

INCoDe.2030 NO CIÊNCIA'17

PORTUGAL
INCoDe.2030



ENCONTRO
COM A CIÊNCIA
E TECNOLOGIA
EM PORTUGAL

Centro de Congressos de Lisboa

3 a 5 Julho

#ciencia2017PT

TÍTULO
INCoDe.2030 no Ciência'17

EDIÇÃO
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

Nº DE EXEMPLARES
500

DATA
agosto de 2017

ISBN
978-972-667-348-4



This work is licensed under the Creative Commons
Attribution - Non Commercial - Share Alike 3.0 Unported License.
To view a copy of this license, visit:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0>

INCoDe.2030 NO CIÊNCIA'17





ÍNDICE

7	CONTEXTUALIZAÇÃO
8	MENSAGEM DO COMISSÁRIO DO CIÊNCIA 2017
10	A Iniciativa Portugal INCoDe.2030 no Encontro Ciência 2017
10	SESSÃO PLENÁRIA INCoDe.2030 – Iniciativa Nacional Competências Digitais
18	Eixo 1. Inclusão
18	SESSÃO Eixos da Iniciativa: 1. Inclusão, 2. Educação, 3. Qualificação
22	Eixo 2. Educação
22	SESSÃO Eixos da Iniciativa: 1. Inclusão, 2. Educação, 3. Qualificação
24	SESSÃO Despertar para a Programação
26	Eixo 3. Qualificação
26	SESSÃO Eixos da Iniciativa: 1. Inclusão, 2. Educação, 3. Qualificação
28	Eixo 4 – Especialização
28	SESSÃO Eixos da Iniciativa: 4. Especialização, 5. Investigação
32	Eixo 5 – Investigação
32	SESSÃO Infraestruturas Digitais em Portugal e na Europa: Oportunidades e Desafios
38	SESSÃO Supercomputação em Portugal e na Europa
42	SESSÃO Comunicação Digital, Software e Bioquímica Computacional
46	SESSÃO Análise de Dados e de Sinais
50	SESSÃO Continuação de comunicações, apresentação dos desafios da Agenda e debate
54	CONCLUSÕES



CONTEXTUALIZAÇÃO

O Encontro Ciência 2017 - Encontro com a Ciência e Tecnologia em Portugal¹ foi realizado no Centro de Congressos de Lisboa, de 3 a 5 de julho. Na edição de 2017, naquele que é já o encontro anual dos investigadores portugueses, estiveram mais de 3000 participantes. No evento houve mais de 400 apresentações distribuídas por 84 sessões paralelas e 6 plenárias, e cerca de 50 demonstrações.

Várias novidades foram incluídas na edição deste ano do Encontro Ciência. Desde logo a abertura à participação de um país convidado – a Índia – e, do ponto de vista temático, uma particular atenção às Competências Digitais, através da iniciativa governamental Portugal INCoDe.2030 – Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030.

A iniciativa Portugal INCoDe.2030² é uma ação integrada de política pública que visa o reforço das competências digitais, de forma transversal a toda a sociedade portuguesa. As suas ações e medidas encontram-se distribuídas em cinco eixos:

- **1. INCLUSÃO**
- **2. EDUCAÇÃO**
- **3. QUALIFICAÇÃO**
- **4. ESPECIALIZAÇÃO**
- **5. INVESTIGAÇÃO**

Estes cinco eixos foram considerados em várias sessões do Encontro Ciência 2017, apresentando e debatendo diversas facetas das competências digitais.

Esta publicação destina-se a fixar as principais ideias dessas sessões e a constituir mais uma referência de reflexão sobre a iniciativa Portugal INCoDe.2030. Os relatos das várias sessões são da responsabilidade da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através do seu Departamento da Sociedade da Informação, enquanto coordenador do Secretariado Técnico da INCoDe.2030.

¹ <http://www.encontrociencia.pt/home>

² <http://www.incode2030.gov.pt>

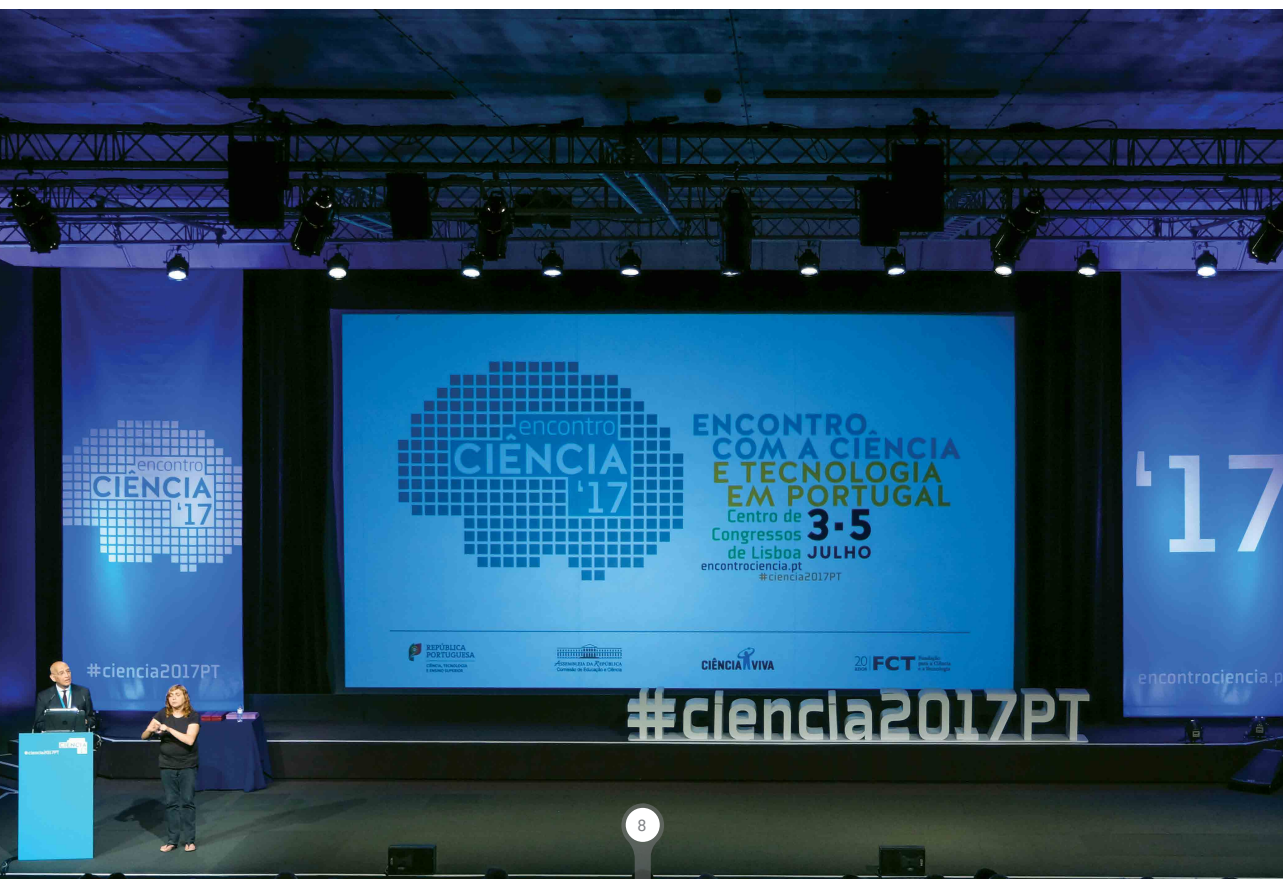
MENSAGEM³ DO COMISSÁRIO DO CIÊNCIA 2017

A iniciativa Portugal INCoDe.2030 visa qualificar a literacia digital a todos os níveis, desde a do cidadão comum, a dos estudantes em todos os graus de ensino, passando pela requalificação de pessoas para as novas oportunidades de emprego que as áreas digitais abrem, até, inclusivamente, fazer avançar a fronteira do conhecimento em questões e temas que ainda não são conhecidos.

A iniciativa Portugal INCoDe.2030 acompanha de forma inédita, mesmo no plano mundial, todo este conjunto de atividades, com medidas especificamente destinadas a cada uma delas.

Na edição de 2017 do Encontro Ciência alinharam-se ideias, nasceram novas ideias e prepararam-se novos passos.

³ https://www.youtube.com/watch?v=43_fIPiRKcg



A INICIATIVA PORTUGAL INCoDe.2030 NO ENCONTRO CIÊNCIA 2017

SESSÃO PLENÁRIA

INCODE.2030 – INICIATIVA NACIONAL COMPETÊNCIAS DIGITAIS

MODERAÇÃO

Pedro Guedes de Oliveira, INESC-TEC, U. do Porto, Coordenador da INCoDe.2030

Célia Reis, Diretora-Geral da Altran Portugal

Ana Cristina Neves, Diretora do Departamento da Sociedade da Informação da FCT,
Coordenadora do Secretariado Técnico da INCoDe.2030

ORADORES CONVIDADOS

Human Mobility Sensing, Analytics, and Services for Societal Good.
John Shen, CMU-Carnegie Mellon University, EUA

Edge Computing: Concept and research challenges
Rodrigo Rodrigues, INESC-ID, IST Lisboa

INTERVENÇÕES FINAIS

Manuel Heitor, Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

Maria Manuel Leitão Marques, Ministra da Presidência e da Modernização Administrativa



ABERTURA DA SESSÃO – PROFESSOR PEDRO GUEDES DE OLIVEIRA

A designação INCoDe.2030 é um acrónimo de Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030, mas tem levado a uma interpretação reducionista que faz pensar que a Iniciativa tem como objetivo o ensino de código, o que não corresponde à realidade. O seu objetivo é a qualificação de Recursos Humanos de forma transversal e numa perspetiva dilatada no tempo, até 2030.

Trata-se, então, de uma iniciativa de carácter estratégico e de longo prazo, essencial para a sociedade portuguesa e que pretende relevar a importância desta temática, promovendo uma dinâmica mobilizadora a nível público e privado e com forte envolvimento da sociedade civil.

A Iniciativa está estruturada em 5 eixos, o primeiro dos quais visa colmatar a exclusão e iliteracia digitais que afeta mais de 25% da população Portuguesa, que nunca utilizou a Internet e por isso mesmo não tem acesso a muitos processos que foram já desmaterializados. Essa exclusão tem as mais variadas razões, como a idade, o nível de formação e qualificação, a localização geográfica e mesmo o género, já que as tecnologias de informação são ainda uma área onde a percentagem de jovens raparigas é muito baixa. A esta população tem de ser dada a capacidade de aceder aos meios e recursos digitais e consequentemente permitir-lhe ser um elemento ativo na “sociedade digital”, viabilizando assim aquela que tem sido a opção da Administração Pública e que é reconhecida no contexto internacional.

Quanto aos restantes eixos, se na Educação se pretende atingir as camadas jovens a frequentar o ensino regular, no Eixo da Qualificação o foco é o da formação profissional – tendo em particular atenção que estas são áreas de grande empregabilidade – e que visa predominantemente a população jovem desempregada ou necessitando de ser requalificada. O 4º Eixo, designado de Especialização, visa a formação nas TIC, a nível superior e, finalmente, o 5º eixo está focado na Investigação.

Cada um dos Eixos tem um público-alvo específico e distinto dos restantes e as escalas temporais são também diferentes: se nas questões de Inclusão e de Qualificação, estamos a falar da necessidade de agir rapidamente e de ter resultados a muito curto prazo, já a Educação e a Investigação têm de ser pensadas a médio/ longo prazo.



Este é, portanto, um projeto global e ambicioso que só uma forte dinamização da sociedade, em geral, deixando que cada instituição ou grupo atue na sua área e âmbito, mas de modo convergente e focado num objetivo comum, pode levar a que a iniciativa venha a produzir os frutos desejados.



A apresentação de John Shen começou com a sua visão do ecossistema global digital. Nesta estão três círculos concêntricos, o círculo interior é a *cloud*; no círculo externo está a “Internet das Coisas” e no círculo central estão as pessoas e os dispositivos móveis. A partir deste conceito apontou três grandes tendências para este ecossistema.

A primeira está interligada aos dispositivos que fazem a interface entre a “Internet das Coisas” e a *cloud* e deve ocorrer, segundo a analogia anterior, no círculo interior com a infraestrutura de *cloud* que deverá mudar para um sistema cada vez mais distribuído, no que John Shen apontou - em direção aos limites exteriores deste círculo, ou seja, um serviço de *cloud* descentralizado.

A segunda tendência passa pela experiência das pessoas com os seus dispositivos móveis, que deverá passar a ser uma experiência móvel multi-dispositivos onde o próximo dispositivo agregador, que já foi o computador portátil, hoje é o telemóvel, amanhã poderá ser o carro.

A terceira tendência está na transformação que a “Internet das Coisas” poderá trazer quando houver, para além dos mecanismos e sensores, programas de análise de dados e capacidade computacional capazes de transformar toda a informação em serviços úteis às pessoas. Aliando esta última tendência com a primeira será possível fazer a análise dos dados recolhidos pelos sensores e dispositivos em serviços de *cloud* descentralizados, ao invés de enviar e receber todos os dados a um serviço central de armazenamento e processamento de dados.

John Shen citou exemplos de investigação que avançam por estas tendências, os carros conectados e serviços de *data analytics*. Neste sentido, apresentou o desenvolvimento de sistemas de recolha e processamento de informação oriundos de diversos sensores e dispositivos com o objetivo de melhorar os serviços de transporte partilhado de pessoas (*car sharing*). A análise da informação possibilitará, em tempo real, que sejam tomadas decisões tanto por parte dos condutores dos carros quanto por parte das pessoas que procuram transporte. Esta análise pode gerar uma maior eficiência no número de pessoas transportadas por carro, com uma melhor identificação de itinerários e tempo de deslocação, o que irá proporcionar uma redução no número de carros em trânsito e na distância total percorrida. Estes sistemas poderão trazer benefícios tanto para os custos do serviço bem como uma melhoria ao meio ambiente com a redução da poluição produzida pelos carros.



Após estes exemplos mostrou o que já acontece na região da Baía de São Francisco. Num trabalho conjunto de várias cidades da área, em cooperação com empresas de transporte de pessoas (*car sharing*), pretendem reduzir a percentagem dos carros que transitam com um único ocupante de, atualmente em 75%, para 15%, em 2020. Para realizar esta tarefa, utilizam sistemas de recolha e análise de dados, que utilizam os sensores presentes nos telemóveis e a capacidade de processamento em *cloud*.

Em seguida apresentou outro caso de investigação na área destes sistemas mostrando como poderão evoluir o telemóvel e os serviços de *cloud* centralizados, ao serem transportados os automóveis e os serviços de *cloud* descentralizados da atual para uma nova plataforma. Neste caso, a cidade de São Francisco foi transformada numa cidade simulada em 3D “real”. Este projeto utilizou 23 automóveis com sensores que captavam imagens panorâmicas e informação de radares a laser que, após a análise e modelagem dos dados recolhidos, num processo que contou com uma semana de processamento computacional, resultou num mapa 3D real e interativo da cidade. Esta simulação permitia aos utilizadores uma interação total com as imagens como se no local estivessem.

Como mensagem final apontou a possibilidade que a nova plataforma apresenta para estes sistemas, com base nos automóveis: numa frota de automóveis que integrem sensores, a disponibilização da informação tratada, permite que a simulação que estava com vários dias de atraso em relação à cidade “real” possa ser atualizada em poucos minutos. Este avanço permitirá aos utilizadores interagir com modelos virtuais praticamente em tempo real, transformando as cidades em “mapas reais em 3D” onde as pessoas poderão interagir, inclusive com a criação de novos serviços que utilizem estas simulações.



Na sua apresentação Rodrigo Rodrigues centrou-se na problemática da *Cloud* e da Computação Avançada. A computação na *Cloud* permite que empresas e os indivíduos possam fazer *outsourcing* das Tecnologias de Informação, ao passar para um fornecedor da *Cloud*.

Lembrou que esta visão utilitária da computação já não é recente e John MacCarthy, um dos fundadores da Inteligência artificial e também criador da linguagem LISP, foi um visionário no campo dos sistemas operativos. Com efeito, no final dos anos 50, ele apercebeu-se da alteração na forma como os sistemas operativos iriam funcionar onde um computador deveria ser partilhado por múltiplos utilizadores e o sistema operativo iria permitir este *timesharing*, um pensamento crucial para a forma como os sistemas operativos funcionam hoje e como funciona a computação na *Cloud*.

Em 2006, a Amazon lançou o primeiro serviço de computação na *Cloud* bem sucedido, o S3 *Storage System*, facilitado pelo aparecimento de empresas mundiais globais como a Google e a Microsoft. Para que estas empresas pudessem fornecer o serviço de pesquisa na Internet, a todos os utilizadores no planeta, foi necessário apoiar esses serviços.

A computação da *Cloud* permitiu às empresas, às organizações e aos utilizadores uma série de vantagens, como o acesso a recursos computacionais muito mais vastos. Isso permitiu a computação de *Big Data* e uma maior elasticidade caso houvesse necessidade de aumentar rapidamente o volume das comunicações de dados, recorrendo aos recursos que são realmente utilizados, sem ter de se investir, logo à partida, numa estrutura de servidores.

Atualmente, são 17% as empresas que já correm em mais de um milhar de máquinas virtuais na *Cloud*, incluindo empresas portuguesas como a Unbabel e a Outsystems (uma das maiores utilizadoras da computação na *Cloud* que a Amazon fornece) e que beneficiam deste novo paradigma computacional.

Os principais desafios da computação avançada passam atualmente pelo volume de dados avassalador que precisam de ser armazenados e processados, o que torna impossível migrar os dados e processá-los todos nos *data centers* dos serviços da *Cloud*. No Reino Unido, por exemplo, existem 6 milhões de câmaras de vigilância e o conteúdo das imagens recolhidas é analisado manualmente, mas o objetivo é criar algoritmos que permitam automaticamente detetar ou manter, so-

bre vigilância, situações suspeitas. Em suma, o volume de dados que precisamos de analisar está a crescer, a um ritmo maior do que as melhorias conseguidas na conectividade entre a orla da rede onde estes dispositivos estão localizados e os *data centers* onde precisam de ser processados os dados, criando a necessidade de um pré-processamento dos dados antes de os mesmos chegarem aos *data centers*.

Um outro desafio passa pelos fornecedores de serviços da *Cloud*, como a Google, que precisam de disponibilizar infraestrutura de ponta que armazene dados ou corra programas de computação em várias localizações e que permita um acesso mais rápido ao conteúdo.

A experiência que foi realizada pela equipa e que ajuda a compreender as vantagens da utilização da Computação na *Cloud* e da Computação Avançada, ligada aos *Big Data*, demonstra a transformação que ocorre quando uma tarefa que corria habitualmente na primeira máquina que estivesse disponível, se altera e passa a ser necessário combinar informação que é recebida de vários *Data Centers*, em várias localizações, sendo depois necessário combinar esses *inputs*, processá-los e armazená-los noutra localização. A questão é como se modificam as *frameworks* de *Big Data* para lidarem com esta situação, estando a ser integradas algumas das ideias de investigação já realizada. Assim se completa o círculo virtuoso, em que se identificam problemas relevantes para a sociedade, transformam-se os mesmos em problemas de investigação, resolvem-se e transfere-se o conhecimento obtido para a sociedade.



EIXO 1. INCLUSÃO

PALAVRAS-CHAVE:

ARTES DIGITAIS, BOAS PRÁTICAS, COMPETÊNCIAS DIGITAIS, GERAÇÕES DIGITAIS, LITERACIA DIGITAL, LITERACIA PARA OS MEDIA, QUADRO REFERÊNCIA, REABILITAÇÃO COGNITIVA, REALIDADE VIRTUAL

SESSÃO | EIXOS DA INICIATIVA

1. INCLUSÃO 2. EDUCAÇÃO 3. QUALIFICAÇÃO

MODERAÇÃO

Rui Lourenço, Técnico Especialista, Gabinete da Ministra da Presidência e da Modernização Administrativa

Sofia Marques da Silva, CIIE, U. do Porto, Coordenadora do Eixo 1. Inclusão da INCoDe.2030

COMUNICAÇÕES

Virtual reality system for cognitive rehabilitation.

Pedro Gamito, Jorge Oliveira, Paulo Lopes, Diogo Morais, Beatriz Rosa, COPELABS - Associação para a Investigação e Desenvolvimento em Cognição e Computação Centrada nas Pessoas

Resultados e Cenários de Futuro do Projeto Europeu.

Maria Potes Barbas, Escola Superior de Educação, I.P. de Santarém

Caminhos para a Inclusão, Educação e Qualificação: como pode o DigComp ajudar.

Margarida Lucas, CIDTFF, U. de Aveiro



EIXO 1. INCLUSÃO

O Sistema de Realidade Virtual para a Reabilitação Cognitiva⁴ (SRVRC) — um processo de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) aplicadas à Psicologia — foi desenvolvido para trabalhar com população afetada ao nível cognitivo, congénito ou adquirido, não apenas do foro psicológico mas de causas diversas, nomeadamente traumáticas e dependências. O SRVRC consiste na avaliação do indivíduo e na criação de um plano de reabilitação direcionado para a simulação de Atividades da Vida Diária, com recurso a realidade virtual, através de uma plataforma designada Bateria Sistemica de Lisboa. Este projeto encontra-se em curso e com futuros desenvolvimentos em parcerias.

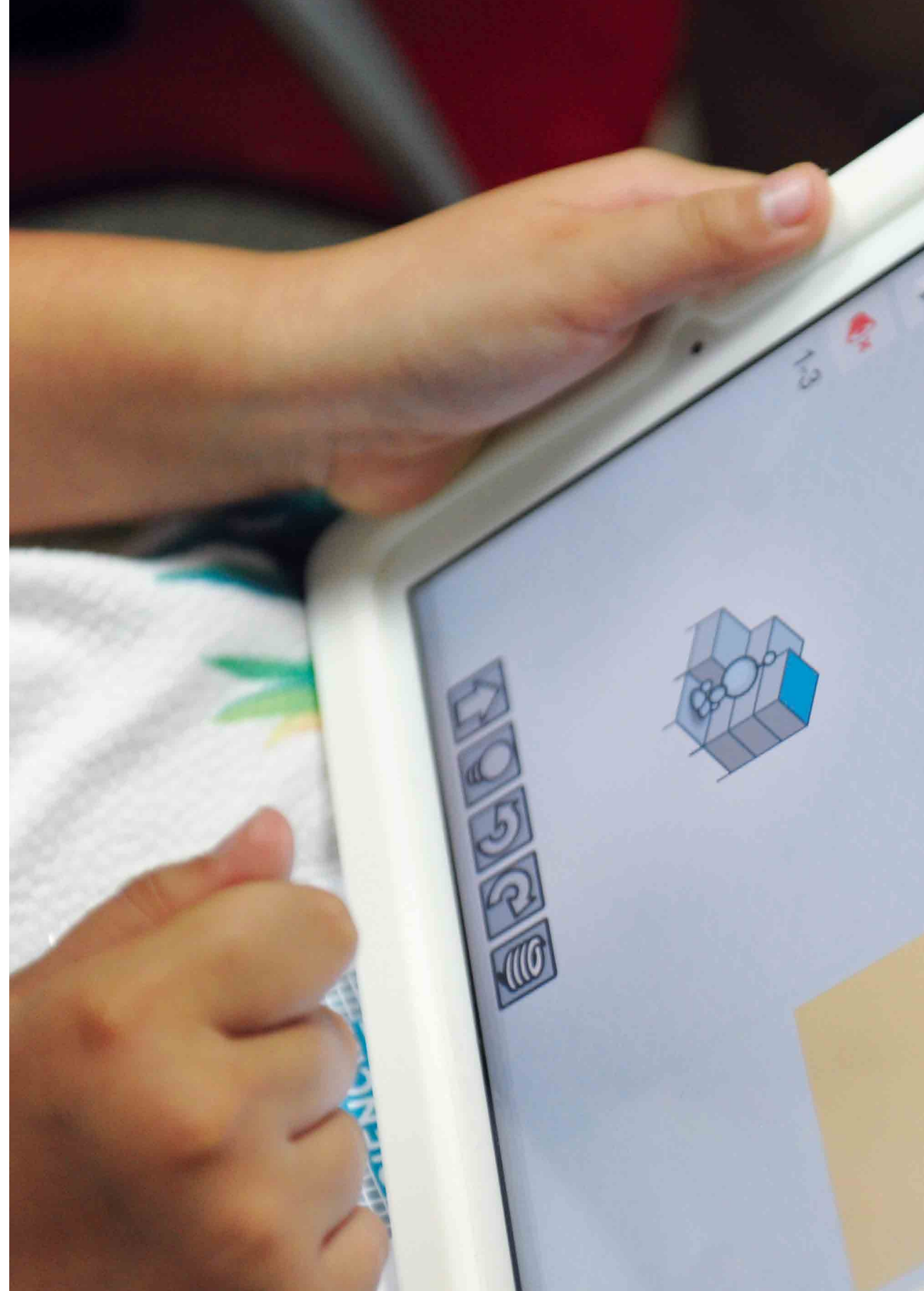
⁴ <http://copelabs.ulusofona.pt>



O *UPTAKE ICT: digital project for an inclusive society*⁵ é um projeto europeu com foco na literacia digital para público adulto e resultou de um projeto-piloto da Rede TIC e Sociedade, lançada pelo Departamento da Sociedade da Informação/Fundação para a Ciência e a Tecnologia (DSI/FCT), de conteúdos digitais e formação em competências digitais para adultos, em zonas geográficas desfavorecidas da região de Santarém. Os conteúdos construídos no UPTAKE ICT responderam a necessidades diagnosticadas de literacia digital e apresentam-se em formatos e-módulos e MOOC para os níveis base, intermédio e avançado. Foram produzidos diversos documentos de disseminação, realizados eventos multiplicadores e produzidos um MOOC sobre Empregabilidade Digital e um e-book de boas práticas. As conclusões do projeto serão disponibilizadas publicamente.

O projeto *Caminhos para a Inclusão, Educação e Qualificação: como pode o DigComp ajudar*, procura suprir a lacuna existente relativamente a diretrizes sobre o que são, e quais são, as competências digitais (conjunto de conhecimentos, atitudes e aptidões e o que falta na detenção de competências digitais pela população. Com base no DigComp 2.1 — quadro referencial de competências digitais desenvolvido a nível europeu, em Portugal e enquadrado na medida 1.2 do Eixo 1 da INCoDe.2030 —, foi criado um grupo de trabalho que se encontra a elaborar uma proposta de Quadro Dinâmico de Referência de Competências Digitais. A estrutura do DigComp 2.1 abrange 5 áreas de competência, 21 competências, 8 níveis de proficiência, exemplos de conhecimentos e propósitos de aplicabilidade.

⁵ <http://w3.esse.ipsantarem.pt/uptakeict>





EIXO 2. EDUCAÇÃO

PALAVRAS-CHAVE:

APLICAÇÃO, APRENDIZAGEM, COMPETÊNCIAS DIGITAIS, CRIANÇAS,
INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, INTERNET, MEIOS DIGITAIS, PROGRAMAÇÃO, ROBÓTICA

SESSÃO | EIXOS DA INICIATIVA

1. INCLUSÃO 2. EDUCAÇÃO 3. QUALIFICAÇÃO

MODERAÇÃO

Rui Lourenço, Técnico Especialista, Gabinete da Ministra da Presidência e da Modernização Administrativa

Sofia Marques da Silva, CIIE, U. do Porto, Coordenadora do Eixo 1. Inclusão da INCoDe.2030

COMUNICAÇÕES

EU Kids Online Portugal – uma pesquisa feita em redes
Cristina Ponte, Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais



EIXO 2. EDUCAÇÃO

A Rede Europeia *EU Kids Online*⁶ existe há 11 anos, inclui 33 países e tem como foco a investigação e produção de conhecimento sobre o comportamento na Internet de crianças e jovens com idades entre 9-16 anos, integrando – em Portugal – o Conselho de Acompanhamento do Centro Internet Segura. Está em expansão mundial através das iniciativas *Global Kids Online* e *Kids Online América Latina*, dispondo de instrumentos que, utilizados em qualquer ponto do mundo, permitem a obtenção de resultados comparáveis. Considera-se que este grupo-alvo não pode ser excluído das estatísticas produzidas sobre os meios digitais. Há estimativas que apontam para que 1/3 dos utilizadores se incluam na faixa etária com menos de 18 anos. Estão em preparação: um novo inquérito europeu a realizar em 2018, com nova agenda; um relatório nacional sobre *Better Internet for Kids*; e a iniciativa “Crescendo Entre Ecrãs”.

⁶ <http://www.fcsh.unl.pt/eukidsonline>



SESSÃO

DESPERTAR PARA A PROGRAMAÇÃO

INTERVENÇÕES INICIAIS

João Salvador, Estudante Ciência Viva

Carlos Catalão, Ciência Viva

MODERAÇÃO

Alexandre Souza, Escola Ciência Viva

COMUNICAÇÕES

Despertar para a programação com plataformas LightBot.

Maria Freire, Sofia Oliveira, (Escola Básica António Nobre, 2º ano), Francisco Martins, Rafael Figueira, (Escola Básica das Laranjeiras, 3º ano), Caetana Marques, Nuno Santos, (Escola Básica S. João de Brito, 3º ano), Maria Eglésias Azevedo, Manuel Sanches, (Escola Básica S. João de Deus, 3º ano)

As competências digitais no 1º ciclo.

Alexandra Souza, Pavilhão do Conhecimento - Centro Ciência Viva

A Plataforma Coding Fest.

João Leitão, NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics, FCT-U. Nova de Lisboa

Iniciação à programação no 1º ciclo do ensino básico.

Maria Teresa Godinho, Direção Geral de Educação, Ministério da Educação

Os contextos e os cenários de aprendizagem estão em transição: os espaços de aprendizagens são diferentes e deixam de fazer-se em contexto de sala de aula. A aquisição e o desenvolvimento de competências características do ensino básico inclui, atualmente, a programação, quer como disciplina do plano curricular do ensino básico, quer constituindo-se como componente transversal e, em simultâneo, como ferramenta de aprendizagem.

A *Escola Ciência Viva*, primeira escola para o 1º ciclo a funcionar num Centro de Ciência, desenvolve um programa educativo que combina o trabalho prático e experimental e tem a programação como veículo de promoção de aprendizagens em contexto informal, ativando a aquisição de competências como o trabalho em equipa, o pensamento crítico, a lógica e a aquisição de competências linguísticas na língua materna e em inglês. Promove a criatividade e o raciocínio lógico, contribuindo para a aprendizagem das *coding skills* das camadas de população mais jovens e dos pais e encarregados de educação.

O ensino das TIC e da programação nas escolas sofreu várias alterações nos últimos anos, destacando-se a que se encontra em curso: a integração da componente TIC, em regra, nas matrizes de todos os anos de escolaridade do ensino básico, ao abrigo do projeto *Autonomia e Flexibilidade Curricular do Ensino Básico*, em regime de experiência pedagógica. A Direção Geral de Educação foi anteriormente mentora de outros projetos-piloto na área, nomeadamente: Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico, dinamizado através da Oferta Complementar ou das Atividades de Enriquecimento Curricular, que – dada a forte adesão dos agrupamentos – rapidamente assumiu âmbito nacional, tendo tido também uma componente de formação dos professores, capacitando-os e sensibilizando-os para as aplicações que existem nestas áreas e que podem ser utilizadas como recurso educativo, em sala de aula.



EIXO 3. QUALIFICAÇÃO

PALAVRAS-CHAVE:

EDUCAÇÃO, FORMAÇÃO, PROGRAMAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, RECURSOS,
REQUALIFICAÇÃO, TECNOLOGIAS

SESSÃO | EIXOS DA INICIATIVA

1. INCLUSÃO 2. EDUCAÇÃO 3. QUALIFICAÇÃO

MODERAÇÃO

Rui Lourenço, Técnico Especialista, Gabinete da Ministra da Presidência e da Modernização Administrativa

Sofia Marques da Silva, CIIE, U. do Porto, Coordenadora do Eixo 1. Inclusão da INCoDe.2030

COMUNICAÇÕES

Código, Conteúdo, Criação e Cultura para a Educação Digital: o Projeto 4CDE.

Bruno Mendes da Silva e Mirian Tavares, Centro de Investigação em Artes e Comunicação – CIAC

SWitCH: Project-Based Learning para acelerar a (Re)Qualificação de licenciados para a área de Informática.

Ângelo Martins, INESC TEC, I.P. do Porto

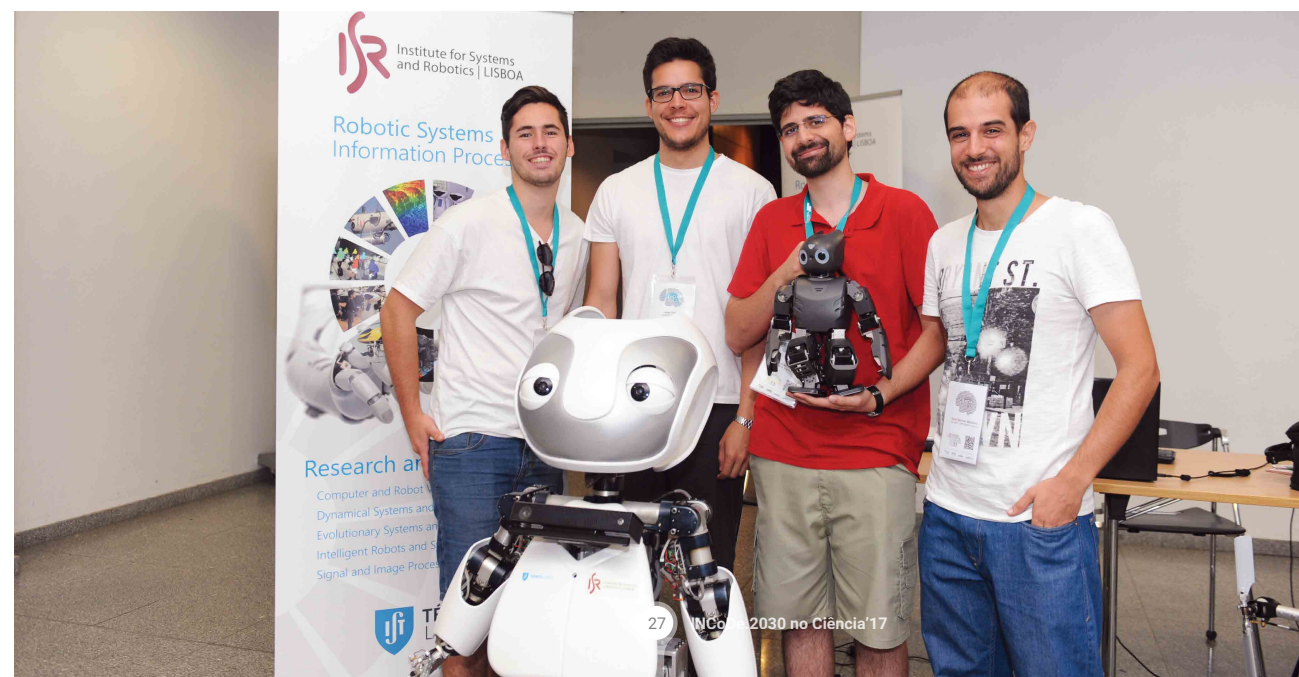


EIXO 3. QUALIFICAÇÃO

O 4CDE é um projeto em curso que visa a formação, formal e não formal, de formadores e educadores para o ensino, de uma forma integrada, sobre as bases das TIC, tendo como objetivo a promoção de pensamento crítico sobre as tecnologias e a sua utilização. O projeto contempla a produção de recursos educacionais para 45 temáticas relacionadas com as áreas da programação criativa, metodologias narrativas e arte digital, distribuídos por 2 *curricula* de 120 horas, um destinado a adultos de educação formal e outro a adultos de educação não formal. Estes *curricula* estão organizados em três níveis — básico, intermédio e avançado — e são disponibilizados em 2 plataformas de *e-learning*. Estão previstas ações de disseminação a nível europeu, treinos conjuntos e produção científica em torno dos resultados do projeto.

O SWitCH: *Project-Based Learning*⁷ visa acelerar a (Re) Qualificação de licenciados para a área de Informática, é um projeto que tem como objetivo qualificar 100 graduados de CTEM (Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática) para seguirem carreiras de programação. A formação é feita em 2 semestres e 1 ano de estágio de formação (remunerado) em empresa. Trata-se de um projeto-piloto com alunos de formação base CTEM, mas a ideia é vir a desenvolvê-lo com alunos de outras áreas.

⁷ <https://www.portotechhub.com/switch>





EIXO 4. ESPECIALIZAÇÃO

PALAVRAS-CHAVE:

APRENDIZAGEM, COMPETÊNCIAS, COMPETITIVIDADE, COMPUTAÇÃO, DESMATERIALIZAÇÃO, DIGITAL, EMPREGO, ENSINO, ESPECIALISTA, ESPECIALIZAÇÃO, PROGRAMAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, RECONVERSÃO, TECNOLOGIA

SESSÃO | EIXOS DA INICIATIVA

4. ESPECIALIZAÇÃO 5. INVESTIGAÇÃO

MODERAÇÃO

José Nuno Oliveira, INESC TEC, U. do Minho

COMUNICAÇÕES

Contributos da especialização em tecnologias digitais para a competitividade económica e qualificação da cadeia de valor.

Pedro Dominginhos, Presidente do I.P. de Setúbal

Novas profissões na área do digital: o caso da gestão de informação.

Gabriel David, INESC TEC, U. do Porto

Criatividade, Ensino e Jogos Digitais.

Nuno Rodrigues, ALGORITMI, Director da EST do I.P. do Cávado e do Ave

Visão atual sobre laboratórios remotos.

Gustavo R. Alves, Centro de Inovação em Engenharia e Tecnologia Industrial

Sistemas de Informação para apoio à Governação Electrónica (e-Governance) na área da Justiça.

Joaquim Sousa Pinto, Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro



EIXO 4. ESPECIALIZAÇÃO

O relatório do “World Economic Forum” de 2016 refere que a especialização em tecnologias tem um impacto relevante na investigação, nos atuais e novos empregos, prevendo-se ainda que a procura de especialistas em tecnologias aumente significativamente nos próximos 2 a 3 anos. Prevê-se também que em 2020, nestas áreas, haja uma maior dificuldade de recrutamento na Europa, Japão e países emergentes, do que a que existe atualmente, associada a grande procura por parte das empresas que são confrontadas com a escassez de pessoas qualificadas. Como resposta a esta situação, as empresas têm de reconverter os trabalhadores atuais, correndo o risco dos seus trabalhadores serem depois atraídos para as empresas concorrentes. A escassez de diplomados nas áreas das TIC é também um problema persistente, tendo sido referido, a título exemplificativo, que a média do número de anos para conclusão de cursos em TIC é 1/3 superior à média de anos para a conclusão de outros cursos. Fundamentam-se, assim, os *Contributos da especialização em tecnologias digitais para a competitividade económica e qualificação da cadeia de valor*. É necessária uma maior colaboração com as instituições de formação, a criação de parcerias e maior investimento em TIC, com vista ao desenvolvimento das competências digitais.

Há um conjunto de profissões na área do digital que têm como base a formação em desenvolvimento de *software*/programação, sendo notória a reconversão de pessoas que já têm uma formação de base CTEM para estas áreas. Existem, no entanto, outras profissões na área digital que têm vindo a surgir — tais como *data scientist*, gestor de redes sociais, etc. — que podem não exigir necessariamente uma formação de base na área da programação, nomeadamente as *Novas profissões na área do digital, como é o caso da gestão da informação*. Há um conjunto de profissões que foram renovadas pela introdução do digital, tais como a de bibliotecário e de arquivista, que trabalham na área da preservação digital, documentação de *software* e repositórios digitais. Portugal deve desenvolver curricula e formação na área da gestão de informação e cruzamento de disciplinas, existindo já várias escolas no estrangeiro que oferecem este tipo de formação.

Criatividade, Ensino e Jogos Digitais: a introdução do digital na sociedade e na economia, considerada como a 4.^a revolução, tem levado à destruição de emprego mas também à criação de novos postos de trabalho. Alguns empregos em áreas como saúde e turismo manter-se-ão, pois a automação não os poderá substituir, estando todavia a surgirem novos empregos que necessitam de uma oferta formativa adaptada. As competências exigidas por estes novos empregos incluem

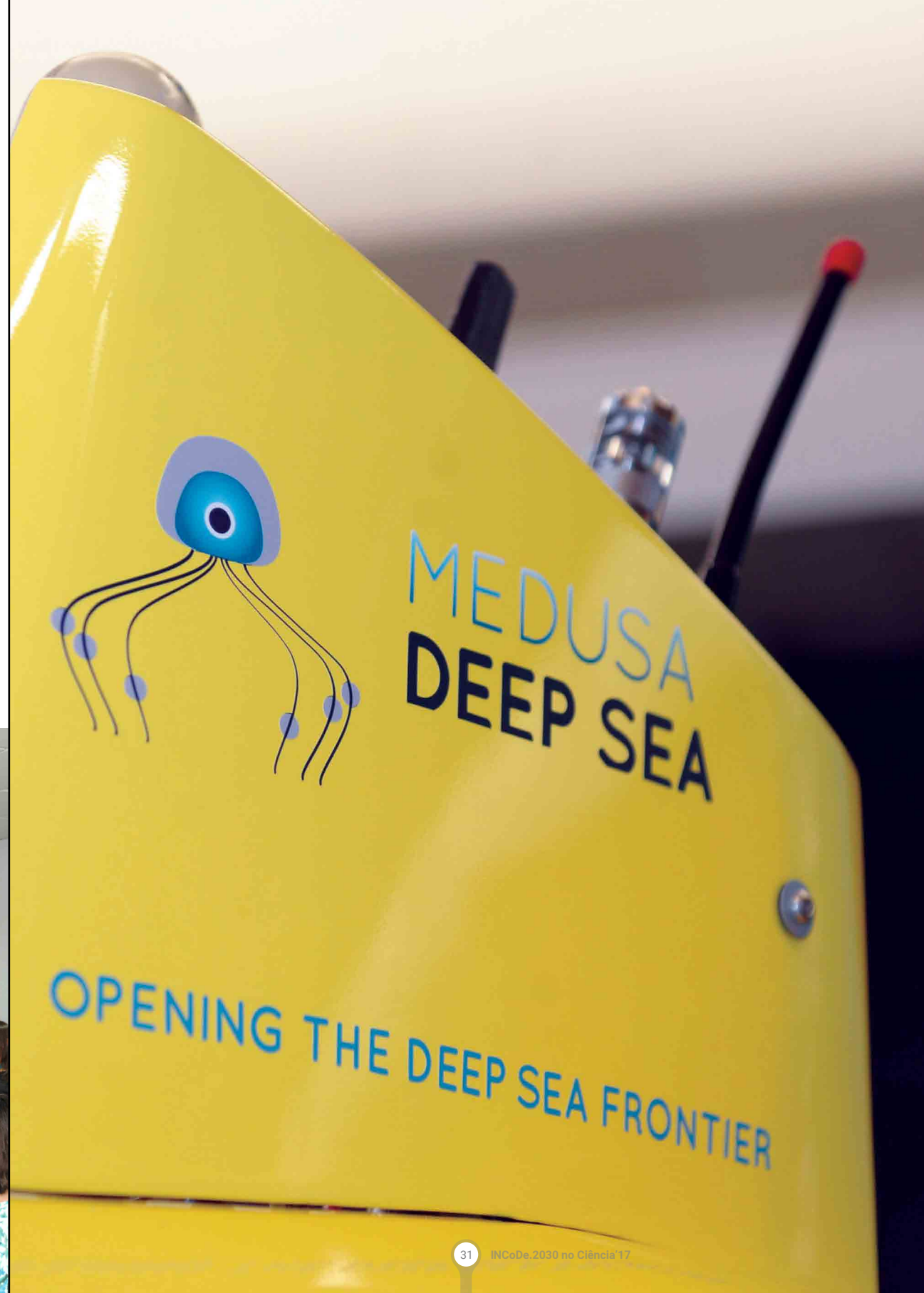


soft skills, as ciências da computação, a resolução de problemas, nas quais a programação é apenas uma ferramenta, pelo que é fundamental que o ensino seja focado, principalmente, nas competências de análise e resolução de problemas, evitando-se o *death by code*.

A *Visão atual sobre os laboratórios remotos*⁸ considera que constituem um modelo de ensino com a capacidade de potenciar a aprendizagem e desenvolvimento de competências digitais, recomendando-se que este recurso seja integrado nas instituições do ensino superior. Deve haver um foco particular nas funções cognitivas que permitem a distinção entre o real e o virtual.

Sistemas de Informação para apoio à Governança Eletrónica (e-Governance) na área da Justiça: os vários processos de desmaterialização devem envolver o mais possível as pessoas, só assim se consegue proceder a uma mudança efetiva de paradigma e das formas de organizar e executar o trabalho.

⁸ <http://www.encontrociencia.pt>





EIXO 5. INVESTIGAÇÃO

PALAVRAS-CHAVE:

SISTEMAS CIBERFÍSICOS, PARTILHA DE DADOS MÓVEIS, *BIG DATA*, REALIDADE VIRTUAL, OTIMIZAÇÃO GLOBAL DE REDES, CRIPTOGRAFIA, TECNOLOGIAS QUÂNTICAS, FORMAÇÃO DE PROGRAMADORES, ALGORITMOS ESPECÍFICOS, INFRAESTRUTURAS DIGITAIS, ACESSO ABERTO, COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA, ARMAZENAMENTO, ANÁLISE DE DADOS, PROCESSAMENTO E CURADORIA DE DADOS, AQUISIÇÃO DE COMPETÊNCIAS, CAPACITAÇÃO, SUPERCOMPUTAÇÃO, COMPUTAÇÃO DE ALTO DESEMPENHO (*HIGH PERFORMANCE COMPUTING*), RECURSOS COMPUTACIONAIS, PARCERIAS ESTRATÉGICAS

SESSÃO

INFRAESTRUTURAS DIGITAIS EM PORTUGAL E NA EUROPA: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

INTERVENÇÕES INICIAIS

Francisco Gervásio, Estudante Ciência Viva

MODERAÇÃO

Gaspar Barreira, LIP

COMUNICAÇÕES

Articulação das infraestruturas digitais nacionais
João Nuno Ferreira, FCT|FCCN

Rede Ciência Tecnologia e Sociedade
Ana Pinto, FCT|FCCN - RCTS

INCD – Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída
Jorge Gomes, LIP

A experiência do INESC-TEC
Cristina Ribeiro, INESC-TEC, U. do Porto



EIXO 5. INVESTIGAÇÃO

COMUNICAÇÕES

A experiência do OpenAIRE e FOSTER

José Carvalho, Serviços de Documentação da U. Minho

A experiência com infraestruturas de suporte

João Moreira, FCT|FCCN

Os Dados Abertos no Biodata.pt/ELIXIR

José Leal, Instituto Gulbenkian de Ciência

A apresentação *Articulação das infraestruturas digitais nacionais*⁹ incidiu sobre o alinhamento e coordenação das iniciativas nacionais com as múltiplas iniciativas internacionais em curso, neste domínio. Com o objetivo de tornar as e-infraestruturas transversais e, por conseguinte, servir todas as áreas científicas, a Comissão Europeia propôs, no âmbito da iniciativa Nuvem Europeia para a Ciência Aberta (*European Open Science Cloud – EOSC*), um ambiente virtual para todos os investigadores na Europa armazenarem, gerirem, analisarem e reutilizarem os dados. Esta iniciativa está numa fase de aceleração da implementação, no que diz respeito à integração e consolidação de infraestruturas digitais (*e-infras*) e à federação das infraestruturas de investigação e das nuvens científicas existentes. Existindo já 40 infraestruturas de investigação nacionais que integram o 1.º roteiro português de infraestruturas de investigação, estruturado em várias áreas científicas, tem-se procurado desenvolver contrapartes nacionais para as e-infraestruturas europeias: e.g. em termos de rede, a nível nacional, a Rede Ciência Tecnologia e Sociedade (RCTS) vs. a GÉANT, a nível europeu; no que se refere à computação, a Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída (INCD) e o Laboratório de Computação Avançada (LCA), vs. A *European Grid Infrastructure* (EGI) e a *Partnership for Advanced Computing in Europe* (PRACE), na parte europeia. Porém, não existe ainda uma infraestrutura nacional alinhada com o OpenAIRE e o EUDAT - *Collaborative Data Infrastructure* (EUDAT-CDI). Este último é um desafio a realizar a médio/longo prazo.

⁹ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=543

A *Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade* (RCTS)¹⁰, rede nacional de investigação e ensino, oferece uma infraestrutura digital de alto desempenho a todo o sistema científico nacional e de ensino superior público, incluindo organizações de investigação científica, instituições de ensino superior e outras entidades ligadas à ciência, educação e arte, como bibliotecas, museus e conservatórios. Esta infraestrutura cobre todo o país e assegura ligação à comunidade internacional através da GÉANT e do consórcio *Building Europe Link to Latin America* - BELLA que visa a interconectividade entre a Europa e a América Latina. Com a "RCTS 100" pretende expandir-se a infraestrutura de fibra ótica para as regiões Norte, Alentejo e Algarve. Está ainda planeada uma rede nacional de *Data Centers* de Ciência.

A *INCD – Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída*, infraestrutura digital genérica aberta e transversal a todas as áreas do conhecimento, presta serviços de computação, armazenamento e processamento de dados à formação avançada e ao ensino, projetos de mérito científico, projetos de interesse estratégico, governo e entidades públicas (*e-government*) e entidades privadas na área da I&D. Estes serviços surgem como uma evolução da infraestrutura de computação estabelecida no âmbito da Iniciativa Nacional GRID e aproveita a *interface* com infraestruturas europeias (EGI, IBERGRID, WLCG, EUDAT). Pretende-se uma aproximação integrada entre os dados e a *Cloud Computing*, a *Distributed Computing & Federated Cloud*, a *High Throughput Computing* e a *High Performance Computing*. Algumas das ações no âmbito da INCD são o Portal de Dados de Biodiversidade de Portugal, de acesso aberto, em ligação com a PORBIOTA (*Portuguese E-Infrastructure for Information and Research on Biodiversity*), a operação de um dos centros de processamento para o *Large Hadron Collider*, no CERN, através do Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP) e o sistema OPENCoastS, desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), que será um serviço europeu, no âmbito da EOSC, fornecendo previsões sobre o nível das águas do mar e parâmetros das ondas.

No âmbito da apresentação *A experiência do INESC-TEC*¹¹ descreveu-se o trabalho deste instituto no desenvolvimento de ferramentas de gestão de dados de investigação, essenciais para promover a reutilização dos dados, numa perspetiva

¹⁰ <https://www.fccn.pt/institucional/rcts>

¹¹ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=546

centrada no investigador. Os dados requerem diferentes processos de tratamento e não existem ainda ferramentas para os investigadores. Assim, desenvolveu-se o Dendro e uma aplicação móvel integrada – o LabTablet – como sistema que combina diferentes funcionalidades da gestão de dados como recolha, organização e descrição de dados, desenho de um modelo de metadados, criação de metadados e depósito e publicação de dados. Estas ferramentas relacionam os metadados com os dados desde o início, sendo estes depositados numa plataforma de preservação de dados a longo prazo, baseada no CKAN que, por sua vez, está ligada ao EUDAT.

Os dois projetos europeus OpenAIRE e FOSTER¹² atuam nas áreas da gestão de informação, formação e disseminação, *advocacy* e políticas e cooperação e alinhamento internacional. O OpenAIRE, desenvolvido com base numa estrutura participativa europeia, com enfoque na criação de um sistema integrado de informação científica num contexto europeu, orientado para apoiar as políticas de acesso aberto na UE tem, como uma das suas finalidades, monitorizar os produtos científicos dos Programas-Quadro de IDT e dos restantes instrumentos de financiamento da UE. O CERN, respondendo ao desafio deste projeto, lançou o repositório Zenodo, para a preservação e partilha dos dados da investigação financiada pela Comissão Europeia. O FOSTER¹³, iniciativa europeia de formação em ciência aberta, compreende, entre outras vertentes, ações de formação e a criação de uma rede de formadores, de conteúdos formativos e de um portal. Tem como visão implementar os conceitos da ciência aberta nas práticas diárias dos investigadores e das instituições de investigação, para que cada nó da rede de formação consiga desenvolver o seu trabalho de forma autónoma.

A *experiência com infraestruturas de suporte*¹⁴ a nível nacional é fortemente potenciada com o desenvolvimento do *Portuguese Current Research Information System* – PTCRIS, que visa promover a interoperabilidade na gestão da atividade científica nacional. A FCCN procura criar um quadro normativo que permita relacionar os vários sistemas, recorrendo a identificadores de investigadores (Ciência

¹² http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=547

¹³ <http://www.fosteropenscience.org>

¹⁴ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=548

ID, ORCID), organizações (ISNI+), projetos/financiamento (OpenAIRE, registo nacional de projeto), a semântica e a um serviço de sincronização (PTCRISync). O Ciência Vitae é um sistema desenvolvido de raiz e agregado ao PTCRIS que, através do seu portal, facilita a recolha e a associação das informações curriculares dos investigadores portugueses, como, por exemplo, a sua produção intelectual. O RCAAP, sistema de recolha, agregação e indexação dos conteúdos científicos em acesso aberto, existentes nos repositórios institucionais das entidades nacionais de ensino superior e de I&D, será igualmente associado ao PTCRIS.

Em *Os Dados Abertos no Biodata.pt/ELIXIR*¹⁵ expõe-se a emergente Rede Portuguesa de Informação Biológica Biodata.pt como infraestrutura distribuída portuguesa para os dados biológicos, bem como a sua integração na rede europeia ESFRI ELIXIR (*European Life Sciences Infrastructure for Biological Information*), ao qual pertence o nó nacional. Tem por finalidade apoiar a investigação científica nas ciências da vida e a sua translação para a medicina, o ambiente, as bioindústrias e a sociedade. A rede ELIXIR coordena e desenvolve recursos de ciências da vida, provenientes de países europeus, de modo a que os investigadores possam, mais facilmente, pesquisar, analisar e partilhar dados, trocar experiências e implementar as melhores práticas. Educação, curadoria, interoperabilidade, ferramentas e *hardware* são os serviços prestados pela rede.

¹⁵ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=549



SESSÃO

SUPERCOMPUTAÇÃO EM PORTUGAL E NA EUROPA

MODERAÇÃO

Arlindo Oliveira, INESC-ID, IST Lisboa, Presidente do IST

António Raposo de Lima, Presidente da IBM Portugal

COMUNICAÇÕES

European High Performance Computing Strategy: an overview.

Carlos Morais Pires, Unidade, Comissão Europeia

The role of BSC in the European strategy for HPC.

Josep Maria Martorell, Barcelona Supercomputing Center

LCA, a infraestrutura nacional de HPC – presente, futuro e inserção no PRACE.

Pedro Alberto, CFC, U. de Coimbra

A partilha de recursos computacionais – o exemplo da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

José Laginha Palma, CEsa, U. do Porto

Centro de Super Computação e Análise de Dados.

Rui Oliveira, INESC-TEC, U. do Minho

HPC-driven discovery science & engineering @ IST.

Luis Oliveira e Silva, IPFN, IST Lisboa

ENGAGE SKA – Enabling Green E-science from Peta to Exabyte regime.

Domingos Barbosa, IT, U. de Aveiro

Antes da apresentação das comunicações previstas para esta sessão, alunos da Escola Profissional de Almada sublinharam a importância que a participação em projetos escolares científicos representa para a aquisição de competências. Para o efeito, referiram o projeto “CanSat”, um pequeno “satélite” que, depois de lançado, permite recolher dados relacionados com a queda do objeto, o que permitiu aos alunos adquirirem competências nas áreas de eletrónica e programação.

Foi feito um enquadramento das iniciativas e estratégias ao nível das instituições da UE, nomeadamente da *European High Performance Computing Strategy*¹⁶ para promover o crescimento e desenvolvimento da supercomputação (HPC) e destacadas iniciativas dos Estados Membros alinhadas com esse objetivo, pretendendo-se que a Europa assuma um lugar na linha da frente nesta matéria. Reconheceu-se a importância do financiamento de projetos que visem o desenvolvimento da HPC, atendendo ao grande crescimento na produção e recolha de dados que poderão permitir avanços económicos, sociais e científicos. Há, no entanto, desafios que têm de ser ultrapassados como as questões de consumo energético inerente a estes sistemas, bem como encontrar formas de envolver os utilizadores no desenho e definição das tecnologias envolvidas na HPC.

Na apresentação *Barcelona Supercomputer Center (BSC) – The role of BSC in the European strategy for HPC*¹⁷ – uma infraestrutura de HPC recentemente instalada, com a participação do governo nacional, do governo regional e da Universidade Politécnica, e integrada na rede de infraestruturas da *Partnership for Advanced Computing in Europe*¹⁸ (PRACE), foi realçado o seu papel no alargamento a várias comunidades técnicas e académicas de tempo e capacidade de computação em vários campos científicos (como as ciências da vida, ciências da terra ou ciências da computação). Foi ainda referida a possibilidade de serem reestabelecidos acordos bilaterais com Portugal para a ligação com a *Red Española de Supercomputación*¹⁹ (RES), o desenho conjunto de novas instalações de HPC, parcerias em projetos que requeiram HPC e análise de grandes quantidades de dados (*big data*) e até mesmo em computadores conjuntos de *pre-exascale*.

¹⁶ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/high-performance-computing-hpc>

¹⁷ <https://www.bsc.es>

¹⁸ <http://www.prace-ri.eu>

¹⁹ <https://www.res.es/>

No plano português, com exemplos específicos de projetos e investigação na área da engenharia mecânica, química, física e astronomia, como os apresentados em *HPC-driven discovery science & engineering @ IST*²⁰ ou *ENGAGE SKA – Enabling Green E-science from Peta to Exabyte regime*²¹, foram evidenciadas as vantagens e os impactos positivos do recurso a HPC para análise de dados e simulações. A *partilha de recursos computacionais – o exemplo da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*²² e o *LCA, a infraestrutura nacional de HPC – presente, futuro e inserção no PRACE*²³, permitiram perceber o investimento que tem havido em infraestruturas de HPC por parte das instituições de investigação e ensino superior a nível nacional que, com um enquadramento em estruturas ou centros colaborativos de HPC, poderá alcançar melhores resultados e benefícios, alargando a sua capacidade, o número de utilizadores e as áreas de aplicação. A capacidade de dispor de infraestruturas de HPC que permita a criação de sistemas para processamento e capacitação de recursos humanos, e a capacidade de os envolver nos processos de gestão, bem como uma capacidade de investimento na renovação e atualização dos equipamentos, são determinantes para o futuro do HPC em Portugal, bem como a sua capacidade de participação em infraestruturas transnacionais.

Em suma, uma estratégia nacional com parcerias e envolvimento de empresas, universidades e unidades de investigação nas infraestruturas HPC, como a proposta de um *Centro de Super Computação e Análise de Dados*²⁴, de interesse nacional e europeu, poderá gerar as condições que permitam ultrapassar algumas das dificuldades que se verificam atualmente no campo da Computação Avançada. Manifestamente, o envolvimento da comunidade científica nestas discussões permite ajudar a definição de políticas e estratégias.

²⁰ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=558

²¹ <http://portugal.skatelescope.org/projeto-ska>

²² http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=556

²³ <http://www.uc.pt/lca>

²⁴ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=557



SESSÃO

COMUNICAÇÃO DIGITAL, SOFTWARE E BIOQUÍMICA COMPUTACIONAL

MODERAÇÃO

Mário Silva, INESC-ID, IST - U. de Lisboa

Gabriel David, INESC TEC, U. do Porto

COMUNICAÇÕES

Dar mais Luz à Vida ... Virtual: um Desafio sem Fim

Fernando Pereira, Instituto de Telecomunicações

Encaminhamento Multiobjetivo em Redes MPLS – Abordagem exata de resolução de problema com otimização global da rede

Rita Girão Silva, José Craveirinha, Teresa Gomes, Lúcia Martins, João Clímaco, João Campos, Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra - INESC Coimbra

Sistemas de Comunicação Quânticos em Fibras Óticas

Nuno Silva, Instituto de Telecomunicações

Sistemas e Paralelismo - Verificação e Validação Formais de Software

Simão Sousa, Laboratório de Informática

Otimização combinatória híbrida em sistemas paralelos

Salvador Abreu, Laboratório de Informática, *Sistemas e Paralelismo*

"In silico" methods in Chemistry and Biochemistry

Miguel Machuqueiro, Centro de Química e Bioquímica

Algorithms for Macro-Molecular pocket

Joaquim Pires Jorge, Programa UTAustin|Portugal

Social Interaction Analysis with Non-Intrusive Pervasive Wireless Technology in Children

Mauro Bianchi, Anna Pegna, Rute Carvalho Sofia, Igor dos Santos, Ana Loureiro, Joana Santos, Ricardo Rodrigues, OPELABS - Associação para a Investigação e Desenvolvimento em Cognição e Computação Centrada nas Pessoas

Dar mais Luz à Vida... Virtual: um Desafio sem Fim: Replicar o mundo é replicar a luz. O mundo real tem três dimensões, os ecrãs que o simulam têm duas dimensões. Na realidade virtual o que se pretende é reproduzir o mundo da maneira mais imersiva e real possível. Para tanto é preciso que os sensores que imitam os olhos humanos consigam recolher a maior quantidade de informação possível (luz) e os ecrãs consigam reproduzir toda esta informação. Quando nos deslocamos, a luz está permanentemente a mudar e não conseguimos reproduzir a realidade, uma vez que é preciso recolher uma quantidade muito maior de informação para replicar os campos de luz. Matematicamente é possível calcular a quantidade de luz que chega aos nossos olhos (Função Plenóptica) em função de uma determinada posição, conhecendo assim o comportamento da luz e a informação que está a ser recolhida pelos sensores. Para poder obter a máxima informação sobre a luz e refleti-la na realidade virtual, a recolha de informação é gigantesca e torna-se essencial encontrar uma tecnologia que permita a compressão da mesma.

*Encaminhamento Multiobjetivo em Redes MPLS – Abordagem exata de resolução de problema com otimização global da rede*²⁵: os diferentes níveis de exigência nas redes atuais colocam o problema da otimização global da rede (problema de encaminhamento). A necessidade de encaminhamento multiobjectivo requer uma visão global do que se passa numa rede e permite formular o problema do encaminhamento da informação. Um dos métodos de resolução para este problema poderá ser o modo de Resolução exata, que tem duas funções potencialmente conflituais: custo do encaminhamento e custo de carga. De acordo com este estudo, a solução possível passa pelo compromisso de se definirem regiões de prioridade, para estas duas funções e que apenas as funções definidas sejam seleccionadas. Uma distribuição mais equilibrada de tráfego corresponde a um maior custo de carga. Não é possível utilizar este método de solução em Redes de grandes dimensões (os ensaios foram realizados em redes de até 30 nós).

Sistemas de Comunicação Quânticos em Fibras Óticas: aqui colocou-se a questão de perceber as vantagens de trabalhar em tecnologias quânticas, como o aumento da transmissão através da fibra ótica e o adicionar de novas funcionalidades nos sistemas de comunicação, como, por exemplo, a segurança e a privacidade. Aplicações como a *Quantum Random Number Generator* auxiliam a criptografia

²⁵ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=424

gerando números aleatórios (chaves) – o sistema *Quantum Key Distribution*, permite também detetar casos de espia (*middle man access*) a interceptar a mensagem, ao contrário do que acontece nas tecnologias atuais. Estas descobertas trazem novas soluções para questões de segurança e.g. no voto eletrónico ou a prospeção estatística com base regional. A tecnologia Quantum pode ser utilizada nas redes de fibras óticas atuais.

*Verificação e Validação Formais de Software*²⁶: estima-se que na indústria de *software* existam 15 a 50 *bugs* por cada 1000 linhas de código. Num carro há aproximadamente 150 milhões de linhas de código. Os *bugs* podem levar à exposição do *software* que pode ser explorada pelos *hackers* e pôr em causa vidas humanas, para além de terem um elevado custo económico. Qualquer *bug* é uma fraqueza que pode ser explorada e a necessidade de segurança está diretamente ligada às falhas de *software*, principalmente nas implementações. Para uma produção de *software* em massa são necessárias boas competências com especial atenção à formação de programadores (*experts* em competências digitais), melhores linguagens de programação para que haja uma melhoria na deteção de anomalias, um compromisso entre a eficiência do *software* produzido e a segurança, assim como uma boa gestão de memória. A segurança não é um produto, é um processo e o elo mais fraco é o humano.

"In silico" methods in Chemistry and Biochemistry: na bioquímica computacional simulam-se as moléculas e desenvolve-se *software* para analisar o modelo químico de interações que ocorrem em nível molecular. As simulações permitem "ver" o processo de penetração na membrana da célula e compreender como estas membranas "selecionam" o que poderá entrar para o interior da célula (assegurado pelos peptídios num processo regulado por pH). Uma aplicação prática possível permite perceber como os medicamentos atuam nas proteínas ou como interagem com as membranas. São desenvolvidas tecnologias simples e não invasivas, capazes de detetar tumores, através de simulações em computador. O controlo experimental (real) detetou poucos erros nas simulações.

²⁶ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=426

*Algorithms for Macro-Molecular Pocket*²⁷. Através da visualização e simulação molecular com utilização de computação gráfica, avalia-se o comportamento das proteínas. A modelação geométrica das moléculas irá permitir identificar mais do que as moléculas num plano achatado, abrindo a possibilidade de estudar também as cavidades das mesmas e como ocorrem as ligações de moléculas e proteínas. Para utilizar a computação gráfica é necessário o desenvolvimento de algoritmos específicos de modelação geométrica das moléculas, assim como *benchmarking* para estes algoritmos.

O estudo de análise de comportamento e interação sociais *Social Interaction Analysis with Non-Intrusive Pervasive Wireless Technology in Children*²⁸ visou a observação da relação entre contacto e preconceito num grupo de estudantes, numa escola multicultural da Damaia. Foi realizado igualmente um estudo com adolescentes sobre a qualidade dos espaços de recreio nas escolas e o bem-estar, a atividade física e o contacto com a natureza. Os estudos envolveram equipas multidisciplinares e utilizou-se a tecnologia *Persense Mobile Light* para a obtenção dos dados. Esta tecnologia está também a ser aplicada num projeto da Câmara Municipal de Portimão (de julho a outubro de 2017) para a deteção automática de pontos de interesse de acordo com os padrões de percurso dos cidadãos.

²⁷ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=604

²⁸ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=281

SESSÃO

ANÁLISE DE DADOS E DE SINAIS

MODERAÇÃO

Pedro Alberto, U. de Coimbra

COMUNICAÇÕES

Extraction of Relevant Components of Biomedical Time Series.

Ana Maria Tomé, Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro

A importância do uso de informação semântica em tarefas de processamento automático de Língua Natural.

Paulo Quaresma, Laboratório de Informática, Sistemas e Paralelismo

Cooperative Robotics Research: CMBADA Project.

Artur Pereira, Bernardo Cunha, José Luis Azevedo, Nuno Lau, Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro

Controvérsias sobre data science na investigação em saúde.

Pedro Rodrigues e Niels Peek, Centro de Investigação em Tecnologias e Serviços de Saúde

Law/technology lag or 'law as technology'? Deconstructing data protection law in the big data age.

Maria Eduarda Gonçalves, DINÂMIA'CET-IUL, Centro de Estudos Sobre a Mudança Socioeconómica e o Território

A sessão “Análise de Dados e de Sinais” foi iniciada com uma apresentação sobre *Extraction of Relevant Components of Biomedical Time Series*²⁹. Foi proposta uma análise de sinais biomédicos provenientes de Eletroencefalogramas e Ressonâncias magnéticas através de uma técnica de análise de séries temporais não unilineares e não estacionárias, i.e., a Decomposição em Modo Empírico. Esta técnica, derivada da climatologia, decompõe a série temporal em dois tipos: puros (série de componentes oscilatórias) e residuais (não estacionárias). No estudo, utiliza-se um algoritmo 2D, contrapondo a um algoritmo 1D.

Seguiu-se uma análise da importância do uso de informação semântica em tarefas de processamento automático de Língua Natural³⁰. Desta, relevou a necessidade da utilização de *content-based awareness systems*, de modo a se poder representar, interpretar e inferir sobre conteúdos de textos para além da mera interpretação de palavras isoladas. Esta é uma técnica de análise de dados que permite automaticamente analisar textos e extrair a informação transmitida, representar a informação extraída em estruturas de representação do conhecimento adequadas e, por último, suportar inferências sobre o conhecimento. Para o efeito, são necessárias ferramentas de processamento de linguagem natural (e.g. informação semântica - referentes/agentes e eventos/predicado que relaciona os agentes entre si) e a construção de bases de conhecimento/ontologias.

As potencialidades do processamento e análise de dados no âmbito dos robots móveis, cooperativos e autónomos foram consideradas pelo projeto *Cooperative Robotics Research: CMBADA Project*. Este projeto de robótica cooperativa tem por objetivo a superação de quatro desafios: perceção – processamento da imagem, coordenação das decisões de robôs autónomos para execução de tarefas de equipa, definição de estratégias e aprendizagem de tarefa processando um lote de interações com o ambiente.

As *controvérsias sobre data science na investigação em saúde*³¹ foram também analisadas, com particular enfoque em três controvérsias distintas da ciência de dados na área da medicina e cuidados de saúde, identificadas numa investiga-

²⁹ http://www.encontrociencia.pt/files/sC_51400_s7_1_Ana%20Maria%20Tom%E9_@.pdf

³⁰ http://www.encontrociencia.pt/files/sC_51400_s7_2_Paulo%20Quaresma_Co_@.pdf

³¹ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=432

ção liderada por Niels Peek (UManchester): 1) *Big Data* devem ser utilizados na investigação em saúde ou os dados devem ser usados apenas com o fim para o qual foram recolhidos?; 2) *Big Data* têm capacidade para substituir os métodos de investigação médica tradicionais?; 3) A reutilização dos dados dos pacientes para investigação em saúde coloca em causa a proteção dos dados dos pacientes?

Procedeu-se ainda a uma análise da proteção de dados pessoais à luz do novo regulamento da UE de proteção de dados pessoais com a apresentação *Law/technology lag or 'law as technology'? Deconstructing data protection law in the big data age*. Ao contrário do que seria expectável, a referida reforma não parece promover a proteção dos dados pessoais. Questionou-se se a causa dessa ineficácia deve ser atribuída aos progressos tecnológicos que a lei tem dificuldade em tratar (e.g. *data analytics*, *data mining*, etc.), ou se às escolhas políticas incorporadas na própria reforma legal, que postulam que a proteção de dados depende da avaliação e gestão de riscos dos controladores de dados, em detrimento do controlo dos titulares dos dados e da supervisão das autoridades de proteção de dados. A nova configuração legal, baseada no risco, e as respetivas limitações, são reavaliadas à luz de experiências *risk-based regulation* noutros domínios.



SESSÃO

CONTINUAÇÃO DE COMUNICAÇÕES, APRESENTAÇÃO DOS DESAFIOS DA AGENDA E DEBATE

MODERAÇÃO

Mário Figueiredo, IT, IST Lisboa

Zita Vale, GECAD, ISE-I.P. do Porto

COMUNICAÇÕES

Sistemas ciberfísicos: um problema de segurança.

Miguel Pupo Correia, INESC-ID

Sistemas ciberfísicos: soluções abertas e o movimento.

Nuno Roma, Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa

Policies for an EU smarter grid environment: the need for new business models and regulatory adjustments.

Patrícia Pereira da Silva, Instituto de Engenharia de sistemas e Computadores de Coimbra - INESC Coimbra

Hyrax Project – Crowd-Sourcing Mobile Devices to Develop Edge Clouds.

Hervé Paulino, ERIs, Programa CMU|Portugal

A apresentação *Sistemas ciberfísicos: um problema de segurança*³², mostrou que os sistemas ciberfísicos são sistemas de tecnologias de informação que interagem com o mundo físico, utilizando sensores e atuadores. Esses sistemas estão presentes em diversos produtos e serviços do nosso dia-a-dia – a chamada *Internet of Things*. São exemplos disso, os computadores, os telemóveis, os veículos, os *chips* nos animais, a automação na agricultura, as casas *inteligentes*, entre outros. No entanto, os sistemas são tipicamente críticos quanto a segurança. As ameaças são reais e podem ser muito graves, inclusivamente matar. Os ataques são rápidos, mas pode levar muito tempo a descobrir a sua origem. São vários os ataques que têm vindo a público. Para além de afetarem dados, podem também prejudicar pessoas e o ambiente. São exemplos disso, casos de *malware* que podem chegar a pedidos de resgate para recuperação de dados. Há dados recentes que mostram que os *pacemakers* apresentam mais de 8.600 vulnerabilidades. Há investigação em curso com a finalidade de proteger/reagir a ataques cibernéticos, tendo sido apresentadas duas soluções: o *CIS – Crucial Information Switch*, protótipo que rejuvenesce a cada 10 minutos, sendo a percentagem de falha de tempo mínima e o *T2Droid – TrustZone-based Trace Analyser for anDroid*, que se trata de um serviço de confiança em sensores/atuadores.

A apresentação *Sistemas ciberfísicos: soluções abertas e o movimento*³³ demonstrou que nem todas as soluções tecnológicas têm um custo elevado. O movimento dos Makers tem como lema “Do it yourself or do it with others”. A criação de *software* de soluções abertas é já uma prática antiga; já com o *hardware* o processo não foi tão rápido. Existem plataformas de *hardware open source*, tais como a Arduino, já mais antiga, de baixo custo e fácil de usar, ou a *Raspberry Pi*, mais recente, igualmente *open source* e com baixo custo, mas com sistema operativo Linux e interfaces de rede. O mundo ciberfísico tem sempre relação com o mundo real. Uma Impressora 3D é uma ferramenta de prototipagem rápida e de baixo custo com as quais os jovens, através de plataformas existentes, já têm conhecimento e práticas de criações ditas “domésticas”. Mas fica no ar a questão: a nível doméstico, qual será o limite da criação?

³² http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=434

³³ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=435

O estudo *Policies for an EU smarter grid environment: the need for new business models and regulatory adjustments* constata que existe uma transição da energia na rede de distribuição e uma desregulação do sistema elétrico, novas regulações ao nível de políticas públicas no setor de energia elétrica e de diretivas europeias, que se revelaram ser muito politizadas. Questionou-se uma nova gestão para as empresas do setor. Para este estudo aplicou-se o Método *policy* DELPHI, que consiste em confrontar 57 medidas de gestão para se apurar se há consenso em antecipar o futuro da gestão dos operadores. Os resultados apresentados são a nível organizativo, tecnológico e institucional. Quanto a novos modelos de negócio, a nível tecnológico, aposta-se em contadores inteligentes e em *smart grids* enquanto, a nível institucional, se pretende a modificação do desenho de mercado. O estudo apresenta uma classificação de 1 a 7 das 57 medidas. Os respondentes pertencem à indústria, à academia e à engenharia, aos níveis nacional e europeu. São conclusões do estudo que deve haver uma visão europeia comum e o desenvolvimento de *smart grid action plans*.

O projeto *Hyrax Project – Crowd-Sourcing Mobile Devices to Develop Edge Clouds*³⁴ visa a possibilidade de partilha de dados, sem a necessidade destes serem carregados e descarregados. Destaca a importância do suporte e armazenamento de dados, através de dispositivos móveis em casos de catástrofes ou em caso de massas num determinado local. Em 2016, apurou-se existirem cerca de 8 mil milhões de dispositivos móveis a serem usados. Prevê-se que em 2021, subam para 12 mil milhões. Os telemóveis têm cada vez mais capacidade de processamento e é o equipamento mais usado para entrar no mundo digital. As tarefas em que usamos dados e partilha, para além de simples chamadas telefónicas, são múltiplas.

Desafios³⁵:

- Potenciar a reflexão coletiva sobre a base do conhecimento, que apoie o desenvolvimento científico, tecnológico e socioeconómico do país;
- Identificar os desafios societais, oportunidades e inspirar processos de decisão;

³⁴ <http://hyrax.dcc.fc.up.pt/http://hyrax.dcc.fc.up.pt>

³⁵ http://www.encontrociencia.pt/programa/detalhesprograma/index.asp?acao=vercomunicacao&id_comunicacao=679z

- São prioridades os Sistemas ciberfísicos (CPS), a Computação de alto desempenho (HPC) e a emergência dos *big data*.

Constituem, atualmente, desafios:

- um Centro de Supercomputação adequado a utilizadores científicos e empresariais de HPC;
- providenciar o acesso a infraestruturas computacionais;
- a integração em infraestruturas europeias desta área como o PRACE;
- apoio à investigação para testes de algoritmos, *middleware* e de novo *hardware*.

Nas duas redes de telecomunicações - rede de fibra ótica e celular - constituem desafios:

- o aumento da capacidade de transmissão da fibra e a
- acomodação do crescimento da rede móvel celular.

Constituem desafios comuns: aumentar a segurança quer ao

- nível da confidencialidade das comunicações de voz, som, imagem e vídeo, quer ao
- nível do acesso e da utilização da internet.

São ainda fatores críticos, o acesso a infraestruturas de computação, tecnologias de fabrico e ferramentas de desenvolvimento; a participação em agendas internacionais, mestrados e doutoramentos em CPS, HPC e telecomunicações.

CONCLUSÕES

A Iniciativa Nacional Competências Digitais (Portugal INCoDe.2030) mobilizou os diversos intervenientes do Encontro Ciência 2017. Muitas foram as unidades de investigação e os investigadores que mostraram trabalhos em curso e contribuições para fazer do digital um património de todos e para todos.

Avançar com metas para 2030 no campo das competências digitais é um exercício difícil, nomeadamente pela observação da vertigem da transformação digital já transcorrida e que só tem tendência para se acelerar. “2030 vai ser certamente diferente de tudo aquilo que nós pensamos” afirmou Manuel Heitor, Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Não obstante, traçou um desejo para Portugal:

“Fazer de Portugal um país que em 2030 está, verdadeiramente, modernizado em termos não apenas da infraestrutura, mas das nossas competências digitais.”

Do Encontro Ciência 2017 foi possível clarificar/demonstrar que a iniciativa Portugal INCoDe.2030 não é uma iniciativa de código, não é uma iniciativa que coloca a tecnologia no centro das atenções ou que se vislumbra com as infraestruturas tecnológicas existentes. O digital surge como fonte de melhoria do bem-estar de todos. A INCoDe.2030 é uma iniciativa social, que mobiliza o diálogo intergeracional, que vive da partilha de conhecimentos, formais e informais, que exige qualificação, especialização e investigação.

A INCoDe.2030 visa tirar o máximo partido dos benefícios do digital. “Hoje estamos conscientes que a falta de competências digitais, equivale ao analfabetismo tradicional na medida em que afeta o desempenho de atividades do dia-a-dia”, sublinhou Maria Manuel Leitão Marques, Ministra da Presidência e da Modernização Administrativa.

A iniciativa Portugal INCoDe.2030 apresenta-se enquanto documento estratégico que visa o aumento das competências digitais, de uma forma singular face àquilo que existe noutros países. É um dos documentos estratégicos, senão mesmo o único, que coloca a questão de uma forma tão transversal à sociedade. Desenganem-se os estudantes do ensino superior que as suas taxas elevadíssimas de utilização da Internet os ilibam da iniciativa. Nem tão pouco os investigadores.

No 1º Eixo, o da Inclusão, a iniciativa visa pôr o digital ao serviço dos que nunca usaram ou usam muito pouco as novas tecnologias. Há, seguramente, ainda hoje quem pense que o digital não é para ele ou que já não é para ele, devido, por exem-

plo, a uma condição de limitação funcional derivada de uma deficiência ou a uma idade já avançada.

No Encontro Ciência 2017 foi possível encontrar projetos que levam os ensinamentos básicos de literacia digital às regiões mais remotas de Portugal, mas também perceber em que medida tecnologias como a Realidade Aumentada pode ajudar pessoas com problemas cognitivos no melhor desempenho das suas atividades de vida diária.

No 2º Eixo, o da Educação, a iniciativa visa levar as competências digitais ao espaço de aprendizagem. O facto de cerca de 1/3 dos utilizadores da Internet terem menos de 18 anos não é o garante que o trabalho está feito e que as competências digitais crescerão de geração espontânea. No Encontro Ciência 2017 a segurança e os melhores comportamentos a adotar foram alvo de reflexão. As práticas de iniciação à programação no 1.º ciclo do Ensino Básico, por via de oferta complementar ou de atividade de enriquecimento curricular estiveram em debate, mas também a necessidade de se promoverem práticas pedagógicas que estimulem a criatividade, o raciocínio lógico e o trabalho em equipa.

No 3º Eixo, o da qualificação, a iniciativa chama a atenção para as enormes oportunidades no campo da empregabilidade. A procura crescente de mão-de-obra qualificada nas áreas do digital, bem como o aparecimento crescente de novas profissões ligadas ao digital, conduzem-nos a uma cada vez mais consciente aposta na melhoria das competências digitais dos mais diversificados grupos profissionais.

No Encontro Ciência 2017 as intervenções chamaram a atenção para a necessidade de um pensamento crítico sobre as tecnologias e a sua utilização. Em cima da mesa esteve também em discussão a necessidade de se apostar na melhoria das competências digitais, principalmente de recém-licenciados das mais diversas áreas.

A melhoria das competências digitais de todos os portugueses e, em particular, a qualificação da mão-de-obra ao serviço da Administração Pública, é crítico para o sucesso da Modernização Administrativa em curso - só desta forma poderemos ter melhores serviços públicos *online*, com uma utilização massiva dos mesmos.

No 4º Eixo, o da especialização, a INCoDe.2030 reconhece a necessidade de uma maior especialização profissional para enfrentar os desafios do digital. A revolu-

CONCLUSÕES

ção digital tem levado à erosão de várias profissões, mas tem sido o motor do surgimento de outras - estamos longe de perceber o balanço entre o deve e o haver.

Há uma crescente procura de profissões que têm por base a formação em desenvolvimento de *software*/programação, tendo-se observado uma reconversão de pessoas já com formação de base CTEM para estas áreas.

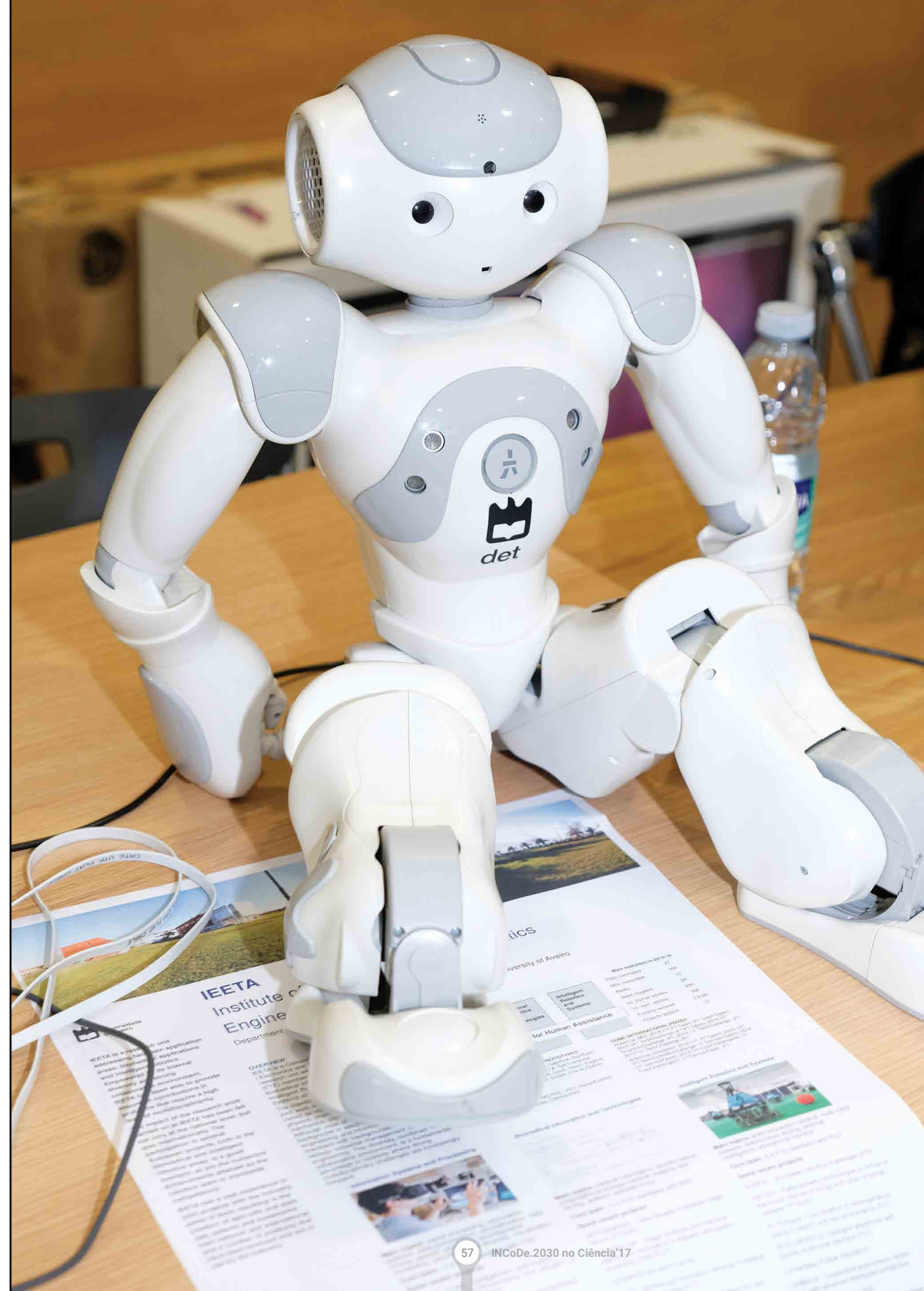
Outras profissões têm vindo a surgir e que podem não exigir necessariamente uma formação de base na área da programação, nomeadamente as novas profissões na área do digital, como é o caso da gestão da informação.

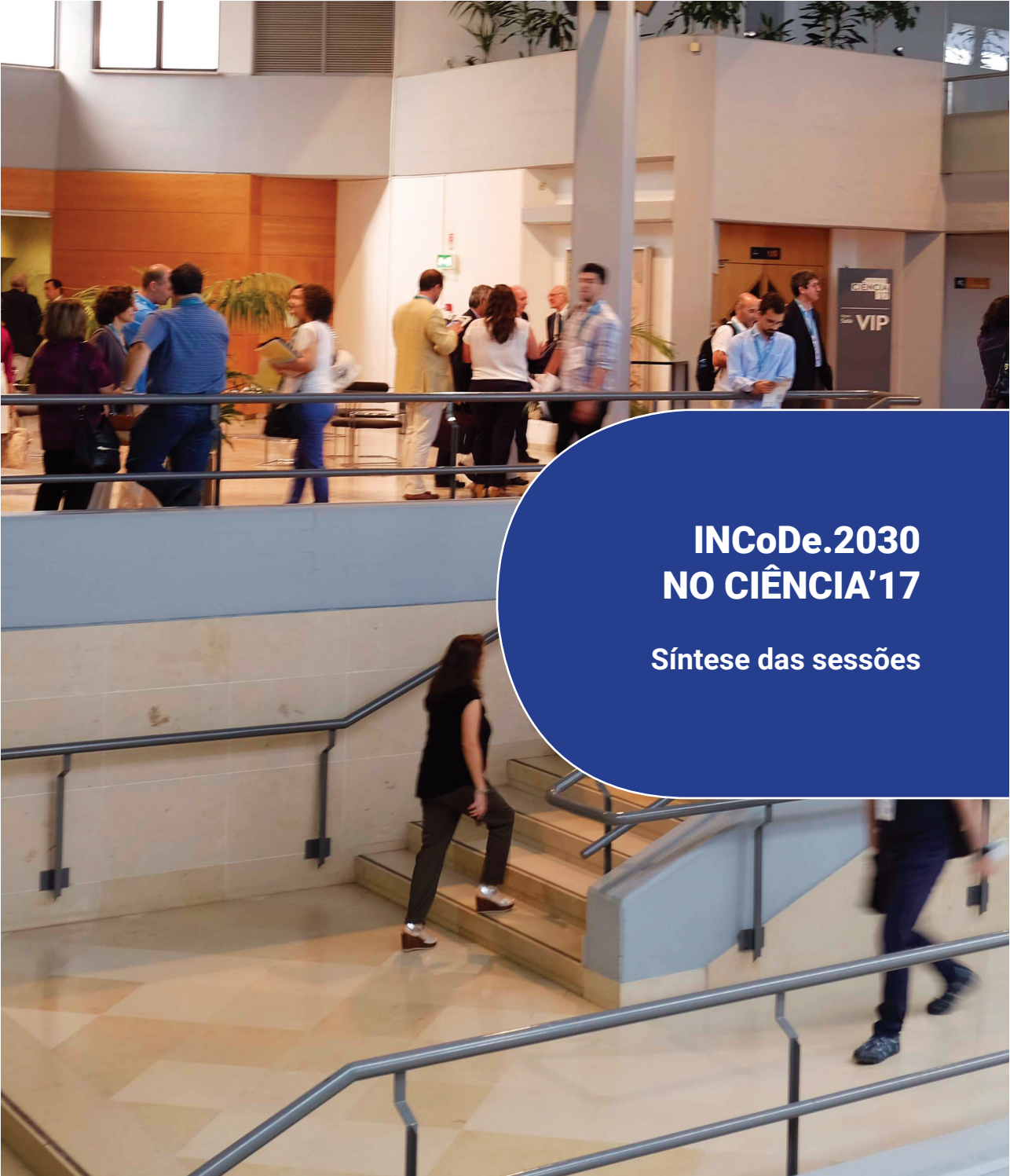
Há ainda um conjunto de profissões que foram renovadas pela introdução do digital, tais como a de bibliotecário/arquivista, que trabalham na área da preservação digital, documentação de *software* e repositórios digitais.

Portugal deve desenvolver *curricula* e formação na área da gestão de informação e cruzamento de disciplinas, existindo já várias escolas no estrangeiro a oferecer este tipo de formação.

No 5º Eixo, o da investigação, a INCoDe.2030 procura os alicerces que permitam suportar os 4 eixos anteriores, mas também fazer avançar a fronteira do conhecimento em temas emergentes ou que não são ainda conhecidos.

Do que se passou durante o Encontro Ciência 2017 destaque para a infraestrutura de Computação Avançada já existente em Portugal e que terá um reforço graças à parceria internacional com a Universidade de Austin/Texas, com repercussões claras para o avanço do conhecimento.





INCoDe.2030 NO CIÊNCIA'17

Síntese das sessões