvolvido e aqui apresentado é a especificação de requisitos técnicos do sistema, que, de forma específica e detalhada apresenta as funções base do sistema: ingestão de informação, armazenamento, monitorização e finalmente a disponibilização de informação, tendo esta em conta as tipologias de utilizadores definidas. De acordo com cada uma destas são assim apresentados os diferentes tipos de requisitos e restrições que o desenvolvimento efetivo do sistema deve seguir e ter em conta, de maneira a cumprir cada uma das funcionalidades destacadas. 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 que 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 que requisitos não funcionais asseguram outras funcionalidades, como a interoperabilidade entre o observatório e outros sistemas de informação da U.Porto. Por fim são apresentados os requisitos de interface com o utilizador, este é outro dos pontos de maior importância do sistema. A forma como os utilizadores têm acesso a informação e como interagem com o sistema é um dos principais pontos explorados no decorrer da dissertação. 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.

Diferentes tipos de interfaces enfrentam diferentes tipos de desafios. Sendo a ordenação de informação um dos principais que afeta interfaces gráficas, e tendo como um dos seus principais objetivos o fácil e rápido acesso a informação, foi adotado um sistema que permite que a partir do momento em que um utilizador entra no observatório, este último é capaz de apresentar em posições de destaque informação mais relevante para esse mesmo utilizador. Apoiando-se para isto numa classificação passível de ser realizada pelos próprios produtores de informação o observatório consegue, assim, criar uma ligação entre os produtores de informação e os utilizadores a quem esta é destinada. De forma a potenciar a utilização da informação disponibilizada pelo observatório, foi também dada especial atenção ao desenho de uma interface programática capaz de fornecer aos utilizadores a capacidade de ligação direta com o modelo de dados do observatório. Esta ligação entre utilizadores e o modelo de dados do observatório, se por uma lado implica que deve ser dada especial importância á criação do mesmo, uma vez que estará diretamente exposto a utilizadores do serviço, atribui aos utilizadores uma liberdade completa para moldarem e utilizarem informação da forma mais conveniente para as suas necessidades.

Por fim, desenhando-se neste trabalho o modelo completo para o desenvolvimento do observatório, aponta-se o processo de desenvolvimento do mesmo como ponto de trabalho futuro. A par deste será ainda necessário que decorra todo o trabalho de integração do observatório nos *workflows* atualmente existentes e envolvendo os mais variados atores da U.Porto, garantindo, assim, o lugar do observatório no ecossistema da universidade.

## REFERÊNCIAS

- Aagaard, Annabeth, e Frank Gertsen. 2011. “Supporting radical front end innovation: perceived key factors of pharmaceutical innovation”. *Creativity and Innovation Management* 20 (4): 330–346.
- Adams, Garry L., e Bruce T. Lamont. 2003. “Knowledge management systems and developing sustainable competitive advantage”. *Journal of Knowledge Management* 7 (2): 142–154. doi:10.1108/13673270310477342. eprint: <http://dx.doi.org/10.1108/13673270310477342>.
- Amar, Yvan. 2011. [http://www.rfi.fr/lffr/articles/137/article\\_4184.asp%20Article%20publi%EF%BF%BD%EF%BF%BD%201e%2004/05/2011](http://www.rfi.fr/lffr/articles/137/article_4184.asp%20Article%20publi%EF%BF%BD%EF%BF%BD%201e%2004/05/2011).
- Apoio à Gestão de Inovação do Ceará, Núcleo de. 2013. “Observatório de Inovação”. <http://www.itic.org.br/observatorio/>.
- Badii, Atta, e Amir Sharif. 2003. “Information management and knowledge integration for enterprise innovation”. *Logistics Information Management* 16 (2): 145–155.
- Cardinal, Laura B., Todd M. Alessandri e Scott F. Turner. 2001. “Knowledge codifiability, resources, and science-based innovation”. *Journal of Knowledge Management* 5 (2): 195–204. doi:10.1108/13673270110393266. eprint: <http://dx.doi.org/10.1108/13673270110393266>.
- Chen, Jin, Zhaohui Zhu e Hong Yuan Xie. 2004. “Measuring intellectual capital: a new model and empirical study”. *Journal of Intellectual capital* 5 (1): 195–212.
- Ciência e a Tecnologia, Fundação para a. 2013. *Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação: desafios, forças e fraquezas rumo e 2020*. Editado por FCT - Gabinete de Estudos e Estratégia.
- . 2017. “Fundação para a Ciência e a Tecnologia - Prioridades Estratégicas”. <https://www.fct.pt>.
- Conservation de la Vallée du Galeizon, Syndicat Mixte d’Aménagement et de. 2010. “Vallée du Galeizon”. <http://www.valleedugaleizon.fr/>.

- Cooper, Robert G. 2001. *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch, Third Edition*. 3<sup>rd</sup>. Basic Books. ISBN: 9780738204635. <http://amazon.com/o/ASIN/0738204633/>.
- De Bruyne, Paul, Jacques Herman e Marc De Schoutheete. 1974. *Dynamique de la recherche en sciences sociales: les pôles de la pratique méthodologique*. Volume 39. Presses universitaires de France.
- European Union, Publications Office of the. 2014. “State of the Innovation Union - Taking stock 2010 – 2014”.
- Europeia, Comissão. 2010. *Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth: Communication from the Commission*. Publications Office of the European Union.
- Europeia, Comissão. 2017. “Business Innovation Observatory”. [http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/business-innovation-observatory\\_pt](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/business-innovation-observatory_pt).
- Freitas, Carla Conti de, e Armando Malheiro da Silva. 2014. “The implementation of “Observatório de Ideias da UEG–Information Management in Education and Training””.
- Hambrick, Donald C. 1981. “Specialization of environmental scanning activities among upper level executives”. *Journal of management studies* 18 (3): 299–320.
- Heitor, Manuel, editor. 2004. *Mapear conhecimento e inovação em Portugal: Uma proposta para um sistema de indicadores e um programa de observação*. Lisboa: Observatório da Sociedade da Informação e Conhecimento.
- Inovação para a Ciência e a Tecnologia, Agência Nacional de. 2014. *Estratégia de Investigação e Inovação para uma Especialização Inteligente e I&I*.
- Kamoche, Ken, João Vieira da Cunha et al. 2003. “Towards a theory of organizational improvisation: Looking beyond the jazz metaphor”. *Journal of Management Studies* 40 (8): 2023–2051.

- Koen, Peter, Greg Ajamian, Robert Burkart, Allen Clamen, Jeffrey Davidson, Robb D'Amore, Claudia Elkins, Kathy Herald, Michael Incorvia, Albert Johnson et al. 2001. "Providing clarity and a common language to the "fuzzy front end"". *Research-Technology Management* 44 (2): 46–55.
- Observatory, Eco-Innovation. 2012. *Eco-Innovation Observatory - Methodological Report*. Relatório técnico.
- OECD/Eurostat. 2005. "Oslo Manual" (). doi:10.1787/9789264013100-en. /content/book/9789264013100-en.
- Pinto, M. 2015. "The Portuguese University : knowledge leverage towards innovation: Handbook of research on effective project management through the integration of knowledge and innovation". Capítulo 24, 466–490. IGI Global. doi:10.4018/978-1-4666-7536-0.ch024.
- Piteira, Maria Margarida Croca. 2010. "A construção social da inovação : estudos de caso de organizações portuguesas de base tecnológica". Tese de doutoramento, Instituto Superior de Economia e Gestão - Universidade Técnica de Lisboa.
- Plessis, Marina du. 2007. "The role of knowledge management in innovation". *Journal of Knowledge Management* 11 (4): 20–29. doi:10.1108/13673270710762684. eprint: <http://dx.doi.org/10.1108/13673270710762684>.
- Pyka, Andreas. 2002. "Innovation networks in economics: from the incentive-based to the knowledge-based approaches". *European Journal of Innovation Management* 5 (3): 152–163.
- Rothwell, Roy. 1994. "Towards the fifth-generation innovation process". *International marketing review* 11 (1): 7–31.
- Sakata, Marici Cristine Gramacho, Armando Malheiro da Silva, Edson Luiz Riccio e Ma Ligia Capobianco. 2013. "Construção do Observatório USP CONTECSI: Análise da dinâmica científica e impacto nacional e internacional de um congresso acadêmico". *Revista PRISMA. COM*, número 20.

- Salter, Ammon J., e Ben R. Martin. 2001. "The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review". *Research Policy* 30, número 3 (): 509–532. doi:10.1016/S0048-7333(00)00091-3. <http://opus.bath.ac.uk/39930/>.
- Seabra, Miguel. 2013. "Relatório "Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação"".
- Silva, Armando Malheiro da, e Fernanda Ribeiro. 2002. *Das ciências documentais à ciência da informação : ensaio epistemológico para um novo modelo curricular*. Afrontamento.
- Smith, Preston G., e Donald G. Reinertsen. 1997. *Developing Products in Half the Time: New Rules, New Tools, 2<sup>nd</sup> Edition*. 2ª edição. Wiley. ISBN: 9780471292524. <http://amazon.com/o/ASIN/0471292524/>.
- Smith, Wendy K, e Michael L Tushman. 2005. "Managing strategic contradictions: A top management model for managing innovation streams". *Organization science* 16 (5): 522–536.
- Tamer Cavusgil, S., Roger J. Calantone e Yushan Zhao. 2003. "Tacit knowledge transfer and firm innovation capability". *Journal of Business & Industrial Marketing* 18 (1): 6–21. doi:10.1108/08858620310458615. eprint: <http://dx.doi.org/10.1108/08858620310458615>.
- Terra, Ana Lucia. 2014. "A metodologia quadripolar de investigação científica aplicada em Ciência da Informação: relato de experiência". *Prisma.com*: 45–66.
- Tidd, Joe, John Bessant e Keith Pavitt. 2005. *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. 3ª edição. Wiley. ISBN: 9780470093269. <http://amazon.com/o/ASIN/0470093269/>.
- UNESCO. 2017a. "Global Observatory of Science, Technology and Innovation Policy Instruments (GO-SPIN)". <http://en.unesco.org/go-spin>.
- . 2017b. "Latin American-SPIN - StatPlanet". <http://spin.unesco.org.uy/en/statplanet/WebEng/StatPlanet.html>.
- Van de Ven, Andrew H, e Marshall Scott Poole. 2000. *Research on the management of innovation: The Minnesota studies*. Oxford University Press on Demand.

Wheelwright, Steven C. 2010. *Managing new product and process development: text cases*.  
Simon / Schuster.

## A MODELO DE DADOS: CONJUNTO DE INDICADORES

```
<conjuntoindicadores>
  <id>CI1</id>
  <pid>pr1</pid>
  <ambito>
    <espaco>
      <id>a1</id>
      <designacao>Universidade do Porto</designacao>
      <sigla>U.Porto</sigla>
    </espaco>
    <tempo>2016-01-01</tempo>
  </ambito>
  <classes>
    <classe class='CN1'>
      <ids>
        <id>CL1</id>
      </ids>
      <designacao>Tema Estratégico Investigação</designacao>
    <classe class='CN2'>
      <ids>
        <id>CL1-1</id>
        <fid>II1</fid>
      </ids>
      <designacao>Promover a Investigação de excelência</designacao>
    </classe>
    <classe class='CN2'>
      <ids>
        <id>CL1-2</id>
        <fid>IF2</fid>
      </ids>
      <designacao>Salvaguardar a sustentabilidade financeira da U.
        Porto</designacao>
    </classe>
  </classes>
</conjuntoindicadores>
```

```
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL1-3</id>
    <fid>IF3</fid>
  </ids>
  <designacao>Reforçar a captação de fundos e a eficiência das
    atividades de Investigação</designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL1-4</id>
    <fid>IP4</fid>
  </ids>
  <designacao>Desenvolver áreas estratégicas de Investigação</
    designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL1-5</id>
    <fid>IP5</fid>
  </ids>
  <designacao>Promover a articulação da Investigação e potenciar
    sinergias</designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL1-6</id>
    <fid>IP6</fid>
  </ids>
  <designacao>Promover parcerias e o acesso a redes de
    conhecimento internacionais</designacao>
</classe>
```

```
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL1-7</id>
    <fid>IP7</fid>
  </ids>
  <designacao>Motivar e qualificar o pessoal investigador</
  designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL1-8</id>
    <fid>IP8</fid>
  </ids>
  <designacao>Promover a cooperação interinstitucional na
  Investigação</designacao>
</classe>
</classe>
<classe class='CN1'>
  <ids>
    <id>CL2</id>
  </ids>
  <designacao>Tema Estratégico Terceira Missão</designacao>
  <classe class='CN2'>
    <ids>
      <id>CL2-1</id>
      <fid>TI1</fid>
    </ids>
    <designacao>Promover o desenvolvimento social e económico e
    potenciar o impacto da U.Porto na sociedade</designacao>
  </classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL2-2</id>
```

```

    <fid>TF2</fid>
  </ids>
  <designacao>Salvaguardar a sustentabilidade financeira da U.
    Porto</designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL2-3</id>
    <fid>TF3</fid>
  </ids>
  <designacao>Assegurar a diversificação de receitas e a
    eficiência das atividades</designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL2-4</id>
    <fid>TP4</fid>
  </ids>
  <designacao>Potenciar a valorização social e económica do
    conhecimento</designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL2-5</id>
    <fid>TP5</fid>
  </ids>
  <designacao>Reforçar as relações com instituições e empresas</
    designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
  <ids>
    <id>CL2-6</id>
    <fid>TP6</fid>

```

```

    </ids>
    <designacao>Dinamizar a rede Alumni e a sua relação com a U.
        Porto</designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
    <ids>
        <id>CL2-7</id>
        <fid>TP7</fid>
    </ids>
    <designacao>Estimular a cultura científica e a divulgação
        cultural e artística</designacao>
</classe>
<classe class='CN2'>
    <ids>
        <id>CL2-8</id>
        <fid>TP8</fid>
    </ids>
    <designacao>Diversificar a oferta formativa</designacao>
</classe>
</classe>
</classes>
<indicadores>
    <indicador>id1</indicador>
    <indicador>id2</indicador>
    <indicador>id3</indicador>
    <indicador>id4</indicador>
    <indicador>id5</indicador>
    <indicador>id6</indicador>
    <indicador>id7</indicador>
    <indicador>id8</indicador>
    <indicador>id9</indicador>
    <indicador>id10</indicador>
    <indicador>id11</indicador>

```

<indicador>id12</indicador>  
<indicador>id13</indicador>  
<indicador>id14</indicador>  
<indicador>id15</indicador>  
<indicador>id16</indicador>  
<indicador>id17</indicador>  
<indicador>id18</indicador>  
<indicador>id19</indicador>  
<indicador>id20</indicador>  
<indicador>id21</indicador>  
<indicador>id22</indicador>  
<indicador>id23</indicador>  
<indicador>id24</indicador>  
<indicador>id25</indicador>  
<indicador>id26</indicador>  
<indicador>id27</indicador>  
<indicador>id28</indicador>  
<indicador>id29</indicador>  
<indicador>id30</indicador>  
<indicador>id31</indicador>  
<indicador>id32</indicador>  
<indicador>id33</indicador>  
<indicador>id34</indicador>  
<indicador>id35</indicador>  
<indicador>id36</indicador>  
<indicador>id37</indicador>  
<indicador>id38</indicador>  
<indicador>id39</indicador>  
<indicador>id40</indicador>  
<indicador>id41</indicador>  
<indicador>id42</indicador>  
<indicador>id43</indicador>  
<indicador>id44</indicador>

```
<indicador>id45</indicador>
<indicador>id46</indicador>
<indicador>id47</indicador>
<indicador>id48</indicador>
<indicador>id49</indicador>
<indicador>id50</indicador>
<indicador>id51</indicador>
<indicador>id52</indicador>
<indicador>id53</indicador>
<indicador>id54</indicador>
<indicador>id55</indicador>
<indicador>id56</indicador>
<indicador>id57</indicador>
<indicador>id58</indicador>
<indicador>id59</indicador>
</indicadores>
</conjuntoindicadores>
```

## B MODELO DE DADOS: INDICADORES

```
<indicadores>
  <indicador>
    <id>id1</id>
    <classes>
      <classe class='CN1'>CL1</classe>
      <classe class='CN2'>CL1-1</classe>
    </classes>
    <designacao>Rácio documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago), por
      doutorado (ETI) (em n-6 a n-2, por média doutorado ETI n-7 a n-3)
    </designacao>
    <descricao>Rácio documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago), por
      doutorado (ETI) (no período n-6 a n-2, por média doutorado ETI a
      31 dezembro de n-7 a n-3).</descricao>
```

```

<unidades>
  <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id2</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-1</classe>
  </classes>
  <designacao>% documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago) no período n-6 a
    n-2, medido no ano n, entre os 10% mais citados da área</
  designacao>
  <descricao>Percentagem de documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago) no
    período n-6 a n-2, medido no ano n, entre os 10% mais citados da
    área.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id3</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-1</classe>
  </classes>
  <designacao>% documentos ISI-WoS citados (no período n-6 a n-2,
    medido no ano n)</designacao>
  <descricao>Percentagem de documentos ISI Û WoS citados no período n
    -6 a n-2, medido no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>
  </unidades>

```

```

</indicador>
<indicador>
  <id>id4</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-1</classe>
  </classes>
  <designacao>Número de documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago) (período
    n-6 a n-2, medido no ano n)</designacao>
  <descricao>Documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago) publicados no
    período n-6 a n-2, medido no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id5</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-1</classe>
  </classes>
  <designacao>% documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago) no 1o Quartil da
    área científica (período n-6 a n-2, medido no ano n)</designacao>
  <descricao>Percentagem de documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago)
    publicados em revistas do 1o Quartil respetivamente no JCR - Web
    of Science Journal Citation Reports e no SJR Û SCImago Journal
    Country Rank da área científica. Publicações do período n-6 a n
    -2, medido no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>
  </unidades>
</indicador>

```

```

<indicador>
  <id>id6</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-1</classe>
  </classes>
  <designacao>Impacto Normalizado ISI-Wos e Scopus (SCImago) (período
    n-6 a n-2, medido no ano n)</designacao>
  <descricao>Razão entre o impacto médio de uma instituição e a média
    mundial para as publicações ISI-Wos e Scopus (SCImago) do mesmo
    período, tipo de documento e área científica. Corresponde a "
    Normalized Citation Impact", ISI-WoS (InCites) e a "Normalized
    Impact", Scopus (SCImago). Uma pontuação de 0.8 significa que uma
    instituição é citada 20% menos que a média mundial. Um valor de
    1.3 indica que a instituição é citada 30% mais que a média
    mundial. Publicações do período n-6 a n-2, medido no ano n.</
    descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id7</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-3</classe>
  </classes>
  <designacao>% Receitas Próprias do ano</designacao>
  <descricao>Receitas obtidas, excluindo verbas do Orçamento de Estado
    , face ao total de receitas, no ano n (excluindo Saldo de
    Gerência).</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>

```

```

    </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id8</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-3</classe>
  </classes>
  <designacao>% Receitas obtidas via financiamento à Investigação e
    Desenvolvimento + Inovação</designacao>
  <descricao>Receitas obtidas via financiamento a projetos de
    Investigação e Desenvolvimento + Inovação face ao total de
    receitas, no ano n (excluindo Saldo de Gerência).</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id9</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-3</classe>
  </classes>
  <designacao>Receitas obtidas via projetos de Investigação e
    Desenvolvimento + Inovação nacionais e internacionais (em ME)</
    designacao>
  <descricao>Receitas obtidas via financiamento a projetos de
    Investigação e Desenvolvimento + Inovação, de origem nacional ou
    internacional, no ano n. Em Milhões de Euros.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>euro</unidade>
    <unidade>milmil</unidade>
  </unidades>

```

```

</indicador>
<indicador>
  <id>id10</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-3</classe>
  </classes>
  <designacao>Receitas obtidas via projetos de Investigação e
    Desenvolvimento + Inovação nacionais (em ME)</designacao>
  <descricao>Receitas obtidas via financiamento a projetos de
    Investigação e Desenvolvimento + Inovação, de origem nacional, no
    ano n. Em Milhões de Euros.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>euro</unidade>
    <unidade>milmil</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id11</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-3</classe>
  </classes>
  <designacao>Receitas obtidas via projetos de Investigação e
    Desenvolvimento + Inovação internacionais (em ME)</designacao>
  <descricao>Receitas obtidas via financiamento a projetos de
    Investigação e Desenvolvimento + Inovação, de origem
    internacional, no ano n. Em Milhões de Euros.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>euro</unidade>
    <unidade>milmil</unidade>
  </unidades>
</indicador>

```

```

<indicador>
  <id>id12</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-4</classe>
  </classes>
  <designacao>Montante de financiamento, nacional e internacional,
    contratualizado via projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação nas áreas estratégicas definidas</designacao>
  <descricao>Montante de financiamento, de origem nacional e
    internacional, contratualizado no ano n via projetos de
    Investigação e Desenvolvimento + Inovação, nas áreas estratégicas
    definidas. Em Milhões de Euros.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>euro</unidade>
    <unidade>milmil</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id13</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-5</classe>
  </classes>
  <designacao>% unidades de Investigação e Desenvolvimento + Inovação
    classificadas pela FCT com pelo menos "Muito Bom"</designacao>
  <descricao>Percentagem de unidades de Investigação e Desenvolvimento
    + Inovação com participação da U.Porto financiadas pela FCT com
    classificação de pelo menos "Muito Bom", com data de referência
    31 de dezembro do ano n</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>
  </unidades>

```

```

</indicador>
<indicador>
  <id>id14</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-5</classe>
  </classes>
  <designacao>% novos projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento nacional</designacao>
  <descricao>Percentagem de projetos de Investigação e Desenvolvimento
    + Inovação com financiamento nacional cujo contrato de
    financiamento foi celebrado no ano n, face ao total de projetos
    de Investigação e Desenvolvimento + Inovação com financiamento,
    nacional e internacional, cujo contrato de financiamento foi
    celebrado no ano n. Os projetos com envolvimento empresarial não
    devem ser aqui contabilizados, mas no separador relativo à
    Terceira Missão.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id15</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-5</classe>
  </classes>
  <designacao>% novo financiamento nacional contratualizado via
    projetos de Investigação e Desenvolvimento + Inovação</designacao>
  <descricao>Percentagem de financiamento nacional contratualizado no
    ano n via projetos de Investigação e Desenvolvimento + Inovação,
    fReceitas obtidas via projetos de Investigação e Desenvolvimento

```

+ Inovação internacionais face ao total de financiamento, nacional e internacional, contratualizado no ano n via projetos de Investigação e Desenvolvimento + Inovação. Os projetos com envolvimento empresarial não devem ser aqui contabilizados, mas no separador relativo à Terceira Missão</descricao>

```

<unidades>
  <unidade>percent</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id16</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-5</classe>
  </classes>
  <designacao>Número projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento nacional liderados e em execução</
    designacao>
  <descricao>Número de projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento nacional e externo à U.Porto (FCT,
    outros nacionais) com execução financeira no ano n e liderados
    pela UO. Os projetos com envolvimento empresarial não devem ser
    aqui contabilizados, mas no separador relativo à Terceira Missão.
  </descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id17</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-5</classe>

```

```

</classes>
<designacao>Número projetos de Investigação e Desenvolvimento +
  Inovação com financiamento nacional participados e em execução</
  designacao>
<descricao>Número de projetos de Investigação e Desenvolvimento +
  Inovação com financiamento nacional e externo à U.Porto (FCT,
  outros nacionais) com execução financeira no ano n e participados
  . Para evitar dupla contabilização, não contabilizar os projetos
  cuja liderança esteja a ser assegurada por outra UO - esses
  projetos serão contabilizados por essa UO. Incluir à parte
  listagem dos projetos que envolvem mais do que uma UO e cuja
  liderança esteja a ser assegurada por outra entidade externa à U.
  Porto. Os projetos com envolvimento empresarial não devem ser
  aqui contabilizados, mas no separador relativo à Terceira Missão.
  </descricao>
<unidades>
  <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id18</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-6</classe>
  </classes>
  <designacao>% documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago) publicados em
    coautoria com entidades internacionais (período n-6 a n-2, medido
    ano n)</designacao>
  <descricao>% documentos ISI-WoS e Scopus (SCImago) publicados em
    coautoria com entidades internacionais período n-6 a n-2, medido
    no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>

```

```

    </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id19</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-6</classe>
  </classes>
  <designacao>% novos projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento internacional</designacao>
  <descricao>Percentagem de projetos de Investigação e Desenvolvimento
    + Inovação com financiamento internacional cujo contrato de
    financiamento foi celebrado no ano n, face ao total de projetos
    de Investigação e Desenvolvimento + Inovação com financiamento,
    nacional e internacional, cujo contrato de financiamento foi
    celebrado no ano n. Considerar os projetos com MIT, CMU, UT
    Austin. Os projetos com envolvimento empresarial não devem ser
    aqui contabilizados, mas no separador relativo à Terceira Missão.
  </descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id20</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-6</classe>
  </classes>
  <designacao>% novo financiamento internacional contratualizado via
    projetos de Investigação e Desenvolvimento + Inovação</designacao>
  <descricao>Percentagem de financiamento internacional

```

contratualizado no ano n via projetos de Investigação e Desenvolvimento + Inovação, face ao total de financiamento, nacional e internacional, contratualizado no ano n via projetos de Investigação e Desenvolvimento + Inovação. Considerar os projetos com MIT, CMU, UT Austin. Os projetos com envolvimento empresarial não devem ser aqui contabilizados, mas no separador relativo à Terceira Missão.</descricao>

<unidades>  
  <unidade>percent</unidade>  
</unidades>

</indicador>

<indicador>  
  <id>id21</id>  
  <classes>  
    <classe class='CN1'>CL1</classe>  
    <classe class='CN2'>CL1-6</classe>  
  </classes>  
  <designacao>Número projetos de Investigação e Desenvolvimento + Inovação com financiamento internacional liderados e em execução</designacao>  
  <descricao>Número de projetos de Investigação e Desenvolvimento + Inovação com financiamento internacional com execução financeira no ano n e liderados pela UO. Considerar os projetos com MIT, CMU , UT Austin. Os projetos com envolvimento empresarial não devem ser aqui contabilizados, mas no separador relativo à Terceira Missão.</descricao>  
  <unidades>  
    <unidade>na</unidade>  
  </unidades>

</indicador>

<indicador>  
  <id>id22</id>  
  <classes>

```

    <classe class='CN1'>CL1</classe>
    <classe class='CN2'>CL1-6</classe>
</classes>
<designacao>Número projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento internacional participados e em
    execução</designacao>
<descricao>Número de projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento internacional com execução financeira
    no ano n e participados. Para evitar dupla contabilização, não
    contabilizar os projetos cuja liderança esteja a ser assegurada
    por outra UO - esses projetos serão contabilizados por essa UO.
    Considerar os projetos com MIT, CMU, UT Austin. Incluir à parte
    listagem dos projetos que envolvem mais do que uma UO e cuja
    liderança esteja a ser assegurada por outra entidade externa à U.
    Porto. Os projetos com envolvimento empresarial não devem ser
    aqui contabilizados, mas no separador relativo à Terceira Missão.
    </descricao>
<unidades>
    <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id23</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL1</classe>
        <classe class='CN2'>CL1-7</classe>
    </classes>
<designacao>% docentes e investigadores (ETI) da U.Porto integrados
    comunicados à FCT, pertencentes a unidades de Investigação e
    Desenvolvimento + Inovação classificadas pela FCT em unidades de
    Investigação e Desenvolvimento + Inovação classificadas pela FCT
    com pelo menos "Muito Bom"</designacao>
<descricao>Percentagem de docentes e investigadores com vinculo à U.

```

```

    Porto, com pelo menos "Muito Bom" com data de referência 31 de
    dezembro do ano n (em relação à totalidade de docentes e
    investigadores da U.Porto). Não considera bolseiros.</descricao>
<unidades>
    <unidade>percent</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id24</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL1</classe>
        <classe class='CN2'>CL1-8</classe>
    </classes>
<designacao>% novos projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação em consórcio, nacionais e internacionais</designacao>
<descricao>Percentagem de novos projetos de Investigação e
    Desenvolvimento + Inovação em consórcio com outras Entidades do
    SCTN, nacionais e internacionais, cujo contrato de financiamento
    foi celebrado no ano n (projetos com envolvimento empresarial não
    devem ser aqui contabilizados, mas no separador relativo à
    Terceira Missão), face ao total de projetos de Investigação e
    Desenvolvimento + Inovação com financiamento, nacional e
    internacional, cujo contrato de financiamento foi celebrado no
    ano n.</descricao>
<unidades>
    <unidade>percent</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id29</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL1</classe>
        <classe class='CN2'>CL1-8</classe>

```

```

</classes>
<designacao>Número projetos de Investigação e Desenvolvimento +
  Inovação em consórcio, nacionais e internacionais, em execução</
  designacao>
<descricao>Número de projetos de Investigação e Desenvolvimento +
  Inovação em consórcio com outras Entidades do SCTN, nacionais e
  internacionais, e em execução. Os projetos com envolvimento
  empresarial não devem ser aqui contabilizados, mas no separador
  relativo à Terceira Missão.</descricao>
<unidades>
  <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id30</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-1</classe>
  </classes>
  <designacao>Número de participantes em atividades organizadas pela U
    .Porto</designacao>
  <descricao>Número de participantes em atividades de natureza
    científica, cultural e artística organizadas pela U.Porto no ano
    n. Inclui os visitantes dos museus da U.Porto.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id31</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-1</classe>

```

```

</classes>
<designacao>% proveitos obtido via prestações de serviços</
  designacao>
<descricao>Proveitos obtidos via prestações de serviços (ações de
  formação seminários e outros, assistência técnica, estudos
  pareceres e consultoria, serviços diversos), com ou sem contrato,
  face ao total de proveitos, excluindo verbas do Orçamento de
  Estado, no ano n. Não são considerados as prestações de serviços
  intra-U.Porto (com a Reitoria, outras UOs ou Serviços Autónomos).
  </descricao>
<unidades>
  <unidade>percent</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id32</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-1</classe>
  </classes>
  <designacao>Número de participantes em atividades desportivas de
    representação</designacao>
  <descricao>Número de participantes (da U.Porto) em atividades
    desportivas de representação, no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id33</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-1</classe>

```

```

</classes>
<designacao>Número de medalhas conquistadas em atividades
    desportivas de representação</designacao>
<descricao>Número de medalhas conquistadas em atividades desportivas
    de representação, no ano n.</descricao>
<unidades>
    <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id34</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-3</classe>
    </classes>
    <designacao>% Receitas Próprias do ano</designacao>
    <descricao>Receitas obtidas, excluindo verbas do Orçamento de Estado
        , face ao total de receitas, no ano n (excluindo Saldo de
        Gerência).</descricao>
    <unidades>
        <unidade>percent</unidade>
    </unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id35</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-3</classe>
    </classes>
    <designacao>% Outras Receitas</designacao>
    <descricao>Receitas obtidas, excluindo verbas do Orçamento de Estado
        , propinas e financiamento angariado via projetos de investigação
        , no total de receitas, no ano n (excluindo Saldo de Gerência).</

```

```

    descricao>
<unidades>
    <unidade>percent</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id36</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-4</classe>
    </classes>
    <designacao>% proveitos (excluindo OE) obtidos via direitos de
        propriedade intelectual</designacao>
    <descricao>Proveitos obtidos via direitos de propriedade intelectual
        , face ao total de proveitos, excluindo verbas do Orçamento de
        Estado, no ano n.</descricao>
    <unidades>
        <unidade>percent</unidade>
    </unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id37</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-4</classe>
    </classes>
    <designacao>Número de patentes nacionais e internacionais ativas</
        designacao>
    <descricao>Número de patentes ativas a 31 de dezembro do ano n.</
        descricao>
    <unidades>
        <unidade>na</unidade>
    </unidades>

```

```

</indicador>
<indicador>
  <id>id38</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-4</classe>
  </classes>
  <designacao>Número de patentes nacionais e internacionais concedidas
    </designacao>
  <descricao>Patentes concedidas até 31 de dezembro do ano n.</
    descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id39</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-4</classe>
  </classes>
  <designacao>Número de comunicações de invenção processadas</
    designacao>
  <descricao>Comunicações processadas no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id40</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-4</classe>

```

```

</classes>
<designacao>Número de empresas startups existentes</designacao>
<descricao>Empresas startups existentes no UPTEC - Parque de Ciência
    e Tecnologia da Universidade do Porto a 31 de dezembro do ano n.
</descricao>
<unidades>
    <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id41</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-4</classe>
    </classes>
    <designacao>Número de empresas âncoras/maduras existentes</
        designacao>
    <descricao>Empresas âncoras/maduras existentes no UPTEC - Parque de
        Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto a 31 de dezembro do
        ano n.</descricao>
    <unidades>
        <unidade>na</unidade>
    </unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id42</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-4</classe>
    </classes>
    <designacao>Número de centros de inovação existentes</designacao>
    <descricao>Centros de Inovação existentes no UPTEC - Parque de
        Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto a 31 de dezembro do

```

```

        ano n.</descricao>
<unidades>
    <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id43</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-4</classe>
    </classes>
    <designacao>Número de empresas graduadas existentes</designacao>
    <descricao>Empresas graduadas durante ano n no UPTEC - Parque de
        Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto.</descricao>
    <unidades>
        <unidade>na</unidade>
    </unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id44</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-4</classe>
    </classes>
    <designacao>No postos de trabalho existentes no UPTEC (em 31 de
        dezembro do ano n)</designacao>
    <descricao>Número de postos de trabalho existentes no UPTEC - Parque
        de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto a 31 de
        dezembro do ano n.</descricao>
    <unidades>
        <unidade>na</unidade>
    </unidades>
</indicador>

```

```

<indicador>
  <id>id45</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-5</classe>
  </classes>
  <designacao>Proveitos obtidos via donativos, patrocínios e legados (
    em milhares de euros)</designacao>
  <descricao>Proveitos obtidos via donativos, patrocínios e legados,
    no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>euro</unidade>
    <unidade>milmil</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id46</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-5</classe>
  </classes>
  <designacao>% novos projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação, nacionais e internacionais, em parceria com empresas</
    designacao>
  <descricao>Percentagem de novos projetos de Investigação e
    Desenvolvimento + Inovação em parceria com empresas, com
    financiamento nacional e internacional, cujo contrato de
    financiamento foi celebrado no ano n, face ao total de projetos
    de Investigação e Desenvolvimento + Inovação, cujo contrato de
    financiamento foi celebrado no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>percent</unidade>
  </unidades>

```

```
</indicador>
<indicador>
  <id>id47</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-5</classe>
  </classes>
  <designacao>Número de projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento nacional e em parceria com empresas,
    em execução</designacao>
  <descricao>Número de projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento nacional, e em parceria com empresas,
    com execução financeira no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id48</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-5</classe>
  </classes>
  <designacao>Número projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento internacional e em parceria com
    empresas, em execução</designacao>
  <descricao>Número de projetos de Investigação e Desenvolvimento +
    Inovação com financiamento internacional, e em parceria com
    empresas, com execução financeira no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
```

```

<indicador>
  <id>id49</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-6</classe>
  </classes>
  <designacao>No inscritos na base de dados Alumni</designacao>
  <descricao>Número de antigos estudantes inscritos na base de dados
    do CRM Alumni da U.Porto no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id50</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
  </classes>
  <designacao>Número publicações científicas e pedagógicas da U.Porto
    Edições</designacao>
  <descricao>Número de publicações científicas e pedagógicas da U.
    Porto Edições no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id51</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
  </classes>

```

```

<designacao>Número participantes em atividades no âmbito da
    Universidade de Verão</designacao>
<descricao>Número de participantes em atividades de natureza
    científica, cultural e artística organizadas pela U.Porto no
    âmbito da Universidade de Verão no ano n.</descricao>
<unidades>
    <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id52</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
    </classes>
<designacao>Número participantes em atividades no âmbito dos Estudos
    Universitários para Seniores</designacao>
<descricao>Número de participantes em atividades de natureza
    científica, cultural e artística organizadas pela U.Porto dos
    Estudos Universitários para Seniores no ano n.</descricao>
<unidades>
    <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
    <id>id53</id>
    <classes>
        <classe class='CN1'>CL2</classe>
        <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
    </classes>
<designacao>Número participantes em outras atividades de natureza
    científica, cultural e artística (e.g. exposições, concertos,
    mostras) organizadas pela U.Porto</designacao>

```

```

<descricao>Número de participantes em outras atividades de natureza
científica, cultural e artística organizadas pela U.Porto no ano
n.</descricao>
<unidades>
  <unidade>na</unidade>
</unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id54</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
  </classes>
  <designacao>Número visitantes dos museus da U.Porto</designacao>
  <descricao>Número de visitantes dos museus da U.Porto no ano n.</
  descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id55</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
  </classes>
  <designacao>Número participantes na Mostra da Universidade do Porto<
  /designacao>
  <descricao>Número de participantes na Mostra da Universidade do
  Porto no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>

```

```

</indicador>
<indicador>
  <id>id56</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
  </classes>
  <designacao>Número participantes da Universidade Júnior</designacao>
  <descricao>Número de participantes na Universidade Júnior no ano n.<
    /descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id57</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
  </classes>
  <designacao>Número conferências, palestras e debates sobre temas de
    relevância organizadas pela U.Porto</designacao>
  <descricao>Número de participantes nas conferências, palestras e
    debates sobre temas de relevância organizadas pela U.Porto no ano
    n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id58</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>

```

```

    <classe class='CN2'>CL2-7</classe>
  </classes>
  <designacao>Número participantes nas conferências, palestras e
    debates sobre temas de relevância organizadas pela U.Porto</
    designacao>
  <descricao>Número de conferências, palestras e debates sobre temas
    de relevância organizadas pela U.Porto no ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
<indicador>
  <id>id59</id>
  <classes>
    <classe class='CN1'>CL2</classe>
    <classe class='CN2'>CL2-8</classe>
  </classes>
  <designacao>Número módulos pertencentes a cursos não conferentes de
    grau com conteúdos online</designacao>
  <descricao>Unidades curriculares/módulos de cursos de formação não
    conferentes de grau, com conteúdos online no Moodle da U.Porto,
    em 31 de dezembro do ano n.</descricao>
  <unidades>
    <unidade>na</unidade>
  </unidades>
</indicador>
</indicadores>

```

## C MODELO DE DADOS: CONJUNTO DE DADOS

```

<conjuntodados>
  <id>CD1</id>
  <ciid>CI1</ciid>

```

```
<ambito>
  <tempo>
    <inicio>2016-01-01</inicio>
    <fim>2016-12-31</fim>
  </tempo>
</ambito>
<dados>
  <dado>d1</dado>
  <dado>d2</dado>
  <dado>d3</dado>
  <dado>d4</dado>
  <dado>d5</dado>
  <dado>d6</dado>
  <dado>d7</dado>
  <dado>d8</dado>
  <dado>d9</dado>
  <dado>d10</dado>
  <dado>d11</dado>
  <dado>d12</dado>
  <dado>d13</dado>
  <dado>d14</dado>
  <dado>d15</dado>
  <dado>d16</dado>
  <dado>d17</dado>
  <dado>d18</dado>
  <dado>d19</dado>
  <dado>d20</dado>
</dados>
</conjuntodados>
```

## D MODELO DE DADOS: DADOS DE INDICADORES

```
<dados>
```

```
<dato>
  <did>D1</did>
  <iid>id1</iid>
  <valores>
    <valor>11.7</valor>
  </valores>
</dato>
<dato>
  <did>D2</did>
  <iid>id2</iid>
  <valores>
    <valor>46</valor>
  </valores>
</dato>
<dato>
  <did>D3</did>
  <iid>id7</iid>
  <valores>
    <valor>46</valor>
  </valores>
</dato>
<dato>
  <did>D4</did>
  <iid>id12</iid>
  <valores>
    <valor>29</valor>
  </valores>
</dato>
<dato>
  <did>D5</did>
  <iid>id13</iid>
  <valores>
    <valor>71</valor>
```

```
</valores>
</dado>
<dado>
  <did>D6</did>
  <iid>id19</iid>
  <valores>
    <valor>12</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D7</did>
  <iid>id20</iid>
  <valores>
    <valor>11</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D8</did>
  <iid>id23</iid>
  <valores>
    <valor>61</valor>
  </valores>
  <notas>
    <nota>A alteração das regras FCT para consideração de
      investigadores como integrados em unidades de Investigação e
      Desenvolvimento + Inovação explica a percentagem assumida por
      este indicador, e torna essa percentagem não comparável com as
      metas para 2016 e 2020 (definidas com base nas regras
      anteriores). No caso da meta 2020, será necessário um
      ajustamento no contexto da revisão do Plano Estratégico.</nota>
  </notas>
</dado>
<dado>
```

```
<did>D9</did>
<iid>id30</iid>
<valores>
  <valor>185724</valor>
</valores>
</dado>
<dado>
  <did>D10</did>
  <iid>id31</iid>
  <valores>
    <valor>5.17</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D11</did>
  <iid>id34</iid>
  <valores>
    <valor>46</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D12</did>
  <iid>id35</iid>
  <valores>
    <valor>16</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D13</did>
  <iid>id37</iid>
  <valores>
    <valor>195</valor>
  </valores>
```

```
</dado>
<dado>
  <did>D14</did>
  <iid>id44</iid>
  <valores>
    <valor>2300</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D15</did>
  <iid>id45</iid>
  <valores>
    <valor>640</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D16</did>
  <iid>id46</iid>
  <valores>
    <valor>15</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D17</did>
  <iid>id49</iid>
  <valores>
    <valor>95338</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D18</did>
  <iid>id50</iid>
  <valores>
```

```
    <valor>15</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D19</did>
  <iid>id54</iid>
  <valores>
    <valor>20845</valor>
  </valores>
</dado>
<dado>
  <did>D20</did>
  <iid>id59</iid>
  <valores>
    <valor>260</valor>
  </valores>
</dado>
</dados>
```

## E MODELO DE DADOS: CONJUNTO DE CLASSIFICAÇÕES

```
<conjuntoclassificacoes>
<id>cd1</id>
<produtor>pr1</produtor>
<lingua>pt</lingua>
<ciid>ci1</ciid>
<classificacoes>
<classifica>c11</classifica>
<classifica>c12</classifica>
<classifica>c13</classifica>
<classifica>c14</classifica>
<classifica>c15</classifica>
<classifica>c16</classifica>
```

<classifica>c17</classifica>  
<classifica>c18</classifica>  
<classifica>c19</classifica>  
<classifica>c110</classifica>  
<classifica>c111</classifica>  
<classifica>c112</classifica>  
<classifica>c113</classifica>  
<classifica>c114</classifica>  
<classifica>c115</classifica>  
<classifica>c116</classifica>  
<classifica>c117</classifica>  
<classifica>c118</classifica>  
<classifica>c119</classifica>  
<classifica>c120</classifica>  
<classifica>c121</classifica>  
<classifica>c122</classifica>  
<classifica>c123</classifica>  
<classifica>c124</classifica>  
<classifica>c125</classifica>  
<classifica>c126</classifica>  
<classifica>c127</classifica>  
<classifica>c128</classifica>  
<classifica>c129</classifica>  
<classifica>c130</classifica>  
<classifica>c131</classifica>  
<classifica>c132</classifica>  
<classifica>c133</classifica>  
<classifica>c134</classifica>  
<classifica>c135</classifica>  
<classifica>c136</classifica>  
<classifica>c137</classifica>  
<classifica>c138</classifica>  
<classifica>c139</classifica>

<classifica>c140</classifica>  
<classifica>c141</classifica>  
<classifica>c142</classifica>  
<classifica>c143</classifica>  
<classifica>c144</classifica>  
<classifica>c145</classifica>  
<classifica>c146</classifica>  
<classifica>c147</classifica>  
<classifica>c148</classifica>  
<classifica>c149</classifica>  
<classifica>c150</classifica>  
<classifica>c151</classifica>  
<classifica>c152</classifica>  
<classifica>c153</classifica>  
<classifica>c154</classifica>  
<classifica>c155</classifica>  
<classifica>c156</classifica>  
<classifica>c157</classifica>  
<classifica>c158</classifica>  
<classifica>c159</classifica>  
<classifica>c160</classifica>  
<classifica>c161</classifica>  
<classifica>c162</classifica>  
<classifica>c163</classifica>  
<classifica>c164</classifica>  
<classifica>c165</classifica>  
<classifica>c166</classifica>  
<classifica>c167</classifica>  
<classifica>c168</classifica>  
<classifica>c169</classifica>  
<classifica>c170</classifica>  
<classifica>c171</classifica>  
<classifica>c172</classifica>

```
<classifica>c173</classifica>
<classifica>c174</classifica>
<classifica>c175</classifica>
<classifica>c176</classifica>
<classifica>c177</classifica>
<classifica>c178</classifica>
<classifica>c179</classifica>
<classifica>c180</classifica>
<classifica>c181</classifica>
<classifica>c182</classifica>
<classifica>c183</classifica>
<classifica>c184</classifica>
<classifica>c185</classifica>
<classifica>c186</classifica>
<classifica>c187</classifica>
<classifica>c188</classifica>
<classifica>c189</classifica>
<classifica>c190</classifica>
<classifica>c191</classifica>
<classifica>c192</classifica>
<classifica>c193</classifica>
<classifica>c194</classifica>
<classifica>c195</classifica>
<classifica>c196</classifica>
<classifica>c197</classifica>
<classifica>c198</classifica>
<classifica>c199</classifica>
</classificacoes>
</conjuntoclassificacoes>
```

## F MODELO DE DADOS: CLASSIFICAÇÕES DE INDICADORES

```
<classificacoes>
```

```
<classifica>
  <ID>CL1</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id1</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL2</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id1</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL3</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id1</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL4</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id2</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Essencial</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL5</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id2</iid>
  <tpid>t2</tpid>
```

```
<valor>Essencial</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL6</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id2</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Essencial</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL7</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id3</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Não Mostrar</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL8</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id3</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL9</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id3</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Não Mostrar</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL10</ID>
  <lingua>pt</lingua>
```

```
<iid>id4</iid>
<tpid>t1</tpid>
<valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL11</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id4</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL12</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id4</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL13</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id5</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL14</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id5</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
```

```
<ID>CL15</ID>
<lingua>pt</lingua>
<iid>id5</iid>
<tpid>t3</tpid>
<valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL16</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id6</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL17</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id6</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL18</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id6</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL19</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id7</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
```

```
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL20</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id7</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL21</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id7</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL22</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id8</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL23</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id8</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL24</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id8</iid>
```

```
<tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL25</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id9</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL26</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id9</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL27</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id9</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL28</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id10</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Não Mostrar</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL29</ID>
```

```
<lingua>pt</lingua>
<iid>id10</iid>
<tpid>t2</tpid>
<valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL30</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id10</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL31</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id11</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL32</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id11</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL33</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id11</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
```

```
<classifica>
  <ID>CL34</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id12</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL35</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id12</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL36</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id12</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL37</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id13</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL38</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id13</iid>
  <tpid>t2</tpid>
```

```
<valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL39</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id13</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL40</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id14</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL41</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id14</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL42</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id14</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL43</ID>
  <lingua>pt</lingua>
```

```
<iid>id15</iid>
<tpid>t1</tpid>
<valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL44</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id15</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL45</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id15</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL46</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id16</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL47</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id16</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
```

```
<ID>CL48</ID>
<lingua>pt</lingua>
<iid>id16</iid>
<tpid>t3</tpid>
<valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL49</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id17</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL50</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id17</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL51</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id17</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL52</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id18</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
```

```
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL53</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id18</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL54</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id18</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL55</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id19</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Não Mostrar</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL56</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id19</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL57</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id19</iid>
```

```
<tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL58</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id20</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL59</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id20</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL60</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id20</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL61</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id21</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL62</ID>
```

```
<lingua>pt</lingua>
<iid>id21</iid>
<tpid>t2</tpid>
<valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL63</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id21</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL64</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id22</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL65</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id22</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL66</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id22</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
```

```
<classifica>
  <ID>CL67</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id23</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL68</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id23</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL69</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id23</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL70</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id24</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL71</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id24</iid>
  <tpid>t2</tpid>
```

```
<valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL72</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id24</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL73</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id25</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL74</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id25</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL75</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id25</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL76</ID>
  <lingua>pt</lingua>
```

```
<iid>id26</iid>
<tpid>t1</tpid>
<valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
<ID>CL77</ID>
<lingua>pt</lingua>
<iid>id26</iid>
<tpid>t2</tpid>
<valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
<ID>CL78</ID>
<lingua>pt</lingua>
<iid>id26</iid>
<tpid>t3</tpid>
<valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
<ID>CL79</ID>
<lingua>pt</lingua>
<iid>id27</iid>
<tpid>t1</tpid>
<valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
<ID>CL80</ID>
<lingua>pt</lingua>
<iid>id27</iid>
<tpid>t2</tpid>
<valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
```

```
<ID>CL81</ID>
<lingua>pt</lingua>
<iid>id27</iid>
<tpid>t3</tpid>
<valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL82</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id28</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL83</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id28</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL84</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id28</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL85</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id29</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
```

```
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL86</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id29</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL87</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id29</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL88</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id30</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL89</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id30</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL90</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id30</iid>
```

```
<tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL91</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id31</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL92</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id31</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL93</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id31</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL94</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id32</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL95</ID>
```

```
<lingua>pt</lingua>
<iid>id32</iid>
<tpid>t2</tpid>
<valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL96</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id32</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Adicional</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL97</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id33</iid>
  <tpid>t1</tpid>
  <valor>Crítica</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL98</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id33</iid>
  <tpid>t2</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
<classifica>
  <ID>CL99</ID>
  <lingua>pt</lingua>
  <iid>id33</iid>
  <tpid>t3</tpid>
  <valor>Relevante</valor>
</classifica>
```

</classificacoes>