

CENTRO IOT DO INTERIOR CENTRO E NORTE DE PORTUGAL

R1. Estudo de Diagnóstico

Março 2021

PR-04822

Integrado no projeto 4INOVA.PT2

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



CENTRO IOT DO INTERIOR CENTRO E NORTE DE PORTUGAL

R1. ESTUDO DE DIAGNÓSTICO

4INOVA.PT2

Este documento é parte integrante dos trabalhos da Ação 2. do projeto 4INOVA.PT2, designada “Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal”. O documento corresponde ao primeiro relatório previsto na metodologia adotada, apresentando os principais resultados da Atividade 2.1. “Estudo de Diagnóstico e Constituição de Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal”.

Sociedade Portuguesa de Inovação

PR-04822

março 2021

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a todas as pessoas e entidades que, generosamente, se disponibilizaram para a discussão de temas relevantes para a elaboração deste trabalho, contribuindo com a sua visão para uma análise multifacetada da realidade.

março de 2021

A Sociedade Portuguesa de Inovação

PRINCIPAIS SIGLAS E ACRÓNIMOS

ACEPI	Associação Economia Digital
AD&C	Agência para o Desenvolvimento e Coesão
AEBB	Associação Empresarial da Beira Baixa
AIOTI	Aliança para as Inovações da Internet das Coisas (<i>Alliance for the Internet of Things Innovation</i>)
AIRV	Associação Empresarial da Região de Viseu
ANI	Agência Nacional de Inovação
AoR	<i>Assessment of the Resilience</i>
API	Interface de Programação de Aplicativos
CE	Comissão Europeia
DiH	<i>Digital Innovation Hub</i>
ENEI	Estratégia Nacional de Especialização Inteligente
FCT	Fundação para a Ciência e Tecnologia
FEDER	Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
H2020	Programa Horizonte 2020
I4.0	Indústria 4.0
IA	Inteligência Artificial
IAPMEI	Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação
ICI	Instituto Coordenador da Investigação
IDC	<i>International Data Corporation</i>
I&D	Investigação e Desenvolvimento
I&DI	Investigação, Desenvolvimento e Inovação
I&DT	Investigação e Desenvolvimento Tecnológico
INCoDe.2030	Iniciativa Nacional de Competências Digitais e.2030
INESC TEC	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência
IP	Protocolo da Internet (<i>Internet Protocol</i>)
IPB	Instituto Politécnico de Bragança
IPCB	Instituto Politécnico de Castelo Branco
IPG	Instituto Politécnico da Guarda
IPV	Instituto Politécnico de Viseu
IoT	Internet das Coisas (<i>Internet of Things</i>)
IoT-EPI	IoT European Platform Initiative
IT	Tecnologias de Informação
M2M	Máquina para máquina (<i>Machine to Machine</i>)
NERGA	Associação Empresarial da Região da Guarda
NERVIR	Associação Empresarial de Vila Real
PEI	Prioridades Estratégicas Inteligentes
PME	Pequena(s) e Média(s) Empresa(s)
RIDS	<i>Reliable Industrial Data Services</i>
RFID	Id de referência (<i>Reference Id</i>)
SCTN	Sistema Científico e Tecnológico Nacional
SPI	Sociedade Portuguesa de Inovação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UBI	Universidade da Beira Interior
UE	União Europeia
UNINOVA	Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias
UTAD	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
2. IoT: ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL E NORMATIVO	5
2.1. Definição, realidades e tendências	5
2.2. Principais políticas e programas europeus	12
2.3. Principais políticas e programas nacionais	17
3. ENTIDADES DO SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NACIONAL	25
3.1. Entidades de ensino superior do interior das regiões Centro e Norte com atividade em IoT	26
3.2. Outras entidades do SCTN relevantes na área da IoT	32
3.3. <i>Clusters</i> nacionais com foco na IoT	35
4. EMPRESAS COM OFERTA NA ÁREA DA IoT	38
4.1. Empresas com atividade relevante na área da IoT no interior Centro e Norte	39
4.2. Outras empresas de referência a nível nacional	42
5. INICIATIVAS E APLICAÇÕES DE IoT RELEVANTES	46
5.1. Iniciativas europeias com parceiros nacionais	47
5.2. Iniciativas europeias aplicadas em Portugal	49
5.3. Iniciativas nacionais	52
6. ANÁLISE SWOT	62
REFERÊNCIAS	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Projeto 4INOVA.PT2	2
Figura 2. Estrutura do documento R1. Estudo de Diagnóstico	3
Figura 3. Resumo cronológico da <i>Internet of Things</i>	7
Figura 4. Documento de trabalho <i>Advancing the Internet of Things in Europe</i>	13
Figura 5. Os três pilares que permitirão à UE tornar-se uma região líder a nível global na IoT	13
Figura 6. Principais áreas de aplicabilidade da IoT	14
Figura 7. Documento de estratégia “Construir o futuro digital da Europa”	15
Figura 8. Os três pilares da estratégia “Construir o futuro digital da Europa”	15
Figura 9. Os quatro pilares da Estratégia Nacional de Especialização Inteligente (ENEI)	17
Figura 10. Os cinco eixos temáticos e correspondentes prioridades estratégicas inteligentes da ENEI	18
Figura 11. Expressão visual do “novo” modelo industrial 4.0	19
Figura 12. Os seis eixos de atuação prioritária do Programa Indústria 4.0	20
Figura 13. Os três desafios para Portugal na área das competências digitais	20
Figura 14. Os eixos de ação do Portugal INCoDe.2030	21
Figura 15. Os pilares e subpilares da estratégia Portugal Digital	22

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Vantagens da <i>Internet of Things</i>	8
Tabela 2. Estatísticas referentes à IoT (2019 e 2020)	9
Tabela 3. Cinco maiores tendências da IoT para 2021 (<i>Forbes</i>)	10
Tabela 4. <i>Alliance for Internet of Things Innovation (AIOTI)</i>	12
Tabela 5. <i>Artificial Intelligence Portugal 2030</i>	22

INTRODUÇÃO

1

1. INTRODUÇÃO

O projeto 4INOVA.PT¹ pretende reforçar a capacidade das PME inseridas nas regiões Centro e Norte do país, através do desenvolvimento de atividades de inovação, de práticas de cooperação e competição, sensibilizando e capacitando as empresas para os fatores críticos de competitividade nos domínios da inovação.

A conceção deste projeto resulta do reconhecimento da importância da promoção da inovação no tecido empresarial com vista ao aumento da produção de bens e serviços de elevado valor acrescentado, transacionáveis e internacionalizáveis, por forma a aumentar a competitividade e produtividade da economia regional e nacional. Neste sentido, o conceito do projeto foi desenvolvido tendo em vista estimular as PME das regiões alvo na promoção e intensificação de atividades inovadoras para a sua progressão na cadeia de valor.

Dando seguimento ao seu antecessor 4INOVA.PT, este projeto resulta de uma candidatura ao Sistema de Apoio a Ações Coletivas (SIAC) em copromoção entre as seguintes entidades:

- NERGA - Associação Empresarial da Região da Guarda (entidade coordenadora);
- AEBB - Associação Empresarial da Beira Baixa;
- AIRV - Associação Empresarial da Região de Viseu;
- NERVIR - Associação Empresarial de Vila Real.

O projeto 4INOVA.PT2 encontra-se estruturado num conjunto de 7 Ações, identificadas de seguida.

Ação 1. Sensibilização e capacitação das PME para os fatores críticos de competitividade no domínio da inovação e desenvolvimento do sistema digital

Ação 2. Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal

Ação 3. Concurso de projetos e atividades inovadores

Ação 4. Semana da competitividade e inovação

Ação 5. Divulgação e disseminação das atividades e produtos do projeto

Ação 6. Gestão do projeto

Ação 7. Avaliação externa do projeto

Figura 1. Projeto 4INOVA.PT2

¹ Projeto financiado pelo Programa Compete2020 (código operação POCI-02-0853-FEDER-04644), https://cdnw1.omeuwebsite.com/users/nervir/ficha_de_projeto.pdf

O presente documento enquadra-se nos trabalhos da Ação 2, que tem como objetivo geral a elaboração do estudo de diagnóstico e constituição do Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal. Para além da elaboração do presente Estudo de Diagnóstico, os trabalhos da Ação 2 preveem ainda:

- Realizar uma análise de *Benchmarking* a Centros IoT Europeus;
- Desenvolver parcerias relevantes que permitam alavancar a implementação e atuação do Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal;
- Elaborar um Plano de Ação para a constituição do Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal.

O presente relatório encontra-se organizado nos seguintes capítulos:

Capítulo 1. Introdução	O Capítulo 1 apresenta o projeto 4INOVA.PT2, enquadrando o presente documento nos trabalhos da Ação 2. Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal.
Capítulo 2. IoT: Realidades e Tendências Nacionais e Internacionais	No Capítulo 2 é realizada uma revisão bibliográfica e uma análise detalhada da informação mais atual relativa à temática da IoT, focando aspetos como: definições, história, tendências e prioridades relacionadas com a IoT nas políticas e programas europeus e nacionais.
Capítulo 3. Entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional	No âmbito do Capítulo 3 , é elaborado um mapeamento das entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional com especial relevância na área da IoT, com particular foco nas regiões Centro e Norte.
Capítulo 4. Empresas com oferta na Área da IoT	No quadro do Capítulo 4 , é realizado um mapeamento de empresas com atividade relevante na área da IoT, com destaque para aquelas localizadas nas regiões do interior Centro e Norte.
Capítulo 5. Iniciativas e Aplicações Relevantes	No contexto do Capítulo 5 , identifica-se um conjunto de iniciativas e aplicações relevantes na área da IoT.
Capítulo 6. Análise SWOT	No âmbito do Capítulo 6 é elaborada uma síntese das análises realizadas sob a forma de uma análise SWOT, que servirá de apoio para as próximas atividades do projeto, tendo em vista a implementação do Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal.

Figura 2. Estrutura do documento R1. Estudo de Diagnóstico

IoT: ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL E NORMATIVO

2

2. IoT: ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL E NORMATIVO

2.1. Definição, realidades e tendências

O conceito de base da *Internet of Things* (IoT) centra-se na capacidade de ligar à Internet um conjunto de objetos que comunicam entre si, podendo alterar o seu estado com base na informação recebida, com ou sem a intervenção de seres humanos.

É possível identificar esta base conceptual nas definições utilizadas por diferentes instituições, de âmbitos de atuação diversificados:

[A Internet of Things é] um ecossistema ciberfísico de sensores e equipamentos mecânicos, que controlam o mecanismo ou sistema, interconectados, que permitem uma tomada de decisão inteligente.

(European Union Agency for Cybersecurity (ENISA), 2020)

A IoT combina conectividade, produção de dados, arquitetura e sistema, processamento e análise através de dispositivos mecânicos, e novas interfaces, incluindo automação e inteligência artificial.

(Comissão Europeia, 2016)

[A Internet of Things consiste em] sensores e equipamentos mecânicos, que controlam o mecanismo ou sistema, embutidos em objetos físicos que são conectados por redes com e sem fio, geralmente usando o mesmo Protocolo de Internet (IP) que conecta a Internet.

(McKinsey & Company, 2010)

A Internet das Coisas, também conhecida pelo acrónimo IoT, compreende todos os aparelhos e objetos que se encontram habilitados a estarem permanentemente ligados à Internet, sendo capazes de se identificar na rede e de comunicar entre si. Podem ter o seu estado alterado através daquele meio, com ou sem o envolvimento ativo do ser humano e têm capacidade para recolher uma vasta quantidade de informação sobre os que o rodeia.

(Centro Nacional de Cibersegurança Portugal (CNCS), n.d.)

A Internet of Things (IoT) é um termo usado para descrever equipamentos (que não computadores, telemóveis e servidores) que estão ligados à Internet, e conseguem recolher e partilhar informação. Os dispositivos que incluem IoT podem ser objetos do dia-a-dia aos quais foram acrescentados sensores, permitindo-lhes comunicar em tempo real sem necessidade de um envolvimento físico.

(Center for Internet Security (CIS), n.d.)

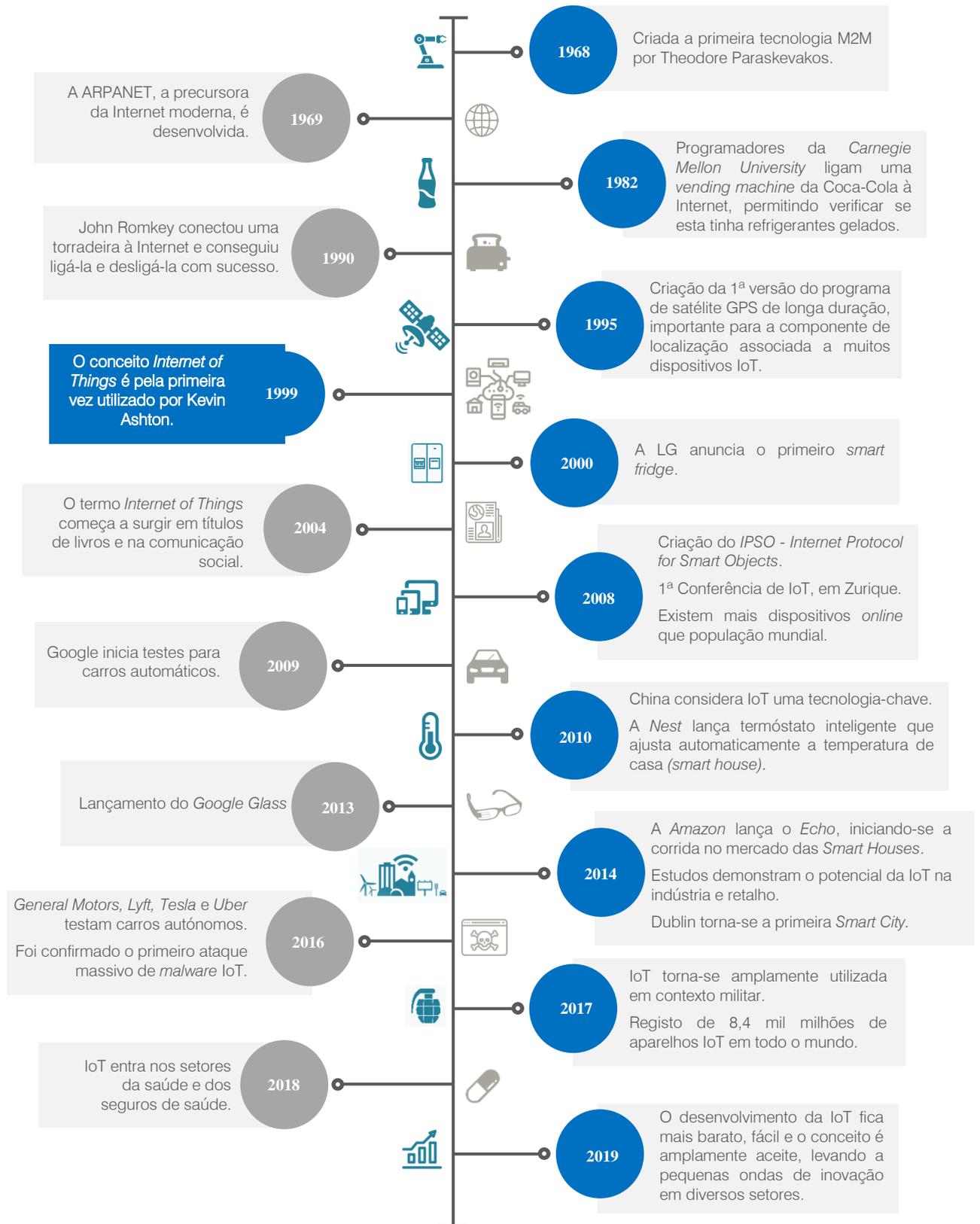
A origem do conceito da IoT é muitas vezes remetida para o ano de 1982, quando alguns programadores da *Carnegie Mellon University* ligaram uma máquina de venda automática da Coca-Cola à rede, conseguindo dessa forma verificar se esta tinha refrigerantes gelados (Braun, 2019). Embora esta possa ser uma das primeiras aproximações à realidade da IoT, a torradeira de John Romkey, datada de 1990, que podia ser ligada e desligada remotamente através da Internet, é considerada a primeira aplicação real da IoT (Braun, 2019).

No entanto, a expressão “*Internet of Things*” seria usada pela primeira vez apenas em 1999 por Kevin Ashton, sendo que em 2004 esta já era amplamente utilizada em títulos de livros e na comunicação social (Postscapes, 2019).

O impacto global que a IoT tem a partir daí é bem visível: em 2008 o número de dispositivos ligados à Internet ultrapassa o número da população mundial, razão pela qual o período entre 2008 e 2009 é considerado pela *CISCO Internet Business Solutions Group* (IBSG) como o período de nascimento da *Internet of Things* (Postscapes, 2019). No mesmo ano é realizada a primeira conferência acerca desta temática, que teve lugar em Zurique (Braun, 2019).

Com o desenvolvimento do conceito, a IoT começa a ser aplicada na indústria e no retalho em 2014, no setor militar em 2017 e no setor da saúde e dos seguros de saúde em 2018 (Simon IoT, 2020). A partir de 2019, o desenvolvimento da IoT torna-se mais acessível e o conceito amplamente aceite, levando à sua aplicação nos mais diversos setores (Braun, 2019).

Na Figura 3, na página seguinte, encontram-se apresentados os principais acontecimentos que contribuíram para a consolidação e desenvolvimento da IoT e a sua aplicabilidade na sociedade e economia.

Figura 3. Resumo cronológico da *Internet of Things*

Fontes: (Braun, 2019) & (Simon IoT, 2020)

Este desenvolvimento da IoT tem associado um conjunto de vantagens para os seus utilizadores. A Tabela seguinte apresenta uma síntese de algumas dessas vantagens, identificadas por diferentes autores.

Tabela 1. Vantagens da *Internet of Things*

Vantagens da IoT	
Global	Automação e redução do tempo de execução de tarefas
	Redução de custos
	Aumento do conforto e melhoria da qualidade de vida
	Facilidade no acesso a informação em tempo real a partir de qualquer localização
Tecido Empresarial	Aumento da eficiência e produtividade
	Melhoria do processo de monitorização para tomada de decisão em tempo real
	Criação de novas oportunidades de negócio e receita
	Melhoria da experiência do cliente
Saúde	Monitorização remota, aumentando a rapidez de diagnóstico
	Identificação de medidas de prevenção através de sensores inteligentes que analisam o estado de saúde, estilo de vida e ambiente envolvente
	Informação médica acessível em tempo real
	Redução de erros médicos em prescrições
	Melhoria da gestão dos equipamentos e pessoal hospitalar
	Apoio na investigação na área da saúde
Ambiente	Maior eficácia na medição de elementos (água, solo, ar)
	Apoio na análise da evolução do ambiente
	Automação de tarefas agrícolas e florestais consoante o estado da envolvente
	Otimização do uso de fertilizantes
	Eficiência na gestão energética das casas e edifícios

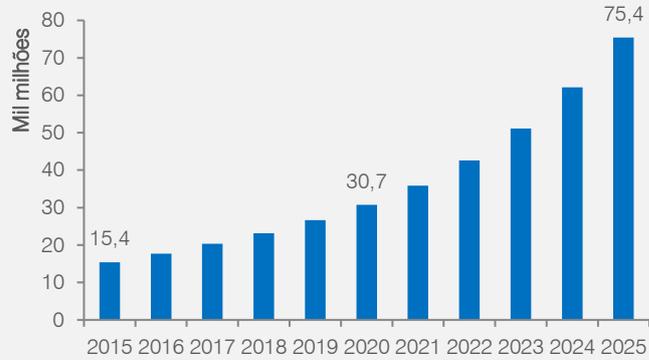
Fonte: (PwC Portugal, n.d.) (Impact, 2021) (Myra, 2020) (Reed, 2019) (Mária, C., 2020) (Quek, 2017)

Considera-se que estas vantagens tenham tido um impacto significativo no investimento crescente, no desenvolvimento e na aquisição de dispositivos IoT que se tem registado nos últimos anos. Com base em dados do mercado, obtidos de diferentes fontes, nas páginas seguintes é apresentada uma síntese das principais tendências atuais, em termos de setores, categorias e/ou motivações para a implementação da IoT.

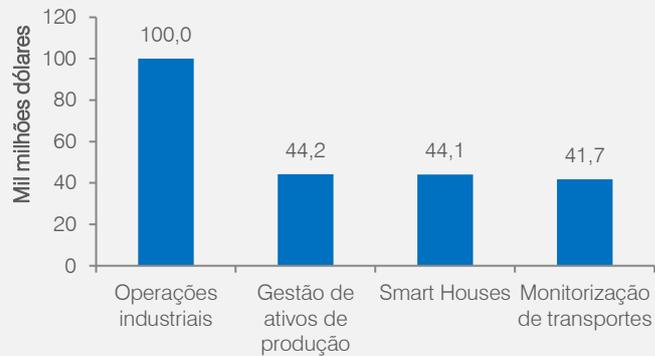
Tabela 2. Estatísticas referentes à IoT (2019 e 2020)

Estatísticas da *Internet of Things*

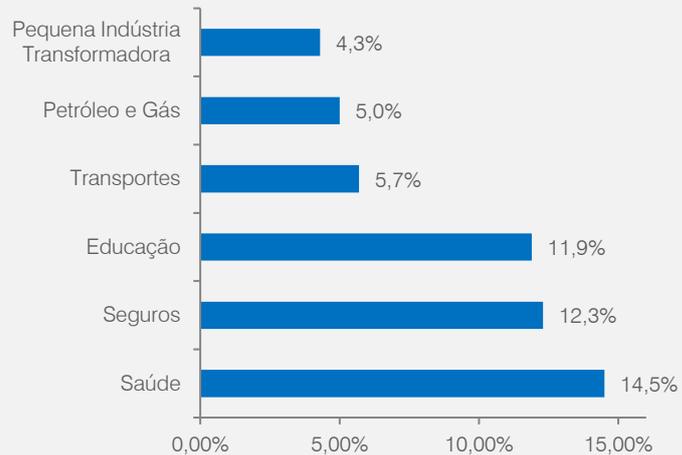
Estima-se que, em 2025, existam **75,4 mil milhões de dispositivos IoT** no Mundo, um aumento de 389,6% face a 2015.



Em 2019, o setor das operações industriais registou um elevado investimento em **estudos de caso** da IoT.

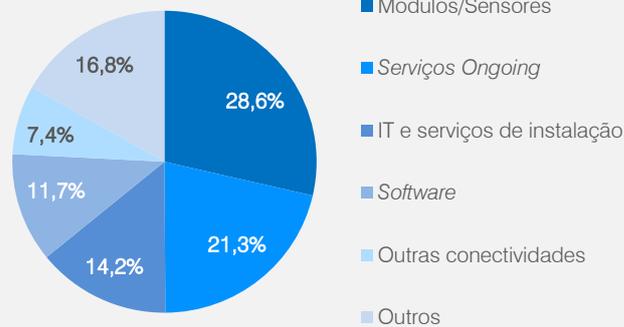


O setor da saúde registou um **aumento de despesas em IoT** na ordem dos 14,5% em 2020.



Estatísticas da *Internet of Things*

Os sensores foram a **categoria da IoT** mais utilizada no mercado em 2020.



As **principais motivações** para a instalação de equipamentos IoT eram, em 2020, a poupança económica, a criação de receita e o cumprimento dos regulamentos.

		2018*	2020*
	Poupança económica	85%	68%
	Gerador de receita	58%	65%
	Cumprimento dos regulamentos	31%	53%

*Porcentagem de inquiridos no *GSMA Intelligence Enterprise in Focus Survey*

Fonte: (Jay, 2020) & (GSMA Intelligence, 2020)

Por fim, e analisando as maiores tendências na área da IoT para 2021 identificadas pela Forbes (Tabela seguinte), é possível observar um padrão associado às alterações ao estilo de vida provocadas pela situação pandémica que se vive em todo o mundo, desde o teletrabalho ao distanciamento social, passando pelo isolamento da população mais vulnerável.

Tabela 3. Cinco maiores tendências da IoT para 2021 (Forbes)

<p style="text-align: center;">Tendência 1.</p> <p style="text-align: center;">Investimento do setor da saúde em IoT aumenta</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consultas online: redução do contacto desnecessário, principalmente em situações em que o risco de contágio viral é alto; ▪ Sensores e dispositivos ligados em rede: ajuda domiciliária automatizada a idosos e pessoas com deficiência através da utilização de Inteligência Artificial (IA); ▪ Wearables inteligentes: dispositivos que têm a monitorização da saúde como seu principal objetivo, <i>smartbands</i>, <i>smartwatches</i>.
---	--

<p>Tendência 2. IoT significa um teletrabalho mais produtivo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferramentas automatizadas de agendamento e calendário mais inteligentes; ▪ Soluções de videoconferência mais interativas e atrativas, e melhoria da tecnologia de reunião virtual; ▪ Monitorização remota dos ativos de forma mais eficaz, garantindo o funcionamento dos equipamentos de forma automatizada, e o envio de alertas caso exista a necessidade de intervenção humana.
<p>Tendência 3. IoT no retalho: lojas e supermercados mais seguros e eficientes</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supermercados totalmente automatizados criados pela Amazon, que eliminam a necessidade de interação humana; ▪ IoT aplicados a centros de distribuição; ▪ Métodos de pagamento sem contacto; ▪ Uso de etiquetas RFID, para monitorizar os movimentos dos clientes nas lojas, sendo utilizado para tomar decisões sobre a localização dos produtos na loja.
<p>Tendência 4. IoT à escala da cidade</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitorização de trânsito nas redes rodoviárias, do uso de transportes públicos e das movimentações em zonas pedestres; ▪ Medidores inteligentes calculam o uso de energia nas residências e empresas, para garantir o equilíbrio no fornecimento e evitar desperdícios; ▪ Desenvolvimento da literacia digital dentro das autoridades municipais, de forma a garantir uma melhor adaptação às novas tecnologias; ▪ Maior segurança em torno do transporte público, escritórios no centro da cidade e instalações recreativas: a IoT permitirá um melhor entendimento relativamente aos padrões de utilização, bem como maior eficiência na adoção de medidas de segurança e de estratégias de resposta de emergência.
<p>Tendência 5. IoT de ponta</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tratamento dos dados nos próprios dispositivos IoT sem ter de enviar para a <i>cloud</i>, resultando em poupanças financeiras e ambientais; ▪ Novas técnicas de computação de ponta para reduzir o risco inerente ao envio dos dados pessoais entre dispositivos pessoais e servidores <i>cloud</i>.

Fonte: (Marr, 2020)

2.2. Principais políticas e programas europeus

Reconhecendo a dinâmica crescente da IoT no panorama europeu e internacional, a Comissão Europeia tem vindo a promover um conjunto de estratégias, políticas e iniciativas destinadas a acelerar a adoção da IoT e a explorar todo o seu potencial, em benefício dos cidadãos e das empresas.

A primeira iniciativa relevante a este nível foi a *Alliance for Internet of Things Innovation* (AIOTI), lançada em março de 2015 pela Comissão Europeia, esta iniciativa teve como finalidade apoiar a criação de um ecossistema da IoT inovador e orientado para o mercado.

Tabela 4. *Alliance for Internet of Things Innovation (AIOTI)*

Alliance for Internet of Things Innovation (AIOTI)

A *Alliance for Internet of Things Innovation* (AIOTI), criada por impulso da Comissão Europeia, é uma entidade que tem como finalidade promover a criação de laços e o estabelecimento de relações de colaboração nas áreas da IoT & *Edge Computing* e de outras tecnologias convergentes, apoiando a criação de *standards* e o desenvolvimento de ecossistemas que possibilitem a implementação de soluções de IoT nas empresas e a criação de benefícios para a sociedade europeia. Hoje em dia a AIOTI é a maior associação europeia na área da IoT.

Mais informações: <https://aioti.eu/>

Fonte: (AIOTI, 2021)

Dando sequência à primeira iniciativa, em maio do mesmo ano, a Comissão Europeia lançou a **Estratégia para o Mercado Único Digital** (*Digital Single Market Strategy*), tendo em vista 3 grandes objetivos (Comissão Europeia, 2015):

- Garantir um melhor acesso *online* para consumidores e empresas em toda a Europa;
- Criar as condições necessárias e equitativas que permitam alavancar o desenvolvimento de redes e serviços digitais inovadores;
- Maximizar o potencial de crescimento da economia digital.

É no contexto dos dois últimos objetivos elencados que as referências à IoT são mais significativas, sublinhando-se a necessidade de ter um serviço de telecomunicações forte, competitivo e dinâmico que permita explorar todo o potencial que lhe está associado, sobretudo por via do combate à fragmentação e ao fomento da interoperabilidade.

Procurando criar as condições de contexto necessárias à implementação da Estratégia para o Mercado Único Digital e informar a sua formulação política futura nesta área, a Comissão Europeia

publicou, em abril de 2016, o documento de trabalho *Advancing the Internet of Things in Europe* (Comissão Europeia, 2016).

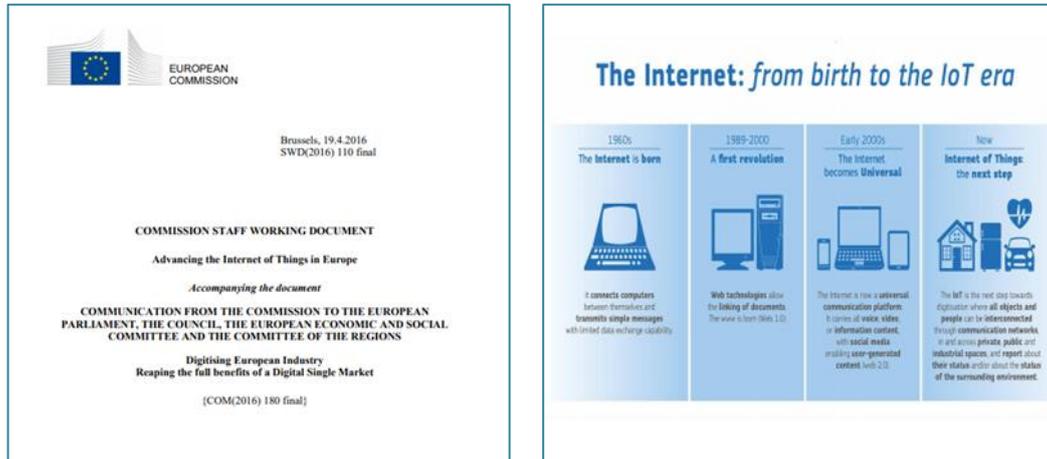


Figura 4. Documento de trabalho *Advancing the Internet of Things in Europe*

Fonte: (Comissão Europeia, 2016)

Sendo, ainda hoje, um dos principais documentos comunitários acerca da temática da IoT, é aí sublinhada a importância da Europa se tornar uma região líder a nível global em termos de produtos serviços da IoT, definindo-se a necessidade de se desenvolverem ações ao longo de três pilares centrais para o cumprimento deste desiderato (Figura 5)



Figura 5. Os três pilares que permitirão à UE tornar-se uma região líder a nível global na IoT

Fonte: (Comissão Europeia, 2016)

Mais recentemente, na tentativa de aprofundar o conhecimento do ecossistema da IoT no espaço comunitário, a Comissão Europeia promoveu, em 2019, a realização do estudo *Study on mapping Internet of Things innovation clusters in Europe* (Comissão Europeia, 2019c). Neste, foi desenvolvido um trabalho de mapeamento de *clusters* da IoT a operar na União Europeia, que permitiu aferir aspetos como:

- As principais áreas temáticas em que os *clusters* da IoT desenvolvem a sua atividade (Figura 6);
- A tipologia de *stakeholders* envolvidos em cada *cluster* (e.g. centros de investigação, universidades, empresas, etc.);
- A tipologia de soluções e aplicações desenvolvidas por estes *clusters*².



Figura 6. Principais áreas de aplicabilidade da IoT

Fonte: (Comissão Europeia, 2019c)

A formulação política por parte da UE na área da IoT teve avanços mais recentes, já em 2020, com o documento de estratégia “Construir o futuro digital da Europa” (*Shaping Europe’s digital future*) (Comissão Europeia, 2021). Reiterando a IoT como uma das áreas do digital em que a Europa está na vanguarda, o documento engloba esta temática num processo mais abrangente de transformação digital, que se deseja mais inclusivo e centrado na dimensão humana (Figura 7).

² Importará referir que, de entre o grupo que hoje integra os *IoT Innovation Clusters in Europe*, existem dois *clusters* portugueses - a TICE.PT e a PPRODUTECH. Pela sua relevância específica para o presente trabalho, a atividade destas entidades será aprofundada mais adiante no presente relatório.



Figura 7. Documento de estratégia “Construir o futuro digital da Europa”

Fonte: (Comissão Europeia, 2021)

Foi assim definida uma abordagem estruturada em três pilares, que procura conceder aos cidadãos, empresas e autoridades governativas, as ferramentas necessárias para controlarem o processo de transformação digital em curso (Figura 8).

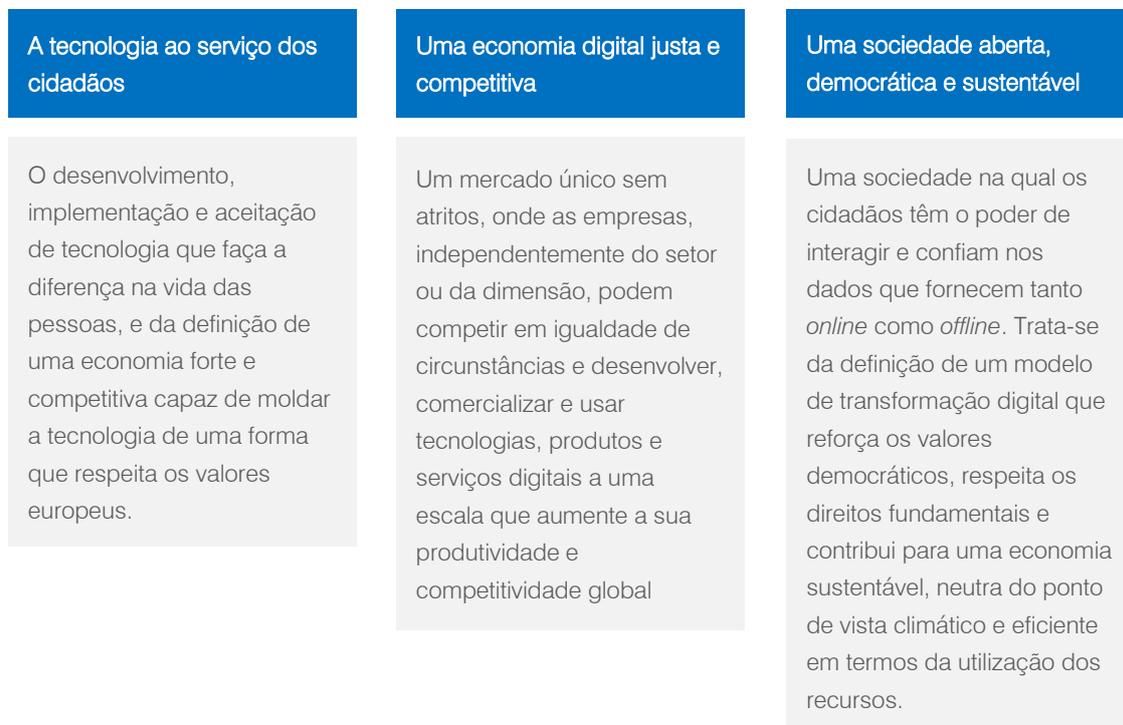


Figura 8. Os três pilares da estratégia “Construir o futuro digital da Europa”

Fonte: (Comissão Europeia, 2021)

Por fim, importará referir que o reconhecimento dado pela Comissão Europeia à IoT encontra-se refletido no principal programa europeu de investigação e inovação para o período 2014-2020: o Horizonte 2020. Através deste programa, a União Europeia investiu quase 500 milhões de euros em investigação, inovação e implementação de soluções relacionadas com a IoT (Comissão Europeia, 2021).

A análise das políticas e programas europeus no domínio da digitalização permite concluir que a IoT é uma temática que vem ganhando importância no contexto das prioridades europeias. Num enquadramento de transformação digital, constata-se que a área da IoT terá um papel de grande relevo em questões de topo da agenda europeia.

2.3. Principais políticas e programas nacionais

No plano nacional, as prioridades especificamente relacionadas com a IoT encontram-se disseminadas em diferentes estratégias e programas mais abrangente, não existindo um instrumento especificamente focado nesta temática.

Um dos primeiros documentos mais relevantes a este nível é a **Estratégia Nacional de Especialização Inteligente (ENEI)** para o período 2014-2020. Esta estratégia define como visão 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. Ênfase será dada aos grandes desafios societais como as alterações climáticas, para mitigação dos riscos, a biodiversidade, a água, e o envelhecimento” (IAPMEI, FCT, ANI, 2014).

A visão definida assenta em quatro pilares fundamentais, sendo um deles a “Economia Digital”, em que se assume o objetivo de tornar Portugal num ator europeu no domínio das Tecnologias de Informação e Comunicação (Figura 9).

Economia Digital	Portugal país de ciência e criatividade	Intensificar a capacidade tecnológica da indústria	Valorizar os recursos endógenos diferenciadores
Portugal como ator europeu em TIC.	<p>Explorar a capacidade existente em energia, biotecnologia e saúde.</p> <p>Estimar as indústrias culturais e criativas.</p> <p>Valorizar a entidade nacional e o turismo.</p>	<p>Reforçar a intensificação tecnológica da indústria.</p> <p>Inserção nas cadeias de valor internacionais.</p> <p>Exploração da capacidade existente em novos materiais.</p> <p>Desenvolvimento em automóveis, aeronáutica, e espaço e em transporte e logística.</p>	<p>Desenvolvimentos de produtos inovadores de elevado valor-acrescentado e eco sustentados.</p> <p>Economia do mar, florestas, recursos minerais e do agroalimentar.</p>

Figura 9. Os quatro pilares da Estratégia Nacional de Especialização Inteligente (ENEI)

Fonte: (IAPMEI, FCT, ANI, 2014)

Subjacentes à visão definida estão os cinco Eixos Temáticos (ET), que condensam um total de quinze Prioridades Estratégicas Inteligentes (PEI) distribuídas entre eles (Figura 10).

ET1. Tecnologias Transversais e suas aplicações	PEI1. Energia	PEI2. Tecnologias de Informação e Comunicação	PEI3. Materiais e Matérias-primas	
ET2. Indústrias e Tecnologias de Produção	PEI4. Tecnologias de Produção e Indústrias de Produto		PEI5. Tecnologias de Produção e Indústrias de Processo	
ET3. Mobilidade, Espaço e Logística	PEI6. Automóvel, Aeronáutica e Espaço		PEI7. Transportes, Mobilidade e Logística	
ET4. Recursos Naturais e Ambiente	PEI8. Agroalimentar	PEI9. Floresta	PEI10. Economia do Mar	PEI11. Água e Ambiente
ET4. Recursos Naturais e Ambiente	PEI12. Saúde	PEI13. Turismo	PEI14. Indústrias Culturais e Criativas	PEI15. Habitat

Figura 10. Os cinco eixos temáticos e correspondentes prioridades estratégicas inteligentes da ENEI

Fonte: (IAPMEI, FCT, ANI, 2014)

Ainda que se saiba que a IoT tem aplicabilidade prática na grande maioria dos eixos temáticos e prioridades referidos, o documento especifica o primeiro eixo e as prioridades relacionadas com as TIC como aquelas em as vantagens competitivas da sua utilização serão mais significativas. Destaca-se a ET1 | PEI2 em que é referida a capacidade de aproveitar a qualidade reconhecida das equipas de Investigação e Desenvolvimento (I&D) nacionais na área da IoT. A promoção da Internet do Futuro, e nomeadamente da IoT, é mencionado também como tópico prioritário a explorar.

Na sequência da ENEI, 2017 foi um ano particularmente dinâmico nas questões ligadas com a digitalização em Portugal, com dois programas/iniciativas a serem lançados: a Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia (conhecida como **Indústria 4.0**) e a Iniciativa Nacional em Competências Digitais e.2030 (**Portugal INCoDe.2030**).

A **Indústria 4.0** nasceu tendo como objetivo qualificar as Pequenas e Médias Empresas (PME) nacionais para ultrapassarem os desafios impostos pelo paradigma da Indústria 4.0, visando colmatar lacunas na incorporação de tecnologias e conceitos associadas à 4.^a revolução industrial, e reforçar as competências de gestão e inovação. Tratou-se de uma iniciativa do Governo

português, promovida pela COTEC Portugal - Associação Empresarial para a Inovação. Foi cofinanciado pelo programa COMPETE 2020 (Sistema de Apoio a Ações Coletivas), tendo beneficiando de um incentivo FEDER de, sensivelmente, 2,9 milhões de euros.

Este programa parte do pressuposto que o novo modelo industrial será caracterizado pela aposta na inovação colaborativa e em meios de produção interligados, inteligentes e flexíveis. Neste novo quadro, a IoT desempenhará um papel fundamental em domínios como a informação (e.g. infraestrutura digital e a inteligência artificial), a conectividade (e.g. sensores avançados, operações remotas e máquinas inteligentes) e a produção (e.g. robôs autónomos), tal como apresentado na Figura 11.



Figura 11. Expressão visual do "novo" modelo industrial 4.0

Fonte: (Governo da República Portuguesa, 2017a)

A estrutura do programa foi desenhada através de uma metodologia participativa *bottom-up* na qual participaram mais de 100 empresários e instituições relevantes em Portugal de diversas áreas: turismo, agroalimentar, automóvel, moda & retalho, entre outras. Esta abordagem possibilitou o codesenvolvimento de uma estratégia que assenta nos seguintes três objetivos centrais:

- Acelerar a adoção da i4.0 pelo tecido empresarial português;
- Promover os fornecedores tecnológicos portugueses como *players* i4.0;
- Tornar Portugal um polo atrativo para o investimento em i4.0.

Sob égide destes objetivos, foram definidas 64 medidas, agrupadas em seis eixos de atuação principais. Segundo dados da Agência para o Desenvolvimento e Coesão, I.P. (AD&C), estas medidas abrangeram mais de 24 mil empresas e de 550 mil pessoas (Agência para o Desenvolvimento e Coesão, I.P., 2019).



Figura 12. Os seis eixos de atuação prioritária do Programa Indústria 4.0

Fonte: (Governo da República Portuguesa, 2017a)

Ainda em 2017, foi criada a iniciativa **Portugal INCoDe.2030**, com o objetivo de reforçar as competências necessárias dos utilizadores para uma maior e melhor utilização da internet, visando posicionar Portugal como um país líder na área das competências digitais no espaço europeu.

O cumprimento dos objetivos propostos passaria por conseguir responder de forma cabal aos três desafios explicitados na Figura 13.

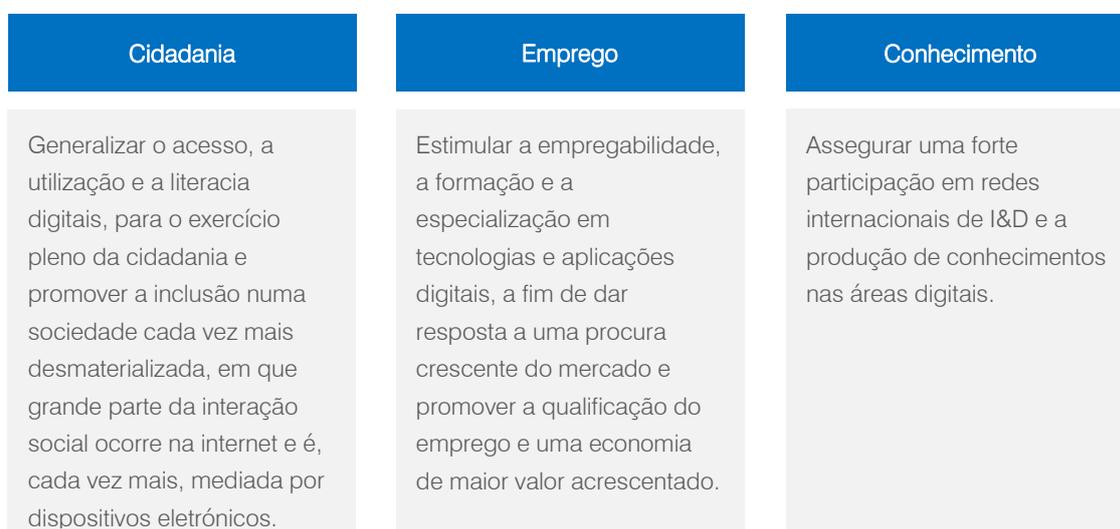


Figura 13. Os três desafios para Portugal na área das competências digitais

Fonte: (Governo da República Portuguesa, 2017b)

Por forma a conseguir responder aos reptos identificados, foi definido um conjunto alargado de medidas que se encontram distribuídas por cinco eixos de ação (Figura 14).



Figura 14. Os eixos de ação do Portugal INCoDe.2030

Fonte: (Governo da República Portuguesa, 2017b)

Neste quadro, importará referir que em diferentes eixos existem medidas explicitamente relacionadas com a IoT:

Eixo 3. Qualificação	<p>Medida 3.10 “Reforço da oferta formativa no ensino superior em parceria com empresas na área da digitalização da indústria”</p> <p>Importância de promover formação superior inicial e pós-graduada em competências digitais aplicadas à indústria, de entre as quais a IoT.</p>
Eixo 4. Especialização	<p>Medida 4.3 “Rede de mestrados especializados em competências digitais”</p> <p>Relevância na existência de formação especializada de natureza profissionalizante ao nível de mestrado, com conteúdos que cultivem competências digitais aplicadas, casos da conectividade e da IoT.</p>
Eixo 5. Investigação	<p>Medida 5.1 “Programas nacionais para o desenvolvimento de iniciativas de Computação Avançada”</p> <p>Importância de estimular novas atividades de I&D nas áreas das ciências e tecnologias quânticas, da computação científica, em inteligência artificial ou dos <i>media</i> digitais, em quatro domínios estruturantes. Um desses domínios é o dos <i>Computer and Network Systems</i>, onde se incluem temáticas como <i>big data</i>, <i>cloud computing</i> e IoT.</p>

Ainda no quadro do Portugal INCoDe.2030, pela sua relação com a IoT, importa mencionar a estratégia de âmbito setorial *Artificial Intelligence Portugal 2030* (AI Portugal 2030):

Tabela 5. *Artificial Intelligence Portugal 2030***Artificial Intelligence Portugal 2030**

A *Artificial Intelligence Portugal 2030* tem como principal desiderato explorar as diferentes potencialidades da Inteligência Artificial na sociedade e na economia, bem assim como a sua aplicação em áreas como as cidades, redes energéticas, as florestas e oceanos, a mobilidade, a condução autónoma ou a saúde. A IoT é destacada como uma área importante, sendo sublinhada a sua relevância no domínio energético, nomeadamente em aspetos como a gestão de custos, a operação do sistema e a previsão de serviços.

Fonte: (Gabinete de Coordenação da INCoDe.2030, 2019)

A prioridade dada às questões digitais ficou patente, em 2019, com a criação da Secretaria de Estado da Transição Digital, integrada no Ministério da Economia (que, entretanto, mudou de designação, passando a Ministério da Economia e da Transição Digital).

Nesta sequência foi lançada, já em 2020, a estratégia Portugal Digital: Plano de Ação para a Transição Digital. Assumindo-se como “motor de transformação do país” (Ministério da Economia e da Transição Digital, 2020), esta estratégia tem como objetivo acelerar a transição digital do país.

Alinhada com os desígnios estratégicos supramencionados, o documento assenta o seu foco de atuação em três grandes pilares – Pessoas, Empresas e Estado – cada um dos quais com três subpilares (Figura 15).



Figura 15. Os pilares e subpilares da estratégia Portugal Digital

Fonte: (Ministério da Economia e da Transição Digital, 2020)

Apesar das referências explícitas à IoT no Portugal Digital serem escassas, esta será seguramente um referencial importante para a criação das condições de base necessárias à digitalização do país através de medidas de cariz mais estruturante.

A análise das políticas e programas nacionais na área do digital, permite concluir que a IoT é uma realidade em crescimento e consolidação, e que as diversas estratégias e programas têm vindo a incorporar a IoT como elemento central no processo em curso de transformação digital, industrial, empresarial, ambiental e societal.

ENTIDADES DO SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NACIONAL

3

3. ENTIDADES DO SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NACIONAL

O mapeamento das entidades Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) com atividades na área da IoT, realizado no presente documento, considera, num primeiro momento as entidades do SCTN sediadas no interior das regiões Centro e Norte de Portugal com atividades de IoT:

- Instituto Politécnico de Bragança (IPB);
- Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB);
- Instituto Politécnico da Guarda (IPG);
- Instituto Politécnico de Viseu (IPV);
- Universidade da Beira Interior (UBI);
- Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

Complementarmente, foram identificadas as entidades que apresentam grupos de trabalho específicos na área da IoT e que têm dado um contributo importante para o desenvolvimento da temática a nível nacional, sendo que dois deles, INESC TEC e UNINOVA se encontram integrados no Programa Interface na componente da tecnologia digital. Esta seleção, que não pretende ter um caráter exaustivo, teve por base a análise documental realizada e o resultado do processo de entrevistas promovido:

- INESC TEC;
- UNINOVA;
- CeNTI - Centro de Nanotecnologia e Materiais Técnicos, Funcionais e Inteligentes,

Foi ainda incluída neste capítulo a análise dos dois *clusters* identificados no estudo de mapeamento de *clusters* de inovação no âmbito da IoT na Europa (Comissão Europeia, 2019b):

- Produtech;
- Tice.pt.

3.1. Entidades de ensino superior do interior das regiões Centro e Norte com atividade em IoT

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA



Bragança



Educação e I&DI



www.ipb.pt



Apresentação Geral

O Instituto Politécnico de Bragança (IPB) é uma instituição pública de ensino superior, que abrange o setor da oferta de educação, através das cinco escolas superiores, e o setor da investigação e extensão com impacto no meio económico, social e cultural, através de cinco unidades de investigação, reconhecidas pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- **I4.0@TMAD** | O projeto pretende reduzir o atraso em relação a outras regiões europeias na adoção da Indústria 4.0 (I4.0), incorporando e enriquecendo o estado-da-arte e o conhecimento disponíveis, através da identificação de oportunidades que a I4.0 oferece ao tecido empresarial, familiarização das PME com o conceito, colaboração estreitas com atores-chave e divulgação dos instrumentos tecnológicos e financeiros disponíveis para a transição para a I4.0.
- **Maintenance4.0: Gestão Inteligente e Preditiva da Manutenção em Sistemas de Produção** | O projeto pretende desenvolver uma solução integrada e inteligente para suportar a manutenção industrial, alinhada com os princípios da Indústria 4.0, tendo em vista a melhoria do desempenho do processo de produção. O projeto tem como objetivo monitorizar e detetar prematuramente falhas das máquinas presentes na planta fabril e apoiar os técnicos nas suas intervenções.

Investigação

- **ICT Academy da Huawei** | A ICT Academy da Huawei tem como objetivo potenciar a transferência de conhecimento para as academias e aproximá-las da realidade das empresas e da inovação tecnológica. No IPB a parceria incide particularmente nas temáticas da *Internet of Things* e *big data*, através da incorporação de novos conteúdos nos planos curriculares ou da disponibilização de novos cursos ou ações de formação, a que se junta a certificação de docentes e formadores.
- **CeDRI – Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics** | Unidade de investigação interdisciplinar aplicada que congrega investigadores nas áreas de Eletrónica, Computação e Matemática. Das temáticas onde incidem as investigações promovidas pelo CeDRI, destacam-se os sistemas ciberfísicos, a *Internet of Things*, a *cloud* e os sistemas multiagentes.

INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO



Castelo Branco



Educação e I&DI



www.ipcb.pt/

Instituto Politécnico
de Castelo Branco

Apresentação Geral

O [Instituto Politécnico de Castelo Branco \(IPCB\)](#) é uma instituição pública de ensino superior, desde 1980. A sua oferta formativa divide-se em seis escolas superiores: Escola Superior Agrária; Escola Superior de Artes Aplicadas; Escola Superior de Educação, Escola Superior Dr. Lopes Dias, Escola Superior de Gestão, e Escola Superior de Tecnologia. Paralelamente ao ensino superior, o IPCB procura uma projeção regional, nacional e internacional ao nível da ciência, investigação e inovação, através de 6 unidades de investigação, participação em projetos nacionais e internacionais de investigação e diversas iniciativas.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- [Projeto Estratégico de Apoio à Fileira do Vinho na Região Centro II](#) | O projeto prevê, entre outras componentes, a investigação na área da valorização económica de diversidade intervarietal e a transformação digital da vitivinicultura, que interliga a viticultura e enologia de precisão à *Internet of Things*.
- [DES AGRO 4.0](#) | O projeto qualifica as PME, fornecedoras de bens e serviços do setor agroalimentar e agroindustrial, através da capacitação na área dos modelos de negócios baseados na *Internet of Things*, que se refletem na melhoria da competitividade do setor agroalimentar e agroindustrial.
- [PRODUTECH SIF - Soluções para a Indústria de Futuro](#) | O projeto é uma resposta integrada com vista ao desenvolvimento e edificação de novos sistemas de produção, assentes em tecnologias de produção avançadas, que permitam equipar a indústria transformadora face os desafios da 4ª revolução industrial.
- [CityAction](#) | O projeto consiste na conceção, desenvolvimento e teste de uma plataforma integrada que combina dados de diferentes fontes e produz informação tratada com vista a uma gestão urbana mais eficiente. A plataforma permitirá conhecer em tempo real o estado da cidade, controlar diretamente os diferentes sistemas e proceder a uma gestão automática do espaço urbano.

Investigação

- [DiSAC - Digital Services, Applications and Content](#) | Trata-se de uma unidade de I&D que abrange áreas como sistemas de informação e decisão, computação difusa e móvel, conteúdo e aplicações multimédia, segurança da informação e informática, tecnologias de apoio e *Internet of Things*.

INSTITUTO POLITÉCNICO DA GUARDA



Guarda



Educação e I&DI



www.ipg.pt/website/



Apresentação Geral

O [Instituto Politécnico da Guarda \(IPG\)](#) é uma instituição pública de ensino superior que apresenta uma oferta formativa abrangente e multidisciplinar, com cursos em múltiplas áreas do conhecimento, nomeadamente, Arte e Humanidades, Ciências Sociais, Comércio e Direito, Ciências Matemática e Informática, Educação, Engenharia, Indústria Transformadora e Construção, Saúde e Proteção Social, e Serviços. No âmbito da investigação, o IPG é composto pela Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior e apresenta diversos projetos de investigação e inovação.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- [Sistema de Monitorização e controlo de consumos energéticos](#) | Projeto aplicado do Mestrado de Computação Móvel que associa a necessidade de monitorização do consumo energético ao paradigma da IoT e pretende construir um sistema inteligente que permita a monitorização e o controlo de tomadas de energia elétrica ligado à Internet, via *wi-fi* designado por *iPlug*.

Investigação

- [C4-Cloud Computing Competence Center](#) | Trata-se de uma unidade de I&D que se divide em 4 áreas, destacando-se no âmbito da IoT a área dos Sistemas *Cloud*, que tem como objetivo principal de linha de investigação o desenvolvimento do estado-da-arte do ecossistema em *cloud*, de forma a permitir uma exploração melhor e mais segura de um ecossistema que integra *cloud* e IoT.

INSTITUTO POLITÉCNICO DE VISEU



Viseu



Educação e I&DI



www.ipv.pt/



Apresentação Geral

O Instituto Politécnico de Viseu (IPV) é uma instituição pública de ensino superior, que apresenta como objetivos “a qualificação de alto nível, a produção e difusão do conhecimento, bem como a formação cultural, artística, tecnológica e científica dos seus estudantes, num quadro de referência internacional.”

A oferta formativa do IPV, dividida em 5 escolas superiores, é constituída por cursos técnicos superiores, licenciaturas, mestrados, pós-graduações e pós-licenciaturas. A oferta formativa é complementada com três centros investigação direcionados para áreas como os serviços digitais, a educação, a tecnologia e a saúde.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- **CityAction** | Projeto que consiste na conceção, desenvolvimento e teste de uma plataforma integrada que combina dados de diferentes fontes e produz informação tratada com vista a uma gestão urbana mais eficiente. A plataforma permitirá conhecer em tempo real o estado da cidade, controlar diretamente os diferentes sistemas e proceder a uma gestão automática do espaço urbano.
- **I4.0@TMAD** | O projeto pretende reduzir o atraso em relação a outras regiões europeias na adoção da Indústria 4.0, incorporando e enriquecendo o estado-da-arte e o conhecimento disponíveis, através da identificação de oportunidades que a I4.0 oferece ao tecido empresarial, familiarização das PME com o conceito, colaboração estreitas com atores-chave e divulgação dos instrumentos tecnológicos e financeiros disponíveis para a transição para a I4.0.

Investigação

- **Modelos de Machine Learning³ na gestão de consumos de energia** | Estudo que pretende criar modelos de *machine learning*, utilizando bibliotecas de código aberto sobre dados reais de energia elétrica de uma cidade, com o objetivo de prever os consumos futuros, melhorando a tomada de decisão dos municípios. Aliada a esta previsão, o projeto pretende também criar uma REST API que disponibilize essas previsões numa ferramenta de *business intelligence*, permitindo resolver o problema da verificação da gestão do orçamento em relação à energia.

³ *Machine Learning*: “tipo de inteligência artificial que permite que as aplicações de *software* sejam bastante precisas na previsão de resultados, mesmo sem serem expressamente programadas para isso.” (Centro de Computação Gráfica, 2017)

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR (UBI)



Covilhã



Educação e I&DI



www.ubi.pt/



Apresentação Geral

A [Universidade da Beira Interior \(UBI\)](#) é uma instituição pública de ensino superior, que apresenta como missão, “promover a qualificação de alto nível, a produção, transmissão, crítica e difusão de saber, cultura, ciência e tecnologia, através do estudo, da docência e da investigação”.

No âmbito da oferta formativa, a UBI é constituída por cinco universidade, Faculdade de Ciências, Faculdade de Engenharia, Faculdade de Ciência Sociais e Humanas, Faculdade de Letras e Faculdade de Ciências da Saúde.

Ao nível da investigação científica, na UBI, esta é promovida pelo Instituto Coordenador da Investigação (ICI), que tem como objetivo impulsionar a investigação através de equipas multidisciplinares, procurando aumenta da produtividade científica.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- [INDTECH4.0. – Novas tecnologias para fabricação inteligente](#) | O projeto tem como objetivo a conceção e o desenvolvimento de tecnologias inovadoras no contexto industrial (Indústria 4.0/*Factory of Future*).

Investigação

- [C4-Cloud Computing Competence Center](#) | O centro de investigação divide-se em 4 áreas, destacando-se no âmbito da IoT a área dos Sistemas *Cloud*, que tem como objetivo principal o desenvolvimento do estado-da-arte do ecossistema em *cloud*, de forma a permitir uma exploração melhor e mais segura de um ecossistema que integra *cloud* e IoT.
- [TeamUp5G](#) | A UBI, através do seu Polo do Instituto de Telecomunicações, integra o projeto de investigação europeu TeamUp5G, que pretende analisar os principais desafios colocados pelas redes de comunicações 5G, bem como a formação de futuros líderes europeus no âmbito dessas tecnologias, temáticas que abrangem também as interligações digitais entre objetos do quotidiano e do ambiente industrial, integradas na *Internet of Things*.

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO (UTAD)

utad



Vila Real



Educação e I&DI



www.utad.pt/



Apresentação Geral

A [Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro \(UTAD\)](#) é uma instituição pública de ensino superior que fomenta o empreendedorismo, em estreita relação com a comunidade, os seus organismos, instituições e o tecido empresarial, aprofunda o conhecimento científico, desenvolve tecnologia e procura responder aos diversos problemas da sociedade.

Para além de uma vasta oferta formativa no 1º, 2º e 3º ciclo do ensino superior a UTAD desenvolve também a vertente de investigação e inovação através de centros e polos de investigação, projetos nacionais e internacionais, parcerias e uma incubadora de empresas.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- [IPAVPSI](#) | O projeto consiste num sistemas de apoio para observar o cumprimento do plano terapêutico, auxiliando os profissionais de saúde e os prestadores de cuidados informais na assistência a idosos dependentes, através de uma rede de sensores.
- [Deus ex Machina \(DEM\): Symbiotic technology for societal efficiency gains](#) | O projeto enquadra-se em desafios sociais urgentes, tendo como um dos seus objetivos a criação de mecanismos de identificação e sensorização para aceder a dispositivos existentes e desenvolver novas fonte de deteção da IoT.
- [INDTECH4.0. – Novas Tecnologias para fabricação inteligente](#) | O projeto tem como objetivo a conceção e o desenvolvimento de tecnologias inovadoras no contexto industrial (Indústria 4.0/*Factory of Future*).
- [Smartageing](#) | O objetivo do projeto consiste no aumento da previsibilidade do processo de envelhecimento e no desenvolvimento de instrumentos, que possibilitem melhorar significativamente, através de sensores, a capacidade de monitorização, em tempo real, da evolução e da qualidade do vinho do Porto Branco.
- [MySense](#) | Plataforma que apoia o desenvolvimento de soluções baseadas em sensores estáticos, móveis, de proximidade ou remotos que fornecem dados de suporte às diversas práticas agroflorestais.

Investigação

- [Laboratório Inov4Agro](#) | O laboratório pretende apoiar a transição do setor agrícola para a sustentabilidade, encontrando-se o trabalho estruturado em linhas temáticas, das quais se destaca o desenvolvimento tecnológico e inovação.
- [Laboratório de Robótica e IoT para Agricultura e Floresta de Precisão Inteligente](#) | Laboratório no INESC TEC integrado no polo da UTAD, pretende desenvolver soluções baseadas na robótica, automação e IoT para melhorar os níveis da agricultura e da floresta de precisão inteligente, a rentabilidade e a automação nos três ambientes principais: culturas permanentes, colheita de biomassa florestal e cultivo protegido.

3.2. Outras entidades do SCTN relevantes na área da IoT

INESC TEC



Porto/Braga/Vila
Real



I&DI



www.inesctec.pt/pt



Apresentação Geral

O **INESC TEC** é uma instituição privada sem fins lucrativos que se centra em atividades de investigação científica e desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia, consultoria avançada e formação, e pré-incubação de novas empresas de base tecnológica.

Como instituição de interface, o INESC TEC interage com a academia, as empresas, a administração pública e a sociedade, aplicando o conhecimento e os resultados gerados na investigação em projetos de transferência de tecnologia, procurando criar valor e uma relevância social imediata.

O INESC TEC é constituído por 6 polos e 13 centros de I&D que se encontram estruturados em quatro *clusters* temáticos, Informática, Engenharia Industrial e de Sistemas, Redes de Sistemas Inteligentes e Energia.

Importa ainda destacar que o INESC TEC se encontra integrado no Programa Interface, sendo considerado um Centro de Interface Tecnológico (instituições que promovem a transferência tecnológica e a inovação nas empresas) na área da tecnologia digital.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Investigação

- **Laboratório de Robótica e IoT para Agricultura e Floresta de Precisão Inteligente** | Unidade de I&D que pretende desenvolver soluções baseadas na robótica, automação e IoT para melhorar os níveis da agricultura e da floresta de precisão inteligente, a rentabilidade e a automação nos três ambientes principais: culturas permanentes, colheita de biomassa florestal e cultivo protegido.
- **iiLab – Laboratório de Indústria e Inovação** | Unidade de I&D que pretende apoiar a inovação de base tecnológica, nomeadamente em IoT, nas organizações públicas e privadas, contribuindo para o desenvolvimento das suas competências ao nível da conceção, adoção e implementação de tecnologias avançadas de produção, conduzindo a uma competitividade sustentável no contexto da economia circular.
- **Cluster Engenharia Industrial e de Sistemas** | Unidade de I&D que apresenta como áreas estratégicas a robótica, a automação, a *Internet of Things* e os Sistemas Cíber-Físicos.
- **Cluster Energia** | Unidade de I&D que apresenta como uma das áreas estratégicas, *hardware* para redes elétricas inteligentes.

UNINOVA



Lisboa



I&DI



www.uninova.pt/

UNINOVA



Apresentação Geral

O Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias (UNINOVA) é um instituto de investigação multidisciplinar e tem como principal objetivo alcançar a excelência no âmbito da investigação científica, desenvolvimento técnico, formação avançada e educação.

A UNINOVA trabalha em estreita colaboração com a indústria e as universidades, permitindo a transferência das inovações tecnológicas para conceitos de negócio lucrativos e para produtos existentes desenvolvidos para responder às necessidades industriais.

Importa ainda destacar que a UNINOVA se encontra integrada no Programa Interface, sendo considerada um Centro de Interface Tecnológico (instituições que promovem a transferência tecnológica e a inovação nas empresas) na área da tecnologia digital.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- **DiH4CPS** | A iniciativa Fomentar DIHs para Incorporar Interoperabilidade em Sistemas Ciber-Físicos de PME europeias (DIH4CPS) pretende ajudar as empresas europeias a superar obstáculos à inovação e estabelecer a Europa como um líder mundial da 4ª revolução industrial.
- **i4Q** | O projeto visa fornecer um *Reliable Industrial Data Services* (RIDS) baseado em IoT. Trata-se de um conjunto completo de 22 soluções, capaz de gerir os dados industriais provenientes de dispositivos de fábrica interconectados de baixo custo, inteligentes e de pequeno porte para apoiar a monitorização e o controle *online* da produção.
- **FOXES** | O projeto visa fornecer uma solução limpa, compacta, de baixo custo e extensível de alta densidade de energia para alimentar dispositivos IoT, como sensores sem fio.
- **INFINITECH** | O projeto é um esforço conjunto de líderes globais em TIC e finanças para reduzir as barreiras à inovação impulsionada por *big data*, IoT e IA, impulsionando a conformidade regulatória e estimulando investimentos adicionais.
- **ICU4Covid** | O projeto consiste num sistema ciber-físico para telemedicina e terapia intensiva que permite que as unidades de terapia intensiva (UTI) se transformem e operem como um *Hub* de UTI, que integra telemedicina, telemonitorização contínua em tempo real e a criação de um ambiente de atendimento inteligente à beira do leito.

CENTI



Vila Nova de Famalicão



I&DI



www.centi.pt/



Apresentação Geral

O CeNTI - Centro de Nanotecnologia e Materiais Técnicos, Funcionais e Inteligentes é um instituto de I&DT privado sem fins lucrativos. Este é um instituto de novas tecnologias de orientação multissetorial, equipado com a mais avançada tecnologia e que desenvolve atividades de investigação, desenvolvimento tecnológico, inovação e engenharia nos domínios dos materiais e sistemas inteligentes e funcionais.

O CeNTI dispõe de meios físicos avançados de desenvolvimento, teste, prototipagem e apoio a *scale-up* nas áreas da nanotecnologia, da funcionalização e da "smartização" de materiais.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- **Wirelox** | O projeto visa o desenvolvimento de um dispositivo que permite a monitorização remota do nível de oxigénio líquido.
- **Wisen** | O projeto tem como objetivo a criação de uma solução integradora de sistemas de sensorização e comunicação, procurando a otimização de uma arquitetura de transmissão de dados sem fios em ambientes industriais e potencialmente perigosos, e o desenvolvimento de novas soluções de sensores e respetiva integração.
- **HelpInTex** | O projeto visa o desenvolvimento de uma linha de tapetes multifuncionais e inteligentes, que permitem detetar e comunicar a presença e/ou movimento através de um sistema sensorizado, funcionando como um sistema ativo de monitorização remota capaz de alertar sobre a presença e/ou movimentos na habitação.
- **Sensung Robotics for Smarter Biotechnology** | O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema inovador para controlar processos biotecnológicos de purificação celular baseado em componentes eletrónicos inteligentes. O mesmo consiste num dispositivo robotizado multifuncional equipado com sensores para posterior atuação numa larga escala de processos biotecnológicos.
- **SmartFRAME** | O projeto visa o desenvolvimento de um produto único, dentro de um conceito de janela inteligente que tem como objetivos a melhoria do conforto e eficiência energética das habitações, a criação de uma plataforma de controlo e monitorização *online* e a criação de uma janela com novas funcionalidades.
- **Smartorthosis** | O projeto visa o desenvolvimento de um sistema de monitorização de pressão para ortóteses cranianas, equipado com um sistema de comunicação que permita a recolha de dados durante o tratamento da Plagiocefalia Posicional.
- **IS4SE** | O projeto tem como objetivo a criação de uma infraestrutura tecnológica capaz de integrar diferentes tipologias de sensores para a monitorização de linhas de produção de folhas de aço.

3.3. Clusters nacionais com foco na IoT

PRODUTECH - PÓLO DAS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO



Portugal



Indústria transformadora



www.produtech.org/



Apresentação Geral

O PRODUTECH - Pólo das Tecnologias de Produção, um dos dois *clusters* europeus de IoT em Portugal, é uma rede articulada de fornecedores de tecnologias de produção capazes de responder aos desafios e aos requisitos de competitividade e sustentabilidade da indústria transformadora, com soluções inovadoras, flexíveis, integradas e competitivas.

O PRODUTECH encontra-se dividido em três grandes áreas de atuação:

- **Produtech DIH Platform** | Plataforma que oferece e canaliza serviços de valor acrescentado no âmbito da digitalização e modernização da indústria transformadora, congregando os atores relevantes, nomeadamente as suas capacidades, competências, domínios de intervenção e oferta de serviços de suporte, e articulando com iniciativas regionais e europeias.
- **Produtech Open Days** | Eventos, realizados em empresas de referência, que visam permitir a identificação de soluções tecnológicas que respondam às necessidades, estrangulamentos e desafios das empresas que os acolhem.
- **Projetos** | Desenvolvimento de projetos nacionais, mobilizadores, inter-regionais e europeus na área na inovação tecnológica.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- **DIH4CPS** | O projeto visa alavancar a rede de *Digital Innovation Hubs* e de provedores de soluções à escala europeia, e cujo foco de intervenção centra-se em sistemas ciberfísicos e sistemas embebidos.
- **Produtech SIF** | Programa que visa responder de forma integrada ao desenvolvimento e edificação de novos sistemas de produção, assentes em tecnologias de produção avançadas, que permitam equipar a indústria transformadora face os desafios da 4ª revolução industrial.
- **GALACTICA** | O projeto pretende apoiar a criação de novas cadeias de valor industrial em torno dos setores têxtil e aeroespacial, destacando os sistemas inteligentes industriais ou a IoT Industrial como parte do alinhamento estratégico para a Europa 2030.

TICE.PT



Aveiro



TICE



www.tice.pt/



Apresentação Geral

O Pólo das Tecnologias de Informação, Comunicação e Electrónica - TICE.PT, um dos dois *clusters* europeus de IoT em Portugal, tem como objetivo fomentar e alavancar as estratégias de Rede para o setor TICE, que envolvem empresas e centros de I&D. O TICE.PT pretende desta forma induzir uma renovação ativa no tecido económico nacional, potenciada pela inovação e conhecimento, criando assim uma capacidade de exportação e criação de valor nos produtos nacionais.



Investigação & Desenvolvimento na área da IoT

Projetos

- **IOTEC** | Plataforma inter-regional, com acesso gratuito, para a promoção das tecnologias IoT nas empresas, que tem como objetivo principal criar uma rede de atores científicos e tecnológicos entre as regiões de Castela e Leão e a região Centro de Portugal nesta área.
- **Mobilizador 5G – 5GO.PT** | O projeto pretende ser um instrumento para o desenvolvimento e inovação de tecnologia e tem como objetivo geral criar um conjunto de produtos e fornecer serviços no âmbito do ecossistema das futuras redes 5G. Este objetivo geral subdivide-se em vários objetivos específicos do qual se destaca, no âmbito da IoT, a criação de tecnologia inovadoras para o ecossistema 5G.

EMPRESAS COM OFERTA NA ÁREA DA IoT

4

4. EMPRESAS COM OFERTA NA ÁREA DA IoT

O mapeamento das empresas que fazem parte do “ecossistema de IoT” é um ponto de partida importante para o desenvolvimento do Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal.

No presente Capítulo, num primeiro momento, apresentam-se sumariamente as empresas localizadas no interior das regiões Centro e Norte, com atividades relevantes na área da IoT. Posteriormente, apresentam-se outras empresas de referência, localizadas fora deste território. A identificação destes casos decorre das análises efetuadas e do processo de entrevistas promovido no âmbito da realização deste relatório.

Atendendo à abrangência da temática da IoT, este processo de identificação não poderá ser considerado como fechado. Importará por isso salientar que os elementos que venham a ser recolhidos no âmbito das Etapas subsequentes deste projeto e que permitam enriquecer e atualizar a informação apresentada, serão devidamente integrados numa nova versão devidamente atualizada.

4.1. Empresas com atividade relevante na área da IoT no interior Centro e Norte

 Empresa	 Localização	 Área de Atuação	 Descrição
	Castelo Branco	Software Smart Cities	A Allbesmart é uma empresa de base tecnológica que fornece serviços de terciarização personalizados e apresenta experiência em tecnologias da <i>Internet of Things</i> (soluções para cidades e territórios inteligentes), comunicações sem fios e desenvolvimento de <i>software</i> de alto desempenho.
	Viseu	Cloud	A Bizdirect é uma empresa que tem como propósito contribuir para a digitalização dos processos de negócio e para o aumento da produtividade através do desenho e implementação de soluções tecnológicas ajustadas aos clientes. No portefólio das soluções que desenvolve destaca-se soluções de suporte à IoT, a <i>cloud</i> .
	Coimbra Lisboa Porto Tomar Vila Real Viseu	Software	A Critical Software é uma empresa de <i>software</i> e sistemas de informação, especializada em oferecer soluções, serviços e tecnologias fiáveis para sistemas de informação. O seu portefólio é composto por soluções que incluem um conjunto diversificado de tecnologias como <i>blockchain</i> , IoT, IA, entre outros
	Castelo Branco	Smart Cities	A Evox é uma empresa de engenharia com uma forte componente em I&D que pretende disponibilizar soluções avançadas de tecnologia inovadora, sendo o seu portefólio composto por diversos serviços e produtos relacionados com <i>smart cities</i> .



Empresa	Localização	Área de Atuação	Descrição
	Lisboa Viseu	Hardware Software	A Fujitsu Portugal é a sucursal da empresa japonesa de TIC, em Portugal, que disponibiliza produtos tecnológicos, soluções e serviços. Dentro desse leque de serviço destaca-se o <i>Hyperconnected Business</i> , onde a empresa disponibiliza serviços de implementação de dispositivos IoT e IA
	Castelo Branco	Retailho	A Sensei é uma <i>start-up</i> que desenvolveu uma tecnologia destinada ao setor do retalho e que permite criar uma loja do futuro, autónoma e com <i>check-out livre</i> .
	Viseu	Smart Cities	A Softinsa é uma subsidiária do grupo IBM, especialista em serviços de gestão e desenvolvimento de aplicações e infraestruturas. O seu portefólio integra o serviço <i>Smarter Cities</i> (IoT), que fornece soluções para o crescimento inteligente e sustentável das cidades.
	Fundão	Agricultura	A TerraPro é uma empresa destinada ao mercado agrícola, e que se destina à comercialização, desenvolvimento e integração de tecnologias de precisão.
	Fundão	Agricultura	A Trigger Systems é uma <i>start-up</i> que desenvolveu uma plataforma que permite o controlo remoto de diversos sistemas como rega, bombagem, lagos e outros, possibilitando a tomada de decisões inteligentes e automáticas que permitem uma poupança de água e a redução dos custos associados.
	Viseu	Consultoria Smart Cities	A Viatel é uma empresa do setor da engenharia de redes de telecomunicações. No seu <i>core business</i> , desenvolve atividades desde planeamento, projeto,



Empresa	Localização	Área de Atuação	Descrição
			construção, instalação e manutenção, sendo por isso uma empresa integradora de soluções globais. Entre as diferentes áreas de negócio da empresa, destaca-se a consultadoria especializada em soluções IoT e <i>Smart Cities</i> .

4.2. Outras empresas de referência a nível nacional

Empresa	Localização	Área de Atuação	Descrição
	Aveiro	Software	A Altice Labs através das atividades de inovação exploratória que desenvolve, (e.g. IA, computação e rede, <i>smart living</i> , IoT, <i>big data</i> , plataformas 5G e redes de futuro), oferece um conjunto de soluções de IoT que pretendem aumentar a rentabilidade dos negócios.
	Aveiro Braga Ovar	Software	A Bosh Portugal é uma empresa que desenvolve e produz soluções de água quente, sensores e multimédia automóvel, e sistemas de segurança e comunicação. Na área da IoT, a Bosh desenvolve plataformas de <i>software</i> e serviços que fornecem uma fundação sólida para a instalação e operação de soluções personalizadas de IoT nas suas áreas focais.
	Oeiras	Hardware Software	A Cisco Systems é uma empresa líder em IT a nível mundial. Os seus produtos de <i>hardware</i> , <i>software</i> e serviços são utilizados para criar as soluções de Internet que viabilizam a rede e permitem oferecer fácil acesso às informações, em qualquer lugar e a qualquer momento.
	Amadora	Software Hardware Floresta	A LadSensors é uma empresa que desenvolveu um sistema de deteção de incêndios florestais através da colocação de sensores em florestas, com algoritmos de IA e tecnologia IoT para detetar e prevenir incêndios florestais numa fase precoce.
	Aveiro	Hardware Software Smart Cities	A Microio é uma empresa de inovação na área da eletrónica, especializada em soluções tecnológicas, que incluem o desenvolvimento integrado de componentes de <i>hardware</i> e <i>software</i> . O



Empresa	Localização	Área de Atuação	Descrição
			seu portefólio apresenta soluções no âmbito da IoT, nomeadamente <i>smart cities</i> (e.g. mobilidade, poluição ambiental, e resíduos).
 <small>software solutions sistrade.com</small>	Porto Lisboa	Software Consultoria	A Sistrade - Software Consulting é uma empresa especializada no desenvolvimento de <i>software</i> e na prestação de serviços de consultoria, tendo como objetivo fornecer soluções informáticas às organizações, com base nas mais recentes tecnologias.
	Lousã	Software Indústria 4.0 <i>Smart Cities</i>	A Tula Labs integra o Grupo ProCME atuando como o seu motor de inovação. É um fabricante de soluções de eletrónica, robótica e <i>software</i> para as áreas das cidades inteligentes, mobilidade, telecomunicações, indústria 4.0 e energia.
 <small>SUITING THE FUTURE</small>	Aveiro	Hardware Software <i>Smart Cities</i>	A Ubiwhere é uma empresa de <i>high-tech</i> , focada na investigação e desenvolvimento de tecnologia de ponta, na criação de soluções inteligentes e sustentáveis para <i>smart cities</i> e telecomunicações do futuro.
	Lisboa	Hardware Software	A Unparallel é uma PME que desenvolve tecnologias digitais. Os principais produtos incluem: IoT, IoT industrial, instrumentação agroalimentar, soluções para <i>smart cities</i> , sistemas inteligentes de água, manufatura inteligentes, produtos de consumo e aplicativos móveis.
	Aveiro	Vitivinicola	A Watgrid Solutions é uma <i>start-up</i> , que tem como objetivo principal promover a digitalização dos processos das indústrias relacionadas com líquidos, permitindo monitorização em tempo real de líquidos através da adaptação da IoT para esse fim.



Empresa	Localização	Área de Atuação	Descrição
	Porto	Agricultura	<p>A Wisecrop é uma <i>start-up</i> que desenvolveu um sistema operativo agrícola que oferece uma plataforma centralizadora que permite a gestão integral do negócio agrícola. Através deste sistema operativo, a empresa oferece um conjunto de serviços e produtos de IoT orientados para a agricultura de precisão.</p>
	Ílhavo	Hardware Software	<p>A Wiseware Solutions é uma empresa é uma empresa de I&D que tem como missão desenvolver soluções inovadoras e de alta qualidade para negócios de alta tecnologia. No âmbito da <i>Internet of Things</i> destacam-se as soluções de <i>smart manufacturing</i>, <i>smart health</i>, localização e rastreamento.</p>

INICIATIVAS E APLICAÇÕES DE IoT RELEVANTES

5

5. INICIATIVAS E APLICAÇÕES DE IoT RELEVANTES

Neste Capítulo procura-se identificar um conjunto de iniciativas e aplicações da IoT promovidas a nível nacional que poderão ter relevância para a reflexão estratégica a promover no âmbito do Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal. Este mapeamento subdivide-se em três tipologias:

1. **Iniciativas europeias com parceiros nacionais** | No âmbito dos projetos da Plataforma europeia, *IoT European Platform Initiative* (IoT-EPI), foram realizados um total de sete projetos na área da IoT, tendo duas entidades nacionais participado em dois desses projetos (Comissão Europeia, n.d.):
 - SymbloTe;
 - Vicinity 2020.
2. **Iniciativas europeias aplicadas em Portugal** | No âmbito do programa Horizonte 2020 foram identificados projetos europeus com aplicação em território nacional:
 - Internet of Food & Farm 2020;
 - SynchroniCity;
 - Demeter.
3. **Iniciativas nacionais** | Em território nacional existem diversos projetos-piloto no âmbito da IoT promovidas por empresas ou entidades do SCTN portuguesas, dos quais foram selecionados nove, subdivididas em 3 grupos distintos, com base na relevância destacada pelos principais atores da IoT a nível nacional.
 - **Aplicações no território:** Auroral; Aveiro Tech City – Living Lab e Centro de IoT Agrotech.
 - **Digital Innovation Hubs⁴** (Polos de Inovação Digital): DIH4SmartRegions; iManNorte HUB; PTCentroDiH - Digital Innovation Hub da Região Centro; Smart Farm CoLAB.
 - **Plataformas de divulgação de informação:** IoT Catalogue e IOTEC.

A descrição das iniciativas identificadas abrange aspetos como os promotores, a área de aplicação, o principal elemento diferenciador e os casos de estudo elaborados e atividades promovidas no âmbito da iniciativa implementada ou a implementar.

⁴ Os Polos de Inovação Digital (ou Digital Innovation Hubs) são redes colaborativas constituídas por centros de competências digitais específicas. Atuando como um balcão único, o objetivo dos Polos de Inovação Digital é servir as empresas, tendo em conta a sua proximidade regional, e permitir o acesso aos mais recentes conhecimentos, experiência e tecnologia para testes e experiências, assim como fornecer apoio comercial e financeiro para implementar inovações ao nível do negócio, do processo produtivo ou do produto/serviço.

5.1. Iniciativas europeias com parceiros nacionais

SYMBIOTE



União
Europeia



Smart Cities



www.symbiote-h2020.eu/



Entidades Nacionais

Ubiwhere



Apresentação Geral

No âmbito da plataforma IoT-EPI, foram desenvolvidos sete projetos, entre os quais o SymbloTe, que conta com a participação de uma entidade portuguesa: a Ubiwhere.

O principal objetivo do projeto SymbloTe é promover um aplicativo IoT simplificado, juntamente com um processo de desenvolvimento de serviço alojado em plataformas *interworking*.

Neste sentido, o projeto pretende:

- Fornecer ferramentas para criar e gerir **ambientes IoT virtuais** em várias plataformas IoT;
- Implementar um **Interface de Programação de Aplicativos (API) de alta tecnologia** aproveitando esses ambientes virtuais para oferecer serviços especializados adaptados às necessidades de casos de estudo específicos do SymbloTe;
- Disponibilizar **ferramentas para criar espaços inteligentes** e autoconfiguráveis;
- Implementar um **protocolo de interworking seguro** entre plataformas, de acordo com as recomendações de organismos de normalização, ajudando as PME, e novos participantes no domínio da IoT, a criar serviços de IoT inovadores em ciclos de desenvolvimento curtos.



Elementos Distintivos

O projeto é composto por 5 casos de estudo, sendo que em Portugal se pretende desenvolver o caso de estudo no âmbito da mobilidade inteligente, **Smart Mobility and Ecological Routing**

- **Âmbito** | O projeto aborda a problemática da ineficiência dos transportes e a má qualidade do ar que muitas cidades europeias enfrentam hoje em dia.
- **Objetivo** | O projeto pretende mostrar como o SymbloTe pode ser usado para combinar dados de domínio cruzado para fornecer serviços úteis às cidades e aos seus cidadãos.
- **Vantagens** | O projeto oferece rotas ecologicamente preferíveis para motoristas, ciclistas e pedestrianistas com base nos dados climáticos e de tráfego adquiridos por meio de várias plataformas.

VICINITY 2020



União Europeia



Smart City



www.vicinity2020.eu



Entidades Nacionais

ENERCOUTIM – Associação Empresarial de Energia Solar de Alcoutim



Apresentação Geral

No âmbito desta plataforma *IoT European Platform Initiative* (IoT-EPI) promovida pela Comissão Europeia, foram desenvolvidos sete projetos, entre os quais, VICINITY 2020, que conta com a participação de uma entidade portuguesa: a Enercoutim.

O objetivo principal do projeto VICINITY 2020 é fornecer aos proprietários de infraestruturas IoT conectadas uma cooperação descentralizada. Descentralização significa neste caso uma solução que não inclui funções de operador central nem bases de dados centrais para armazenar dados confidenciais dos utilizadores.

O VICINITY 2020 permite ligar diferentes objetos inteligentes numa “rede social”, chamada vizinhança virtual, onde os proprietários das infraestruturas podem controlar os seus dispositivos e dados compartilhados.

A VICINITY 2020 pretende explorar serviços de valor acrescentado em energias renováveis e soluções de pequeno comércio e serviços, baseados em IA na análise de dados de saúde e no domínio dos transportes.



Elementos Distintivos

- *Smart Energy Microgrids Community* | Gestão inteligente de requisitos de energia e calor em edifícios municipais com base em modelos de informações e dados de sensores.
- *Smart Energy Microgrids Neighbourhood* | Criação de uma previsão de flexibilidade de energia num ecossistema de rede, com base em informações de dispositivos inteligentes.
- *Intelligent Transport and Smart Parking* | Definição de vagas de estacionamento prioritizadas para residentes portadores de deficiência, com base em aspetos como a proximidade de pontos de acesso, a análise de trânsito e/ou a urgência da situação.
- *eHealth at Home* | Serão fornecidas informações de sensores em tempo real, de serviços eletrónicos de assistência médica, como *wearables*, e de dispositivos de comunicação, para melhorar a qualidade de vida.
- *Smart House Test-bed* | Utilização de uma grande variedade de sensores, *actuators* e dispositivos inteligentes para demonstrar a estrutura VICINITY 2020.

5.2. Iniciativas europeias aplicadas em Portugal

INTERNET OF FOOD & FARM 2020



União Europeia



Agricultura



www.iof2020.eu



Entidades Nacionais

- Unparallel
- Signify
- De Heus



Apresentação Geral

O *Internet of Food & Farm 2020 (IoF2020)* é um projeto que visa aproximar e integrar a oferta e a procura de tecnologias IoT no setor agroalimentar:

- **Oferta** | Garantir a posição de liderança da Europa na indústria global da IoT, promovendo um ecossistema de fornecedores de tecnologia e o setor agroalimentar;
- **Procura** | Acelerar o ciclo de adoção de tecnologias IoT no setor agroalimentar para garantir a segurança dos alimentos e a adequação destes para as gerações futuras.

Neste sentido, o IoF2020 impulsiona a introdução dos dados na agricultura, possibilitando a geração de rendimentos mais elevados, de uma forma mais sustentável e ambientalmente responsável, ao mesmo tempo que torna o setor agrícola europeu mais competitivo.



Elementos Distintivos

Em Portugal foram implementados 4 casos de estudo:

- **Acompanhamento da qualidade da bebida** | Garantir a qualidade do vinho durante o transporte, rastreando o ciclo do vinho desde o produtor ao consumidor com sensores IoT que registam a temperatura, humidade e eventuais colisões.
- **Identificação precoce de incapacidades** | Através da utilização de aprendizagem automática é possível identificar incapacidades precoces em bovinos em estado inicial para aumentar o bem-estar animal e reduzir os custos de tratamento.
- **Otimização da tomada de decisão na cadeia de abastecimento da carne bovina** | Criação de valor partilhado de IoT e *blockchain*⁵ para a cadeia de abastecimento de carne bovina, com o objetivo de aumentar a eficiência da produção e a qualidade do produto.
- **Aplicação Inteligente da pulverização de pomares** | Utilização das tecnologias de pulverização inteligente para otimizar a eficiência operacional e a qualidade do tratamento nos pomares.

⁵ O Blockchain é uma tecnologia de código aberto que oferece uma alternativa ao intermediário tradicional para as transferências da criptomoeda Bitcoin. O intermediário é substituído pela verificação coletiva do ecossistema, oferecendo um alto grau de rastreabilidade, segurança e rapidez. (Deloitte, n.d.)

SYNCHRONICITY

União
Europeia

Smart Cities



www.synchronicity-iot.eu/

SYNCHRONICITY



Entidades Nacionais

Porto Digital Hub



Apresentação Geral

O [SynchroniCity](#) é um projeto financiado pelo Horizonte 2020, e cofinanciado pela Confederação Suíça e pela República da Coreia do Sul. Trata-se de um projeto de investigação e inovação que decorreu entre 2017 e 2019 e, que desenvolveu o *framework SynchroniCity*, que foi posteriormente testado em várias cidades, onde foram implementados diversos serviços de IoT, comprovando ser possível a implementação de um ecossistema de vários fornecedores. As soluções de IoT criadas vão de encontro às necessidades dos cidadãos, em constante evolução, e gerem um ambiente de soluções já testadas e que podem ser facilmente replicadas em outras regiões.



Elementos Distintivos

Em Portugal foram implementados **6 casos de estudo/projetos-piloto** no Porto:

- [Quamtra - Gestão Inteligente de resíduos](#) | Inovação na gestão de resíduos, usando a IoT para otimizar metodologias operacionais, através da implementação de um sistema que permite reduzir a frequência de recolha com base no nível de ocupação dos contentores de lixo.
- [Neighbourly – Plataforma para cidades inteligentes](#) | Estrutura técnica para serviços habilitados de IoT, que permite integrar e rentabilizar novos modelos de negócios que abordem problemáticas solúveis por meio do envolvimento da sociedade, como: trânsito e transporte, poluição do ar, educação pública ou planeamento urbano.
- [Porto](#) | Plataforma urbana de recolha e análise de dados de mobilidade, meio ambiente, energia, resíduos e proteção civil, que procura aumentar a inteligência e eficiência da gestão da cidade e da prestação de serviços.
- [Linc](#) | Dispositivo que pretende otimizar o uso de energia em qualquer tipo de edifício residencial, comercial ou industrial, ligando-se ao painel elétrico principal do edifício e recolhendo dados em tempo real sobre o consumo de energia dentro do mesmo.
- [Kimap-City](#) | Projeto que visa remover as barreiras de informação em torno da acessibilidade em transportes públicos e ruas, fornecendo aos cidadãos mapas detalhados de acessibilidade, para que possam planear melhor os seus percursos.
- [Dados de trânsito em tempo real e poupança de energia na iluminação urbana](#) | Projeto que, através de dados de tráfego em tempo real, fornece serviços nas áreas da iluminação adaptativa, otimização de tráfego e segurança pública.

DEMETER



Irlanda



Agroalimentar



www.h2020-demeter.eu/



Entidades Nacionais

- INESC TEC;
- Ubiwhere;
- INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária;
- Fenadegas.



Apresentação Geral

O **Demeter** é um projeto europeu que pretende liderar a transformação digital no setor agroalimentar na Europa, através da adoção de tecnologias avançadas de IoT e agricultura inteligente, garantindo a sua viabilidade e sustentabilidade no longo prazo.

O projeto define seis objetivos específicos:

- **Analisar, adotar e aprimorar** os modelos de informação existentes no setor agroalimentar.
- **Construir mecanismos de partilha de conhecimentos**, criando um espaço de interoperabilidade no domínio agroalimentar.
- **Capacitar os agricultores**, orientando-os para novos modelos de negócios baseados em IoT e orientados para as vantagens em termos de lucro, colaboração e coprodução.
- **Estabelecer um mecanismo de benchmarking** para soluções agrícolas, com metas em termos de produtividade e desempenho de sustentabilidade das explorações agrícolas.
- **Inverter a relação com os fornecedores**, tornando os fornecedores responsáveis por garantir uma solução final adaptada ao contexto do agricultor e às suas necessidades.
- **Demonstrar o impacto das inovações digitais** em vários de setores, a nível europeu.



Elementos Distintivos

Em Portugal tem vindo a ser desenvolvido o **Projeto-piloto 3.2. Agricultura de Precisão para as Culturas Lenhosas do Mediterrâneo**:

- **Objetivo** | Promover tecnologia, métodos e soluções de IoT para otimizar as práticas de agricultura de precisão nas culturas lenhosas (i.e. maçã, azeitona e uva), considerando as restrições económicas dos pequenos agricultores.
- **Ferramenta** | Permite a monitorização e controle em tempo real das plantas, abastecimento de água e nutrientes, através de sensores IoT e robôs agrícolas, permitindo também a pulverização de precisão e a utilização de imagens de satélite/aéreas para estimar o potencial de produção.
- **Vantagens** | Maior facilidade na exploração e manutenção de sistemas de irrigação, alcançando maior eficiência em água, energia e nutrientes, através de soluções económicas que podem ser adquiridas por pequenos agricultores.

5.3. Iniciativas nacionais

AVEIRO TECH CITY – LIVING LAB



Aveiro



Smart Cities



www.aveirotechcity.pt



Promotores

- Câmara Municipal de Aveiro
- Universidade de Aveiro



Apresentação Geral

O projeto **Aveiro Tech City – Living Lab** é uma iniciativa que reúne pessoas, empresas e institutos de investigação de soluções de última geração tecnológica com vista a redefinir a forma de viver e trabalhar num contexto urbano digital e conectado.

O objetivo do projeto é construir uma cidade mais conectada e inteligente, transformando o seu território num local que usa a tecnologia como meio para resolver as necessidades dos seus cidadãos.

O projeto assenta em quatro pilares principais:

- **Tecnologia, Serviços e Aplicações** | Transformação da cidade num laboratório vivo de experimentação digital através da implementação e disponibilização de tecnologia 5G, fibra e sensores.
- **Formação** | Desenvolvimento de talento alicerçado nas competências STEAM (ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática).
- **Educação** | Preparação das novas gerações, dotando-as das competências interdisciplinares necessárias para o seu sucesso nesta nova era digital.
- **Desafios** | Proposta de desafios a empresas, universidades e cidadãos para a apresentação e implementação de ideias, produtos e serviços inovadores.



Elementos Distintivos

- **Aveiro Steam City** | O projeto pretende formar e qualificar recursos humanos com competências que melhor os preparam para a nova era digital: competências STEAM, estimular a transformação digital da cidade, atrair e reter talento, e promover a renovação do tecido empresarial e da estrutura socioeconómica da cidade.
- **5GO.pt** | O projeto pretende ser um instrumento para o desenvolvimento e inovação de tecnologia, e tem como objetivo geral criar e fornecer um conjunto de produtos e serviços no âmbito do ecossistema das futuras redes 5G.
- **Smart Green Homes** | O projeto visa desenvolver soluções integradas para o ambiente doméstico, no âmbito da conectividade, das energias renováveis, da eficiência energética, da reciclagem e de materiais inteligentes para soluções inovadoras em residências sustentáveis.

AURORAL



Alentejo



Zonas Rurais



www.auroral.eu/



Entidades Nacionais

CCDR Alentejo



Apresentação Geral

O [projeto AURORAL](#) tem como objetivo aumentar a conectividade e proporcionar um ambiente digital, através de plataformas de serviços interoperáveis capazes de favorecer a criação e desenvolvimento de ecossistemas rurais dinâmicos, de cadeias de inovação, aplicações e serviços relevantes para a capacitação das comunidades e preservação da Natureza.

Financiado pelo programa H2020, o AURORAL pretende dar corpo à ambição Europeia de aumentar a multi-interoperabilidade dos ambientes digitais europeus, tornando-os mais inteligentes, justos e abertos, contribuindo para a generalização do conceito de *Smart Communities*.



Elementos Distintivos

O projeto é constituído por 8 projetos-piloto, sendo um deles em Portugal, **Serviços digitais que criam uma massa crítica nas zonas rurais do Alentejo**. Este piloto que tem dois objetivos principais:

- Integração e promoção da interoperabilidade em plataformas existentes através de serviços de mediação de dados Auroral:
 - : Fornecer um conjunto alargado de dados e conhecimento para apoiar a tomada de decisões e consolidar planos de negócios novos ou já existentes.
 - : Interligar 4 localizações através de tecnologias distintas e serviços verticais, de forma a ser possível partilhar conhecimento, experiências e soluções.
- Promoção da participação da população, através de serviços básicos e de fácil de utilização para a troca de produtos e serviços rurais.

CENTRO DE IOT AGROTECH



Fundão



Agroalimentar



movetofundao.pt/



Promotores

Câmara Municipal do Fundão (*Iniciativa #MOVETOFUNDAO*)



Apresentação Geral

O **Centro de IoT Agrotech** é um laboratório agrotecnológico que pretende afirmar-se como uma plataforma de testagem e demonstração de tecnologia aplicada à agricultura em contexto real e em articulação com agricultores.

O Centro de IoT Agrotech tem como objetivos:

- Alavancar a integração de soluções de IoT na economia, sobretudo em atividades de base rural;
- Consolidar um ecossistema de desenvolvimento e validação de tecnologia IoT que sirva de interface entre a investigação e o mercado;
- Desbloquear constrangimentos de natureza financeira, para o desenvolvimento de iniciativas empresariais alicerçadas em tecnologia IoT;
- Divulgar as melhores práticas no desenvolvimento e aplicação de IoT em negócios de base rural;
- Criar e dinamizar uma rede de *networking* alargada.



Elementos Distintivos

A estrutura do Centro de IoT Agrotech divide-se em seis áreas:

- **Business Incubation** | Incubação de ideias de negócio e instalação de empresas;
- **Scale-Up** | Programa de aceleração e conversão de ideias em projetos de negócio;
- **Open Lab** | Teste e experimentação de tecnologias IoT em atividades de base rural;
- **Funding Hub** | Análises de fontes de financiamento e contato com investidores;
- **IoT Showroom** | Espaço de demonstração da tecnologia criada e desenvolvida;
- **Networking Factory** | Programa de eventos.

DIH 4 SM@RT REGIONS



Interior de Portugal

Desenvolvimento do
Interior de Portugal

n.d

**Entidades Nacionais**

- MORE – Laboratório Colaborativo Montanhas de Investigação;
- Associação Cluster Portugal Mineral Resources;
- Associação para o Desenvolvimento do Brigantia EcoPark;
- AquaValor - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia de Água
- Câmara Municipal de Bragança;
- Câmara Municipal do Fundão;
- Forestwise - Associação para o Laboratório Colaborativo para a Gestão Integrada da Floresta e do Fogo;
- Inovcluster – Associação do Cluster Agroindustrial do Centro;
- Instituto Politécnico de Bragança;
- Instituto Politécnico da Guarda;
- Instituto Politécnico de Castelo Branco;
- Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

**Apresentação Geral**

O DIH4Sm@rtRegions é um projeto para a criação de um Polo de Inovação Digital, que tem como objetivo promover novas dinâmicas colaborativas de inovação e de fomento da transição digital da economia, da administração pública, da sociedade e dos territórios do Interior, sobretudo naqueles que apresentam perfil transfronteiriço.

**Elementos Distintivos**

O DIH4Sm@rtRegions resulta de uma visão estratégica a implementar em termos de investimento e fixação de capital e de pessoas no Interior do país, com vista a tornar este território cada vez mais competitivo, numa articulação colaborativa em rede que visa a melhoria da qualidade de vida das populações. Neste sentido, este DIH pretende ser uma plataforma dinâmica e colaborativa de atração de talento e de investimento para dar uma nova dinâmica estratégica ao desenvolvimento do interior.

iMAN NORTE HUB



Região Norte



Empresas Industriais



www.imannortehub.com

**Promotores**

- Produtech
- INESC TEC
- UPTec – Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto
- CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
- CITEVE – Tecnologia Têxtil
- CTCP – Centro Tecnológico do Calçado de Portugal
- CTCOR – Centro Tecnológico da Cortiça

**Apresentação Geral**

O iMan Norte Hub - *Digital Innovation Hub for Customer-Driven Manufacturing @ NORTE* é um centro de inovação digital que tem como missão fomentar a transformação digital das empresas industriais da Região Norte de Portugal e estimular o respetivo ecossistema de inovação. Os projetos desenvolvidos apresentam um maior foco nos principais setores da Região Norte: metalomecânica, têxtil, calçado, automóvel, agroalimentar, florestal e outras áreas.

**Elementos Distintivos**

- **Serviços de consultoria especializada em gestão da inovação e tecnologia** | Este projeto integra atividades como o desenvolvimento de roteiros tecnológicos para a Indústria 4.0 em empresas e o apoio à sua implementação.
- **Formação avançada** em temáticas que abordam tecnologias da Indústria 4.0 e gestão da inovação e tecnologia.
- **iiLab – Laboratório de Indústria e Inovação** | Trata-se de uma unidade de I&D que pretende apoiar a inovação de base tecnológica, nomeadamente em IoT, nas organizações públicas e privadas, contribuindo para o desenvolvimento das suas competências ao nível da conceção, adoção e implementação de tecnologias avançadas de produção, conduzindo a uma competitividade sustentável no contexto da economia circular.

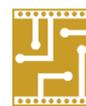
IOT CATALOGUE



[Não se aplica]



Geral

www.iot-catalogue.com/IoT
CATALOGUE

Promotores

UNPARALLEL Innovation



Apresentação Geral

O [IoT Catalogue](#) é uma fonte de conhecimento, inovação e tecnologia focada na *Internet of Things*, que tem como objetivo auxiliar as partes interessadas e envolvidas na IoT (*developers*, integradores, consultores, utilizadores finais, etc.) a tirar o máximo proveito desta para o benefício da sociedade, empresas e indivíduos.

Esta ferramenta é um explorador de inovações em aplicativos e tecnologias de IoT, que permite selecionar e escolher soluções de IoT, funcionando como um amplo repositório de conhecimento, casos de uso e contatos, nesta área.



Elementos Distintivos

- [O que é IoT](#) | Secção que apresenta o conceito da IoT, assim como a evolução do mesmo.
- [Tendências IoT](#) | Identificação das principais tendências recentes da IoT: agricultura inteligente, indústria 4.0, *smart cities*, setor dos seguros e da banca, envelhecimento ativo, entre outros.
- [Produtos](#) | Apresentação dos produtos existentes no mercado, dividindo-os por categorias.
- [Casos de Estudo](#) | Apresentação de casos de estudo realizados na Europa em diferentes setores de atividade.
- [Propostas de Valor](#) | Apresentação de produtos validados por um ou mais projetos-piloto apresentados no catálogo.
- [Problemas com TIC](#) | Apresentação dos principais problemas identificados nos projetos-piloto apresentado no catálogo.

IOTEC

Região Centro e
Castela e Leão

Geral

<https://iotec.usal.es/pt>

Entidades Nacionais

- Instituto Pedro Nunes
- InovCluster – Associação Cluster Agroindustrial do Centro
- TICE.pt



Apresentação Geral

A **IOTEC** é uma plataforma inter-regional, de acesso gratuito, para a promoção das tecnologias IoT nas empresas. Esta nasceu no âmbito do projeto *Interreg PocTep* com o mesmo nome, centrando as suas atividades na região Centro de Portugal e Castela e Leão, em Espanha.

O projeto divide-se em 6 atividades:

- Estudo e desenvolvimento de tecnologias de tecnologias IoT;
- Transferência de tecnologias IoT para o setor das PME TIC;
- Transferência de tecnologias IoT para o setor das PME industriais inovadoras;
- Estabelecimento de um plano inter-regional de atuação em I&DI e promoção de tecnologias IoT;
- Gestão e Coordenação;
- Comunicação.



Elementos Distintivos

- **IOTEC – FABLABTECH** | Evento promovido pelo Inovcluster – Associação Cluster Agroindustrial do Centro, em parceria com o FabLab de Castelo Branco.
- **Evento de Matchmaking - IoT Sector Agroindustrial** | Evento que teve como objetivo promover o uso de ferramentas de IoT em PME no setor agroindustrial.
- **Webinar IOTEC Project** | *Webinar* onde foram apresentadas as inovações desenvolvidas por empresas do setor de serviços, distribuição e medição inteligente de água potável, ciber-segurança, setor agrícola, serviços *cloud*, logística e *softwares* de IoT em desenvolvimento.

PTCENTRO DiH - DIGITAL INNOVATION HUB DA REGIÃO CENTRO

Região
Centro

Indústria

<http://centrodih.ccdrc.pt/>

PTCentroDiH



Entidades Nacionais

CCDRC – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro



Apresentação Geral

O *Digital Innovation Hub (DiH)* da região Centro de Portugal tem como objetivo servir e modernizar o tecido empresarial da região Centro. O principal setor de atuação é a modernização da indústria por meio da transformação digital, como resposta aos desafios que a economia digital traz em todos os setores e sintonizada pela estratégia de especialização inteligente da região Centro (RIS3).

Este *DiH* tem como objetivo ajudar as PME a tornarem-se mais competitivas e a alcançarem uma presença internacional no que diz respeito aos seus modelos de negócio, processos de produção, produtos ou serviços através das tecnologias digitais.



Elementos Distintivos

- **Consciencialização** | Atividades de sensibilização para a transição digital (e.g. visitas a centro de excelência, workshops, conferências, publicações de notícias, entre outros).
- **Visão e desenvolvimento de estratégia para negócios** | Apoio personalizado às PME no âmbito da transição digital (e.g. atualização de modelos de negócio, redefinição do posicionamento estratégico da empresa).
- **Mentoria** | Disponibilização de serviços de mentoria em vários centros de competência envolvidos no DiH.
- **Construção de um ecossistema e rede de contactos** | Mapa matricial com tarefas e fornecedores de serviços relacionados.
- **Educação e desenvolvimento de competências** | Apoio no desenvolvimento de sistemas de produção, abrangendo toda a cadeia de valor.
- **Avaliação de maturidade digital** | Apresentação de soluções técnicas e organizacionais, aumentando o grau de maturidade digital das empresas.
- **Investigação conjunta** | Promoção de investigação conjunta entre as empresas e os centros de competências da região Centro.
- **Apoio para incubação/aceleração** | Atividades de fomento ao empreendedorismo e incubação de ideias, com base nas áreas de transformação digital da indústria.
- **Teste e validação** | Criação de ecossistema que permite testar soluções e realizar demonstrações em diferentes setores.
- **Acesso a serviços de financiamento e preparação para investidores** | Divulgação de informação referente a serviços de financiamento e investimento de diversas fontes.

SMART FARM CoLAB

Torres
Vedras

Agricultura



www.sfcollab.org

**SMART FARM
COLAB**
LABORATÓRIO COLABORATIVO
PARA A INOVAÇÃO DIGITAL
NA AGRICULTURA**Entidades Nacionais**

Associação SFCOLAB

**Apresentação Geral**

O **Smart Farm CoLAB** é um laboratório colaborativo com vista à inovação digital na agricultura, através de soluções para os desafios das mudanças climáticas, digitalização da agricultura e desenvolvimento da economia circular adaptada às PME agrícolas.

Entre outras atividades, o Smart Farm CoLAB desenvolve investigações aplicadas na área da robótica, dos sensores de baixo custo (IoT) e dos sistemas de apoio à decisão e aprendizagem para a implementação da Agricultura 4.0, através de serviços e projetos.

**Elementos Distintivos****Monitorização e Controlo Inteligente**

- **Sensor local: IoT/físico cibernético cognitivo** | Desenvolvimento de sensores dedicados a apoiar a tomada de decisões na agricultura, como estações meteorológicas de baixo custo, sistemas de visualização ou sensores sem fio espalhados no campo

Ferramentas de otimização e suporte a decisões

- **Irrigação SMART** | Ferramentas inteligentes de decisão podem usar dados de sensorização remota ou local ou de sensores IoT, investigações eletromagnéticas, entre outras. Estas ferramentas têm como objetivo adquirir conhecimento acerca da variabilidade espaço-temporal das propriedades hidráulicas do solo, visando a gestão precisa dos recursos.

SFDIH - Smart Farm Digital Innovation Hub

- **Polo de inovação digital para o setor agroalimentar** | O objetivo passa por incentivar a transformação digital para uma agricultura e produção de alimentos mais sustentáveis e eficientes.

ANÁLISE SWOT

6

6. ANÁLISE SWOT

A análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) permitirá sistematizar os pontos fortes que poderão ser os motores de evolução das áreas de melhoria, o conjunto das oportunidades que refletem as dimensões e que importa aproveitar, as debilidades e as ameaças que devem ser identificadas no processo de criação e implementação no terreno do Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal.

A análise cruzada das quatro áreas acima referidas permitirá obter algumas orientações complementares como as potencialidades, os constrangimentos, as vulnerabilidades e os principais problemas relacionados com a criação do Centro IoT do Interior Centro e Norte de Portugal.

Pontos Fortes



- Existência de entidades regionais do Sistema Científico e Tecnológico Regional com atividades na área da IoT;
- Existência de empresas, no território, com soluções de IoT implementadas;
- Existência de empresas, no território, que desenvolvem produtos e serviços na área da IoT, algumas delas com dimensão relevante;
- Existência, no território, de iniciativas experimentais, na área da IoT (e.g. *Centro de IoT Agrotech – Fundão*).

Pontos Fracos



- Inexistência de experiências similares por parte dos promotores do projeto 4INOVA.PT2, quer na área da IoT, quer na constituição de centros de inovação;
- Baixo nível de utilização de IoT no tecido empresarial do interior das regiões Centro e Norte do país;
- Necessidade de melhoria das interações entre o SCTN e o tecido empresarial.

Oportunidades



- Tendências internacionais de aplicação generalizada da IoT;
- Forte prioridade nacional e europeia na área da transição digital;
- Existência de iniciativas recentes com parcerias alargadas na área da digitalização da economia (e.g. *PTCENTRO DiH*, *SFDIH - Smart Farm Digital Innovation Hub*; *DIH4Smart Regions*);
- Proximidade com equipamentos a nível nacional, que já desenvolvem a temática da IoT;
- Proximidade com a fronteira espanhola, possibilitando o desenvolvimento de projetos transfronteiriços e internacionais;
- Necessidade de reforçar o papel de disseminação do conhecimento desenvolvido no SCTN junto das empresas;
- Especialização regional em setores diferenciadores no panorama nacional, com potencial de implementação de IoT.

Ameaças



- Sobreposição com iniciativas na área da IoT já existentes;
- Possíveis dificuldades na articulação com centros já estabelecidos;
- Insuficiências na cobertura de rede em partes do território;
- Baixo nível de conhecimento das temáticas do IoT.

REFERÊNCIAS

1. Fontes Primárias

- Agência para o Desenvolvimento e Coesão, I.P. (2019). *Apresentação da Fase II do Programa Indústria 4.0*. Obtido de <https://www.adcoesao.pt/content/apresentacao-da-fase-ii-do-programa-industria-40>.
- AIOTI. (2021). *AIOTI - Alliance for Internet of Things Innovation*. Obtido em 18 de fevereiro de 2021, de <https://aioti.eu/working-groups/>
- Center for Internet Security (CIS). (n.d.). *Cybersecurity Spotlight – Internet of Things (IoT)*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de CIS. Center for Internet Security: <https://www.cisecurity.org/spotlight/cybersecurity-spotlight-internet-of-things-iot/>
- Centro Nacional de Cibersegurança Portugal (CNCS). (n.d.). *A Internet das Coisas (IoT – Internet of Things)*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de CNCS - Centro Nacional de Cibersegurança Portugal: <https://www.cncs.gov.pt/a-internet-das-coisas-iot-internet-of-things/>
- Comissão Europeia. (2015). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões “A Digital Single Market Strategy for Europe” 192 final*. Obtido de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0192>.
- Comissão Europeia. (2016). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões “Advancing the Internet of Things in Europe”, COM(2016)*. Obtido de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016SC0110>.
- Comissão Europeia. (2019a). *Horizon Europe - Next Generation EU Research & Innovation Investment Programme (2021-2027)*.
- Comissão Europeia. (2019b). *Mapping Internet of Things innovation clusters in Europe*. Obtido em 24 de fevereiro de 2021, de European Commission: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/internet-of-things/clusters>
- Comissão Europeia. (2019c). *Study on mapping Internet of Things innovation clusters in Europe*.
- Comissão Europeia. (2021). *Shaping Europe’s digital future: The Internet of Things*. Obtido em 18 de fevereiro de 2021, de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/internet-things>
- Comissão Europeia. (n.d.). *EPI projects*. Obtido em 24 de fevereiro de 2021, de 2021, de European Platforms Initiative: <https://iot-epi.eu/>
- European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). (2020). *IoT and Smart Infrastructures - Internet of Things (IoT)*. Obtido em 16 de fevereiro de 2021, de Enisa: <https://www.enisa.europa.eu/topics/iot-and-smart-infrastructures/iot>

- International Data Corporation (IDC). (2019). *IoT Market in Portugal, 2018-2022*.
- Gabinete de Coordenação da INCoDe.2030. (2019). *AI Portugal 2030*.
- Governo da República Portuguesa. (2017a). *Indústria 4.0 - Estratégia Nacional para a Dinamização da Economia*. Obtido de <https://cotecportugal.pt/pt/projects/industria-4-0-fase-i/>.
- Governo da República Portuguesa. (2017b). *Iniciativa Nacional em Competências Digitais*. Obtido de <https://www.incode2030.gov.pt/>.
- IAPMEI, FCT, ANI. (2014). *Estratégia Nacional de Investigação e Inovação para a uma Especialização Inteligente*.
- Ministério da Economia e da Transição Digital. (2020). *Portugal Digital: Plano de Ação para a Transição Digital de Portugal*. Obtido de <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/area-de-governo/economia-transicao-digital/portugal-digital>.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2020). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020*. Obtido de <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/132133788/details/normal?l=1>.

2. Fontes Secundárias

- Ashton, K. (2009). *That 'Internet of Things' Thing*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de RFID Journal: <https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing>
- Braun, A. (2019). *History of IoT*. Obtido em 16 de fevereiro de 2021, de IoT TECH TRENDS: <https://www.iotechtrends.com/history-of-iot/>
- Centro de Computação Gráfica. (2017). *Machine learning: o que é e para que serve?* Obtido em 23 de fevereiro de 2021, de CCG - Centro de Computação Gráfica: <https://www.ccg.pt/machine-learning-o-que-e/>
- Deloitte Insights. (2018). *The Internet of Things | A technical primer*.
- Deloitte. (n.d.). *Blockchain explained... in under 100 words*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/strategy-operations/articles/blockchain-explained.html>
- GSMA Intelligence. (2020). *Global Mobile Trends 2021: Navigating Covid-19 and beyond*.
- Impact. (2021). *5 Benefits of the Internet of Things for SMBs*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de Impact my biz: <https://www.impactmybiz.com/blog/blog-5-benefits-of-the-internet-of-things-for-smbs/>
- Jay, A. (2020). *154 Impressive IoT Statistics: 2020/2021 Data Analysis & Market Share*. Obtido em 18 de fevereiro de 2021, de <https://financesonline.com/iot-statistics/>

- **Mária, C. (2020).** *5 ways the IoT is helping the Environment*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de Telefonica: Think Big/Business: <https://business.blogthinkbig.com/5-ways-the-iot-is-helping-the-environment/>
- **Marr, B. (2020).** *The 5 Biggest Internet Of Things (IoT) Trends In 2021 Everyone Must Get Ready For Now*. Obtido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/10/26/the-5-biggest-internet-of-things-iot-trends-in-2021-everyone-must-get-ready-for-now/?sh=2492709a41fd>
- **McKinsey & Company. (2010).** *The Internet of Things*. Obtido em 16 de fevereiro de 2021, de McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-internet-of-things>
- **Mudric, M. (2020).** *The Biggest Advantages and Disadvantages of IoT*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de Readwrite: <https://readwrite.com/2020/06/24/the-biggest-advantages-and-disadvantages-of-iot/>
- **Myra, Y. (2020).** *Advantages and Disadvantages of Implementing IoT in Healthcare*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de IoT for All: <https://www.ietfforall.com/iot-healthcare-advantages-disadvantages>
- **Oxford. (2021).** *Internet*. Obtido em 22 de fevereiro de 2021, de LEXICO: <https://www.lexico.com/definition/internet>
- **Postscapes. (2019).** *Internet of Things (IoT) History*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de Postscapes: <https://www.postscapes.com/iot-history/>
- **PwC Portugal. (n.d.).** *Temas Atuais: Internet of Things*. Obtido em 17 de fevereiro de 2021, de PwC Portugal: <https://www.pwc.pt/pt/temas-actuais/iot.html>
- **Quek, T. (2017).** *The advantages and disadvantages of Internet of Things (IoT)*.
- **Reed, T. (2019).** *7 Real Benefits IoT Brings*. Obtido em 17 de fevereiro 2021, de Heller Search Associates: <https://www.hellersearch.com/blog/7-real-benefits-iot-brings>
- **Simon IoT. (2020).** *The Rise of IoT: The History of the Internet of Things*. Obtido em 16 de fevereiro de 2021, de Simon IoT: <https://www.simoniot.com/history-of-iot/>