

Relatório  
de Atividades

**2021**



# índice

1	Introdução .....	5
2	Organização Institucional .....	6
2.1	Sobre a instituição.....	6
2.2	Localização .....	7
2.3	Missão, Visão e Valores .....	7
2.4	Objeto Estatutário .....	8
2.5	Objetivos Estratégicos 2020-2030.....	8
2.6	Objetivos Operacionais.....	9
2.7	Atividades   O que fazemos? .....	10
2.8	Laboratório Associado e Unidade de I&D .....	11
2.9	Estrutura e Modelo de Gestão.....	11
3.	Atividade Científica .....	15
3.1	Linhas temáticas .....	15
3.2	Áreas Científicas .....	17
3.3	Investigação em destaque em 2021 .....	21
4.	Relatório Global de Atividades.....	23
4.1	Análise SWOT.....	23
4.2	Principais resultados alcançados .....	24
4.3	Valorização e Transferência de Conhecimento .....	25
4.4	Cooperação & Parcerias.....	26
4.5	Divulgação e Promoção do Conhecimento e da Ciência .....	27
4.6	Comunicação e Imagem.....	32
4.7	Contributo para as políticas públicas e enquadramento regional e nacional...	32
4.8	Indicadores.....	33
5.	Conclusões .....	38



## Introdução

# .01

O presente relatório apresenta as realizações e atividades mais relevantes do INESC-ID no decorrer de 2021, tendo em conta o contexto e evolução da instituição. Apresentam-se indicadores gerais da atividade, resultados tangíveis alcançados em relação ao previamente planeado, bem como as mais importantes concretizações da instituição.

Este é um relatório de atividades, pelo que a vertente económico-financeira do ano de 2021 encontra-se refletida no Relatório e Contas do respetivo exercício.

Este documento é constituído por mais 4 capítulos, para além do presente. O Capítulo 2 apresenta a identidade e organização da instituição, identificando as estruturas de apoio e o modelo de gestão. O Capítulo 3 caracteriza a atividade científica, tendo em conta as linhas temáticas e atuais áreas científicas. O Capítulo 4 descreve os aspetos gerais da atividade, bem como os principais indicadores da instituição relativamente ao ano em análise. Por último, o Capítulo 5 apresenta as conclusões.

## 2.1 Sobre a instituição

O INESC-ID é uma instituição dedicada à Investigação & Desenvolvimento e Inovação (I&D+i) avançados nas áreas de Ciências da Computação, Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. O INESC-ID foi criado em Julho de 1999, como resultado da reorganização das atividades de I&D da sua instituição-mãe, o INESC, em Lisboa. Dessa reorganização foram criados cinco institutos: o INESC-ID, o INOV, o INESC-MN, o INESC TEC e o INESC Coimbra.

É uma associação privada sem fins lucrativos, declarada de utilidade pública, por despacho publicado na II Série do Diário da República de 27 de Setembro de 2003. Foi ainda reconhecida ao INESC-ID idoneidade em material de I&D, pelo Despacho Conjunto nº 682/2002 dos Ministérios da Economia e da Ciência e da Tecnologia, publicado em Diário da República, II série, de 3 de Setembro de 2002. Em 3 de Dezembro de 2004, o INESC-ID assumiu o Estatuto de Laboratório Associado, nos termos e para os efeitos do disposto no Decreto-Lei nº 125/99 de 20 de Abril, substituído durante o ano de 2019 pelo Decreto-Lei nº 63/2019 de 16 de Maio.

O INESC-ID possui ainda o reconhecimento da sua atividade científica para efeitos de Mecenato Científico.

Os seus associados são:

- IST - Instituto Superior Técnico (51%);
- INESC – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (49%).

O INESC-ID promove a cooperação entre a academia e a indústria, dedicando-se a investigação sobre questões da vida diária, como saúde, espaço, mobilidade, tecnologias da língua, agroalimentar, indústria 4.0 e redes inteligentes. Este alto nível de transferência de conhecimento é alcançado por meio de projetos de investigação competitivos e investigação contratada direta. Assim, as entidades públicas e privadas têm acesso a um conjunto de conhecimentos, recursos e serviços prestados através das competências únicas disponíveis na instituição.

## 2.2 Localização

As instalações do INESC-ID distribuem-se por três localizações diferentes. A principal, no edifício do INESC onde a instituição está sediada, e dois polos nas instalações do Instituto Superior Técnico nos campi do Taguspark e da Alameda.



### INESC-ID Sede

Rua Alves Redol, 9  
1000-029 Lisboa, Portugal  
Tel. +351.213100300



### INESC-ID Taguspark

IST, Avenida Professor  
Cavaco Silva, Edifício IST,  
2744-016 Porto Salvo,  
Portugal Tel.  
+351.21.4000500



### INESC-ID Energia

IST – DEEC, Área de  
Energia, Av. Rovisco Pais 1  
1049-001 Lisboa, Portugal  
Tel. +351.218417287

## 2.3 Missão, Visão e Valores

### Missão

O INESC-ID tem como missão produzir valor para as pessoas e a sociedade, contribuindo para a resposta das políticas públicas aos desafios da saúde, ambientais, culturais, sociais, económicos e políticos, nas áreas das áreas de Ciências da Computação, e da Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.

### Visão

O INESC-ID tem como visão ser uma organização líder em Investigação, Desenvolvimento e Inovação, reconhecida mundialmente como uma instituição de excelência nas áreas de Ciências da Computação, Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.

### Valores

Inovação, Interesse Público, Internacionalização, Parceria, Compromisso

## 2.4 Objeto Estatutário

De acordo com o Artigo 2º dos Estatutos, o INESC-ID tem como objeto o exercício da atividade de investigação científica, desenvolvimento tecnológico, bem como a prestação de serviços. Para isso tem em conta a realização de investigação científica e tecnológica de base nas áreas a que se dedica, promovendo a transferência de conhecimentos e a utilização de tecnologias avançadas por empresas e instituições e estabelecendo contratos-programa com entidades públicas ou privadas, visando intervenções estruturadas e programáticas de médio e longo prazo. Contribui para a formação de recursos humanos qualificados, através de cursos especializados, estágios e apoio à realização de trabalhos de mestrado e doutoramento, publicando os resultados da investigação a que se dedica e difundindo a cultura científica e tecnológica nas suas áreas de atuação. Fomenta a permuta de informação científica e técnica com outras instituições, promovendo o debate e a divulgação de resultados através da organização de colóquios, seminários e conferências.

## 2.5 Objetivos Estratégicos 2020-2030

O INESC-ID está empenhado em alcançar a excelência nas áreas de Ciências da Computação, Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, sendo que o INESC-ID já compete ao mais alto nível na arena internacional, nas suas áreas de atuação.

O plano estratégico pretende alavancar essas bases sólidas de conhecimento para abraçar e ampliar projetos multidisciplinares com alto impacto na transformação digital e cidadania, tecnologias da vida e saúde, transição energética, e segurança e privacidade.

As metas do INESC-ID para os próximos anos são:

- Continuar e expandir a implantação de projetos interdisciplinares;
- Reforçar as infraestruturas experimentais;
- Aumentar ainda mais a internacionalização, aumentando a participação em redes de investigação e aumentando o número de alunos internacionais de doutoramento e pós-doutoramento;
- Aumentar também o número de atividades em curso de transferência de tecnologia;
- Continuar a servir como um dos maiores contribuidores de pessoas qualificadas (BSc, MSc e PhD), em cooperação com as instituições de ensino superior;
- Melhorar o número e as qualificações dos colaboradores que apoiam a atividade de I&D+;
- Continuar a melhorar os seus mecanismos internos de avaliação da qualidade;

Ao proporcionar um ambiente adequado para acolher e apoiar os melhores investigadores em todas as áreas das Ciências da Computação e da Informação, Engenharia Electrotécnica, Telecomunicações, Informática e Energia, pretendemos reforçar o INESC-ID como um dos mais importantes protagonistas do conhecimento necessário para enfrentar os desafios tecnológicos do futuro.

## 2.6 Objetivos Operacionais

Os objetivos operacionais estão reunidos em três pilares:

- Investigação e Desenvolvimento
- Serviços e Consultoria
- Formação Avançada de Alunos de Mestrado e Doutoramento

### Investigação e Desenvolvimento

- Realizar investigação científica e tecnológica de ponta nas áreas de Ciências da Computação, Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.
- Cooperar com outras organizações de investigação e desenvolvimento, entidades públicas e industriais, nacionais e internacionais.
- Realizar transferência de conhecimento para a sociedade.
- Configurar e desenvolver startups de base tecnológica com novas ideias e protótipos.
- Apoiar a cadeia de geração de valor de baixo a alto nível de transferência de tecnologia (TRL) e educação avançada.
- Evoluir para um *think tank* da Comissão Europeia (CE) para investigação futura e novas tecnologias, posicionando os investigadores do INESC-ID como especialistas a serem consultados pela CE, através do atual INESC HUB.

### Serviços e Consultoria

- Fornecer consultoria de alto nível.
- Projetar, desenvolver e avaliar protótipos com base nos resultados de investigação, em aplicações comerciais ou industriais.
- Fornecer análise de alta especialidade e avaliação de relatórios de execução de projetos executados por terceiros.

- Apoiar as candidaturas a concursos de entidades públicas, desde o estabelecimento de procedimentos e especificações até à participação em comissões de avaliação e de peritos.
- Cooperar ativamente na especificação e caracterização de tendências futuras de políticas públicas.

### **Formação Avançada de Alunos de Mestrado e Doutoramento**

- Realizar formação conducente à obtenção de graus académicos de 2º e 3º Ciclo (Mestrado e Doutoramento).
- Desenvolver cursos de especialização, geralmente em nível de pós-graduação, para a indústria e serviços, para os setores público e privado.
- Oferecer formação especializada para estagiários de curta duração.

## **2.7 Atividades | O que fazemos?**

O INESC-ID tem três áreas principais de atividade:

- Investigação e Desenvolvimento
- Formação Avançada de Alunos de Mestrado e Doutoramento
- Serviços e Consultoria

As principais atividades desenvolvidas pelo INESC-ID são:

- Investigação avançada nas áreas de Ciências da Computação, Engenharia Eletrotécnica e de Computadores através de projetos e parcerias nacionais e internacionais desenvolvidas dentro das suas linhas temáticas.
- Participação em Redes de Excelência e Redes Temáticas a nível europeu e global.
- Promoção das tecnologias mais avançadas junto da comunidade científica e académica, serviços e empresas públicas, empresas industriais e público em geral.
- Avaliação do impacto e utilização das novas tecnologias da informação, comunicação e eletrónica nas atividades económicas e na sociedade em geral, promovendo assim o valor económico do conhecimento científico.
- Desenvolvimento de competências e formação de recursos humanos nos domínios científicos e tecnológicos abrangidos pelas áreas científicas e apoio ao trabalho desenvolvido nas linhas

temáticas.

- Prestação de serviços e consultoria a entidades públicas e privadas nas áreas de Ciências da Computação, Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.
- Conceção, desenvolvimento e avaliação de protótipos e aplicações comerciais ou industriais.
- Avaliação, comparação, padronização e certificação de qualidade de produtos e serviços.
- Criação e desenvolvimento de startups de base tecnológica.

## **2.8 Laboratório Associado e Unidade de I&D**

O INESC-ID é um Laboratório Associado desde Dezembro de 2004. Como Laboratório Associado, o INESC-ID tem a responsabilidade adicional de apoiar entidades públicas e privadas que enfrentam desafios científicos, de saúde, ambientais, culturais, sociais, económicos ou políticos, e de ser um participante ativo no processo de definição das políticas necessárias, públicas ou não, para enfrentar esses desafios. Em 2021 foi assinada a renovação deste estatuto de Laboratório Associado por um período de 10 anos.

O INESC-ID foi avaliado em 2018, como todas as outras unidades portuguesas de I&D, pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT). A FCT atribuiu a nota de Excelente, a mais elevada, não só na classificação geral, mas também em todos e cada um dos itens em avaliação: qualidade, mérito, relevância e internacionalização das atividades de I&D; mérito da equipa; adequação dos objetivos, estratégia, plano de atividades e organização.

O INESC-ID foi também apontado pela FCT como uma das 10 principais unidades de investigação portuguesas a atrair projetos e financiamento da União Europeia.<sup>1</sup>

## **2.9 Estrutura e Modelo de Gestão**

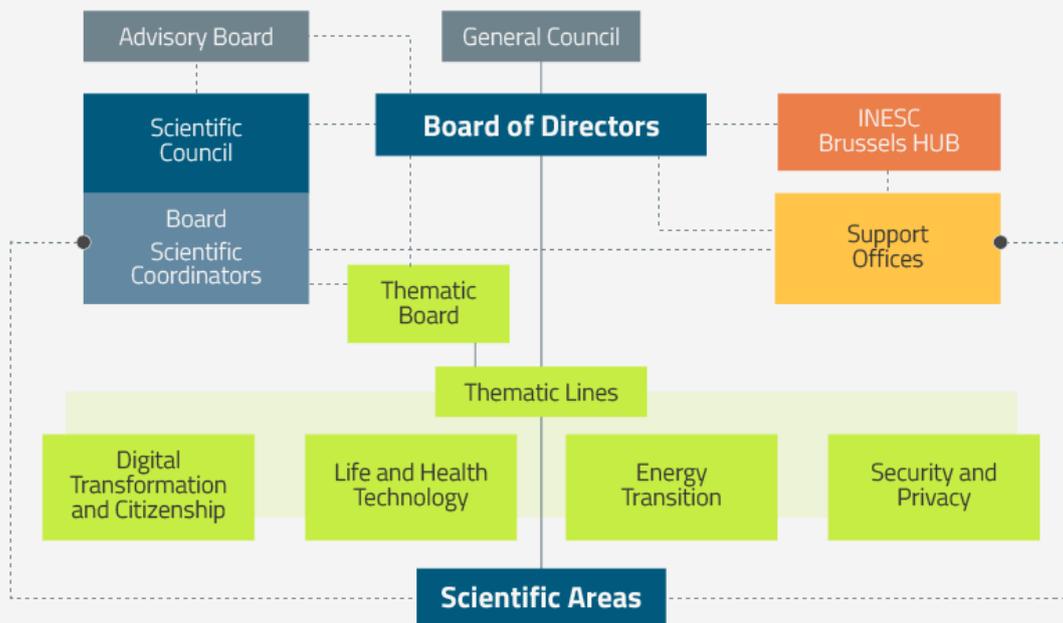
A gestão institucional do INESC-ID é assegurada pela Direção, supervisionada pelo Conselho Geral e apoiada pelo Conselho Científico.

Os serviços de apoio mantêm-se em 2021 em estreita colaboração com os órgãos sociais de gestão: o Gabinete de Apoio a Projetos (GAP), Gabinete de Gestão da Inovação (IMO), o Gabinete de Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia (eTTO), o Gabinete de Recursos Humanos (GARH), o Gabinete de Comunicação e Divulgação (COO) e uma equipa de colaboradores para apoio administrativo.

---

<sup>1</sup> <https://www.fct.pt/apoios/unidades/docs/Incentivo2013-ValoresAprovados.pdf>

Existem outras estruturas de apoio subcontratadas ao grupo INESC, tais como a contabilidade, o gabinete jurídico, o gabinete de infraestruturas e o apoio a redes de computadores.



## Direção

A Direção é composta por cinco membros, propostos pelo Conselho Científico e nomeados pelo Conselho Geral, numa base bienal. Compete à Direção a gestão geral da instituição e o sucesso do atual modelo de gestão. No biénio 2020/2021, a Direção é composta por Inês Lynce (presidente), Jorge Fernandes, José Pimentel, João Paulo Carvalho e Rodrigo Rodrigues. Este último foi substituído em 2021 por Susana Vinga.

## Conselho Geral

O Conselho Geral é composto por três representantes do Instituto Superior Técnico, dois representantes do INESC e o presidente do Conselho Científico. O Conselho Geral aprova os relatórios técnicos e financeiros, bem como o plano e orçamento anuais. Cabe a este órgão social nomear a Direção sob proposta do Conselho Científico. Em 2021, o Conselho Geral foi composto por Rogério Colaço, Isabel Trancoso, Arlindo Oliveira e Abílio Ançã Henriques.

## Conselho Fiscal

O Conselho Fiscal é composto por três membros eleitos pelo Conselho Geral. Este órgão examina e certifica as contas da instituição. Em 2021, o Conselho Fiscal foi composto por João Catarino, Luís Castro e a Grant Thornton & Associados – Sociedade de Revisores Oficiais de Contas, Lda, representada por Victor Franco.

## Conselho Científico

O Conselho Científico é composto por investigadores da instituição que possuem grau de doutoramento. Este órgão é responsável pelo plano estratégico e pela organização das unidades internas, e avalia os projetos de investigação, o plano e orçamento anuais, bem como os relatórios de atividades e contas.

O Conselho Científico é apoiado pela Unidade de Acompanhamento, a qual visita o INESC-ID periodicamente. Dentro do Conselho Científico existe ainda:

- a Mesa do Conselho, que é constituída por um presidente e dois vogais; em 2021, foi composta por Isabel Trancoso (presidente), Vasco Manquinho e Paolo Romano;
- a Comissão Coordenadora do Conselho Científico, que é composta pela Mesa do Conselho Científico e por representantes das áreas científicas em que incide a atividade do INESC-ID.

## Unidade de Acompanhamento

A Unidade de Acompanhamento é constituída por investigadores externos ao INESC-ID, de reconhecida competência nas áreas do conhecimento científico e tecnológico a que a instituição se dedica. Compete à Unidade de Acompanhamento analisar regularmente o funcionamento da instituição e emitir pareceres sobre a estratégia e planos.

Em 2021 os membros desta unidade acompanharam a atividade da instituição em estreita colaboração com a Mesa do Conselho Científico. A Unidade de Acompanhamento em 2021 é composta pelos Professores Srinivas Devadas (Massachusetts Institute of Technology, E.U.A), Morris Sloman (Imperial College London, Reino Unido), José Carlos Príncipe (University of Florida, E.U.A.), Braum Nauta (University of Twente, Holanda) e Ricardo Baeza-Yates (NTENT). A Unidade de Acompanhamento visitou a instituição em julho de 2019, altura em que a instituição celebrou os seus 20 anos de atividade.

## Gabinetes de Apoio Administrativo

Em termos de serviços de apoio à gestão institucional e a toda a equipa de investigadores, referimos os serviços administrativos que estavam em vigor em 2021:

- Gabinete de Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia: Este gabinete ajuda os investigadores na promoção de valor da propriedade intelectual, na promoção de parcerias industriais e no incentivo à criação de novos negócios.

- Gabinete de Apoio a Projetos: Este gabinete apoia as questões relacionadas com projetos de investigação a decorrer, parcerias, entre outros. Apoia diretamente a Direção do INESC-ID, mas também todos os investigadores que pertencem à instituição. A sua área de atuação estende-se para apoiar as atividades de transferência de tecnologia do gabinete de empreendedorismo e transferência de tecnologia, bem como o gabinete de gestão de inovação e o recém-criado gabinete de comunicação.
- Gabinete de Gestão de Inovação: suporta a preparação de propostas competitivas de projetos a concursos nacionais e europeus, execução de projetos, identificação de oportunidades e estabelecimento de parcerias com a indústria e academia, e apoio à Direção em matérias de investigação, desenvolvimento e inovação.
- Gabinete de Recursos Humanos: Este gabinete é responsável por todos os assuntos relativos à gestão de recursos humanos da instituição.
- Gabinete de Comunicação e Divulgação: Este gabinete é responsável pela definição e execução da estratégia de comunicação e marketing do INESC-ID, quer interna, quer externa. É também responsável pela organização de eventos, visitas e atividades de divulgação/envolvimento público para diversos públicos da sociedade, bem como eventos de promoção e divulgação onde a instituição é convidada a participar. O COO também fornece apoio e formação para investigadores na conceção e implementação de atividades de divulgação científica nos projetos de investigação.
- Apoio Administrativo: Este apoio aos grupos de investigação é feito por cinco colaboradores que apoiam os investigadores em todas as questões do foro administrativo e logístico do quotidiano da instituição.

A atividade de investigação do INESC-ID está organizada em 2021 em quatro linhas temáticas e por onze áreas científicas.

### 3.1 Linhas temáticas

O INESC-ID pretende responder a problemas sociais, na sua área de conhecimento e experiência, através de quatro grandes linhas temáticas:

- Transformação e Cidadania Digital
- Tecnologias da Vida e da Saúde
- Transição Energética
- Segurança e Privacidade

A coordenação das linhas temáticas é assegurada pela Comissão de Linhas Temáticas. Esta responde à Direção e ao Conselho Científico e é composta pelos representantes das quatro Linhas Temáticas. A Comissão de Linhas Temáticas é responsável pela gestão de alto nível das Linhas Temáticas, e pelo alinhamento das Áreas Científicas com as Linhas Temáticas, facilitando a interação e a comunicação entre as várias áreas científicas e os gabinetes de apoio.

#### **Transformação e Cidadania Digital**

A linha temática de Transformação e Cidadania Digital abrange, entre outros, os domínios do conhecimento explorados em áreas de investigação do INESC-ID, como a ciência de dados, interação homem-computador, sistemas de pesquisa e recomendação, bibliotecas e arquivos digitais, segurança da informação, gestão de processos de negócios, *process mining*, *graph theory*, teoria dos jogos, jogos de computador e agentes e sociedades virtuais. Além disso, numa sociedade cada vez mais multilíngue, orgulhamo-nos especialmente da nossa experiência na tecnologia da fala e da linguagem, em particular no processamento do português em todas as suas variantes. O INESC-ID já tem experiência comprovada no uso do conhecimento de todos esses domínios para soluções para uma tomada de decisão informada por dados e comportamento pró-social, incluindo extrair conhecimento de dados (redes sociais, processos de negócios e gestão de casos) e para melhorar a interação entre os utilizadores e sistemas (visualização de informações e interfaces de linguagem natural, por exemplo).

Esta visão motiva o INESC-ID a aplicar e aprofundar o seu conhecimento na gestão da informação e dados, bem como nas suas implicações sociais. Abordando numa visão única, a complexidade das organizações formais (empresas ou outras), grupos sociais informais e indivíduos imersos no mundo cibernético. Este é um desafio global para o qual o INESC-ID detém relevantes conhecimentos acumulados.

### **Tecnologias da Vida e da Saúde**

O INESC-ID reúne peritos excepcionais em métodos teóricos e computacionais relevantes para o domínio da saúde, tais como otimização, inteligência artificial e *aprendizagem automática*, investigação operacional, sistemas dinâmicos e controlo. A instituição também possui uma forte capacidade em sistemas de comunicação e segurança, sistemas inteligentes iterativos de visualização, interfaces multimodais, processamento de sinais e tecnologias de linguagem humana para a saúde.

Esta gama de competências tem áreas de aplicação abrangentes, que incluem sistemas de apoio à decisão médica, nomeadamente para planeamento e otimização de tratamentos em radioterapia, anestesia e reabilitação, análise e classificação de imagens para diagnóstico avançado, análise de dados biomédicos e analíticos de saúde, processamento de sinais, microeletrónica para saúde e análise de dados genéticos.

O INESC-ID desenvolve a sua atividade nesta área em cooperação com vários hospitais, nomeadamente o IPO Lisboa, Hospital de Santa Maria, Hospital Beatriz Ângelo, Hospital Garcia de Orta e Hospital da Luz. Existe também uma estreita cooperação com laboratórios de investigação na área das ciências da vida, nomeadamente o Instituto de Medicina Molecular, a Fundação Champalimaud, o Instituto Gulbenkian da Ciência, o Instituto de Tecnologia Química e Biológica e o Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. A colaboração internacional inclui muitas universidades e centros de pesquisa, entre eles Cambridge, ETH Zurich, Texas MD Anderson, Karolinska, Munich, CMU, INRIA e EMBL.

### **Transição Energética**

A prática da investigação e a experiência na aplicação dos resultados dessa pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias permitem-nos imaginar o que será possível no futuro próximo e como isso pode ser alcançado e a que custo. E, talvez mais importante, distinguir entre objetivos tangíveis e evasivos - um aspeto crítico da tomada de decisão em tempos de informações com muito ruído, típico de períodos de transição.

Foram estruturados limites nas capacidades de resposta das populações de consumidores de eletricidade para fornecer serviços de balanço energético. Foi modelada a eficiência da rede e avaliada as perdas de baixa tensão com detalhes sem precedentes para estabelecer limitações na redução das perdas de entrega no continente português. Foi avaliada pela primeira vez a fiabilidade de toda a rede

portuguesa e utilizámos os resultados obtidos em alta resolução (100.000 pontos de entrega) para definir o teto de melhoria dos padrões regulamentares de continuidade de serviço. Esta linha contribui para o uso eficaz de energias renováveis ao sermos pioneiros em aplicações de velocidade ajustável que permitem a operação de geradores eólicos perto de sua eficiência máxima. Lidera projetos de avaliação de integração em larga escala de sistemas fotovoltaicos e desenvolvemos novos conversores eletrônicos de potência para facilitar essa integração. Estão envolvidos no avanço de novas soluções para armazenamento de energia e colaboramos ativamente com a indústria para sua integração na rede, avaliando a qualidade da energia e questões relacionadas à confiabilidade.

## **Segurança e Privacidade**

O conhecimento em segurança e privacidade cobre um conjunto de disciplinas que se cruzam (cibersegurança, segurança da informação, privacidade, confiança, risco, identidade, descentralização, criptografia, computação confiável) e está presente na maioria das nossas áreas científicas (sistemas de computação, sistemas eletrônicos, informação sistemas, sistemas inteligentes). É combinada investigação teórica de ponta publicada em grandes conferências e periódicos, com a prática de consultoria e colaboração com organizações que precisam da nossa experiência.

Recentemente, esta linha apresentou uma nova solução de comunicação resistente à censura de alto desempenho com forte resistência à análise de tráfego. Além disso, desenvolveram diversos mecanismos para proteger aplicativos web e em nuvem, tanto inspecionando e corrigindo o seu código, bem como bloqueando de forma transparente os ataques cibernéticos em tempo de execução no banco de dados. Também projetaram um mecanismo de atestado anónimo direto comprovadamente seguro, resistente ao quantum, aproveitando a criptografia baseada em rede. Outros destaques referem-se à aceleração da execução de *aprendizagem automática* em dados criptografados usando criptografia totalmente homomórfica e soluções criptográficas para mineração de voz com preservação de privacidade. Temos uma compreensão única dos benefícios e limitações do *TrustZone* como um mecanismo para proteger aplicativos móveis e *IoT*.

## **3.2 Áreas Científicas**

As quatro linhas temáticas descritas promovem sinergias entre as **11 áreas científicas** a fim de enfrentar os atuais desafios sociais, entre outros. Esta estrutura de investigação, abrangendo áreas científicas com cerca de 10 investigadores cada, tem massa crítica e amplitude de conhecimento suficientes para lidar com os problemas e tópicos cobertos por cada área, bem como alavancar a sua experiência específica para abordar de forma impactante os desafios da sociedade.

Apresentamos uma breve descrição de cada área científica, sugerindo a consulta detalhada de cada uma, bem como dos investigadores que as integram, na nossa página de internet <https://inesc-id.pt/>.

- Inteligência artificial para os indivíduos e a sociedade
- Raciocínio automático e software confiável
- Redes de comunicação
- Sistemas distribuídos, paralelos e seguros
- Interação e Gráficos
- Energia verde e conversores inteligentes
- Arquiteturas e sistemas de computação de alto desempenho
- Tecnologias da língua e da fala
- Sistemas de informação e de apoio à decisão
- Sistemas e circuitos nano-eletrónicos
- Sistemas sustentáveis de potência

### **Inteligência artificial para os indivíduos e a sociedade**

A explosão do tema em torno da Inteligência Artificial (IA) levanta preocupações válidas sobre o seu poder de transformação em termos de nossa sociedade atual. Investigamos sistemas de IA (agentes, robots, etc.) que são sociais e pró-sociais. O trabalho de investigação desta área científica abrange muitos tópicos diferentes em computação afetiva, planeamento, jogos e narrativa interativa, robótica, teoria evolutiva dos jogos e aprendizagem automática.

### **Raciocínio automático e software confiável**

A missão desta área científica é permitir e apoiar a construção de sistemas de software confiáveis com foco na produção de métodos de aprendizagem automática para melhorar a qualidade e confiabilidade dos sistemas de computador. Este trabalho compreende a teoria e prática de raciocínio automatizado, síntese de programas, análise formal e estática de programas e redes biológicas, verificação, validação e depuração automatizada.

### **Redes de comunicação**

Esta área tem como foco o domínio de redes de computadores, realizando projetos e otimização de redes de última geração que darão suporte à IoT (Internet of Things) com ênfase em redes móveis e redes de sensores. A equipa tem uma vasta experiência na área de sensores e redes de comunicação para *Smart Utilities*, nuvem e abordagens virtuais para redes de rádio celular e Body Area Networks.

Outros ramos de investigação desta área incluem o design e otimização de Flying Sensor Networks, aplicativos de redes veiculares, redes veiculares com tolerância a atrasos e *fog computing* para a Internet das Coisas.

## **Sistemas distribuídos, paralelos e seguros**

A investigação nesta área aborda sistemas, que vão desde o suporte arquitetónico subjacente para sistemas de alto desempenho, redes e aplicativos, plataformas distribuídas escalonáveis e seguras para computação em nuvem, armazenamento e processamento de big data, bem como computação autónoma e sistemas *peer-to-peer* da Internet escala.

Os tópicos de pesquisa relacionados com sistemas ativos incluem: sistemas distribuídos, tempos de execução e estruturas de aplicativos, sistemas operacionais e virtualização, arquiteturas de computador, computação paralela em grande escala, processamento de transações, redes programáveis, computação autónoma, sistemas ponto a ponto, escalabilidade e eficiência energética, e segurança.

## **Interação e Gráficos**

Esta área científica engloba a computação gráfica interativa e computação centrada no ser humano aplicada à saúde, inclusão social, educação, arquitetura, CAD (design) e manufatura. Esta investigação interdisciplinar combina ciência da computação, computação gráfica, HCI, ciências comportamentais e sociais para enfrentar os desafios do mundo real.

O foco é a computação visual interativa, desde a renderização fotorrealística e de alto desempenho até a exibição real de informações (SciVis e InfoVis). No entanto, o utilizador deve ser capaz de interagir de forma eficaz e eficiente com o que está em exibição. Assim, também cobrimos HCI, incluindo modalidades tradicionais (som, fala, visão) e inovadoras (BCI, postura de corpo inteiro).

Os nossos tópicos de pesquisa abrangem gráficos profundos, interfaces médicas, visualização de informações, gamificação educacional, acessibilidade e inclusão social e design, análise e otimização de algoritmos para arquitetura, engenharia e construção.

## **Energia verde e conversores inteligentes**

A missão desta área é contribuir com investigação inovadora ao nível internacional para a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, transmissão, controle, armazenamento e uso de energia elétrica com desempenho técnico inteligente, bem como reduzido impacto ambiental para garantir qualidade e sustentabilidade.

A investigação está focada em conceitos avançados e desenvolvimento de tecnologia para energia renovável, incluindo conversores de energia inteligentes para enfrentar os desafios de engenharia de energia, como armazenamento de energia elétrica, qualidade de energia, redes inteligentes, redes CC, micro-redes, transformador de estado sólido (SST), pulsado Potência, tração elétrica ferroviária, aeronaves elétricas e aplicações científicas da energia elétrica.

## **Arquiteturas e sistemas de computação de alto desempenho**

Esta área aborda o desempenho e a eficiência dos sistemas computacionais, atendendo a um amplo conjunto de requisitos, incluindo limitações de consumo de energia e térmicas, restrições em tempo real, segurança e tolerância a falhas. Abrange diferentes arquiteturas e sistemas de computação, desde os domínios incorporados e ciberfísicos até sistemas de grande escala.

Ao nível de software, têm como foco os algoritmos paralelos, métodos de agendamento e balanceamento de carga para obter computação de alto desempenho e economia de energia. Também estudam a modelagem de componentes de hardware e software para apoiar o co-design de sistemas altamente heterogêneos.

Ao nível do hardware, investigamos e projetamos aceleradores e processadores e sistemas específicos para aplicativos, incluindo a exploração de lógica reconfigurável e estruturas computacionais adaptáveis para serem usados numa ampla gama de domínios de aplicativos.

## **Tecnologias da língua e da fala**

O laboratório de tecnologias da linguagem e da fala do INESC-ID tem sido, por mais de duas décadas, um ator chave em muitas áreas de Processamento de Fala, Processamento de Linguagem Natural e Linguística Computacional. Esta área reúne um grupo fortemente multidisciplinar de investigadores, com o objetivo de longo prazo de preencher a lacuna entre a linguagem falada natural e as informações semânticas subjacentes.

Os tópicos de investigação incluem reconhecimento e síntese de voz, sistemas de diálogo multimodal, interfaces de linguagem natural, análise de voz e texto, resumo, tradução automática e, mais recentemente, bio-sinais que capturam a atividade cerebral para interação homem-máquina e mapeamento de informações cognitivas.

Esta área tem uma longa história de sucesso em diversas áreas de relevância social, como Saúde, Educação, Segurança e Entretenimento.

## **Sistemas de informação e apoio à decisão**

O objetivo desta área é projetar novos processos, técnicas e tecnologia para a análise, design, desenvolvimento e integração de sistemas de informação complexos, explorando sinergias em tópicos relacionados.

Os interesses investigação abrangem três áreas principais: engenharia de sistemas de informação, ciência e engenharia dos dados e engenharia de algoritmos. A área de Engenharia de Sistemas de Informação e apoio à decisão concentra-se em arquitetura e engenharia corporativa, gestão de processos de negócios, engenharia de requisitos, engenharia orientada a modelos e engenharia do conhecimento. A área de Ciência e Engenharia de Dados está focada em aprendizagem automática,

algoritmos e complexidade, criação de perfil de dados, limpeza e integração, análise de dados, recuperação de informação e ciência de dados espaciais. Por fim, a área de Engenharia de Algoritmos concentra-se em algoritmos e estruturas de dados, estruturas de dados sucintas, otimização combinatória e ciências da computação.

### **Sistemas e circuitos nano-eletrónicos**

A microeletrónica é a tecnologia chave de capacitação para enfrentar os desafios da sociedade moderna. No INESC-ID fazemos investigação e desenvolvimento em design, teste e caracterização de circuitos analógicos, digitais, mistos e RF e sistemas ciberfísicos.

### **Sistemas sustentáveis de potência**

Os sistemas de energia atravessam um processo de transformação sem precedentes: controlo da procura, muitas pequenas unidades de fornecimento, energia renovável e nova eletrificação. A infraestrutura de rede deve atender a essas necessidades de transformação: uma nova operação e um novo planeamento são necessários para garantir um desenvolvimento sustentável do sistema.

A nova resposta da rede estará nos níveis de tensão mais baixos: para operação e planeamento, a complexidade aumentará conforme a dimensão da rede explode e a incerteza aumenta. No INESC-ID investigamos essa nova complexidade e desenvolvemos novos conceitos e abordagens de controlo, operação e planeamento para lidar com essa transformação do sistema de potência.

## **3.3 Investigação em destaque em 2021**

A investigação é a nossa principal atividade. Temos anualmente vários projetos de investigação a decorrer em todas as onze áreas científicas anteriormente descritas.

Gostaríamos de salientar todos, mas não sendo possível, selecionamos uma amostra de projetos de investigação. Todos os projetos podem ser consultados na nossa homepage, com informação relevante sobre o tipo de financiamento e quem coordena o plano de trabalhos.

Salientamos um projeto com financiamento europeu, um projeto com financiamento nacional, um contrato bilateral e uma patente.

### **Olissipo**

O projeto europeu Olissipo "*Fostering Computational Biology Research and Innovation in Lisbon*" é uma ação twinning, o que significa que fomenta a criação de redes institucionais para o reforço de uma área específica de investigação. No caso particular, o projeto Olissipo pretende aproximar as disciplinas da

investigação biológica e biomédica e reforçar a área de investigação do INESC-ID em biologia computacional. Susana Vinga é a investigadora principal envolvida nesta ação especial, coordenando o plano de trabalhos. Este projeto é um consórcio entre o grupo Huber da EMBL, do INRIA em França, e do ETH Zurich. O projeto foca-se nas principais aplicações de estatística na pesquisa de biologia molecular. O objetivo final do projeto Olissipo é estabelecer um cluster europeu líder em excelência em biologia computacional em Lisboa.

### **LAlfeBlood**

O objetivo do projeto LAlfeBlood “*Artificial Intelligence for Blood Management*” é dotar o IPST de novas ferramentas para melhorar a eficiência das operações de abastecimento de sangue em Portugal. O projeto LAlfeBlood aborda um importante desafio social de maximizar a eficácia dos serviços de sangue, minimizando o desperdício de um recurso cada vez mais escasso e otimizando a eficiência das operações de fornecimento de sangue. Para resolver esse problema de maneira eficaz, é aplicado conhecimento de ponta em ciência de dados, mineração e análise de dados e algoritmos para planeamento. Os resultados serão usados para apoiar políticas implementáveis no IPST para planear e gerenciar o problema de reequilíbrio de stock diário, além de contribuir para o desenvolvimento no campo da otimização e gestão dinâmica da cadeia de suprimentos.

### **AI4GNC**

O projeto AI4GNC “*Artificial intelligence techniques for GNC design, implementation and verification*” é um projeto bilateral de contratualizado entre o INESC-ID e a Deimos Engenharia para fazer face a uma necessidade da ESA – European Space Agency. O objetivo é concretizar um estudo de viabilidade da aplicação de técnicas de inteligência artificial na orientação e controlo para naves espaciais. O coordenador deste contrato bilateral é o investigador João Miranda Lemos.

### **Patente Internacional**

Em 2021 submetemos um pedido de patente internacional “Método de deteção e classificação de sinais não periódicos e respetivo sistema que o implementa”. A invenção relaciona-se com métodos de deteção de partículas para aquisição de informação biológica, através de citometria de fluxo, para identificação de alvos biológicos. Nesta invenção, propõe-se uma nova abordagem para a deteção e classificação do sinal gerado por partículas marcantes associadas a alvos biológicos, no âmbito de técnicas de citometria de fluxo para aquisição de informação biológica, o que permite um aumento de precisão na deteção, ultrapassando as limitações identificadas nos métodos do estado da arte. Os inventores desta patente são da área científica de “nano-electronic circuits and systems”.

#### 4.1 Análise SWOT

##### Pontos Fortes:

- Alta qualidade da equipa de investigadores (integrados e em fase inicial)
- Processos de qualidade internos que garantem métricas de avaliação de investigação específicas
- Alta capacidade para impactar totalmente os desafios da sociedade atual e as políticas públicas
- Vários casos de sucesso nas linhas temáticas de investigação
- Laboratórios e equipamentos
- Participação em vários programas internacionais de doutoramento
- Estatuto de Laboratório Associado e respetiva classificação de Excelente na última avaliação como Laboratório Associado, pela FCT
- Sinergias com outras equipas no grupo INESC, para além do Instituto Superior Técnico, para além de outras escolas do ensino superior

##### Pontos fracos:

- Pequeno número de colaboradores para apoio técnico aos investigadores
- Espaço laboratorial limitado, apesar de suficiente para as atuais necessidades
- Retenção de recursos humanos especializados
- Sem estrutura de suporte ao lançamento de empresas startup de base tecnológica

##### Oportunidades

- Sinergias reforçadas entre as organizações da INESC holding
- Posicionar o INESC-ID como organização líder europeia e nacional de Investigação, Desenvolvimento e Inovação nas áreas das Tecnologias de Informação, Eletrónica, Comunicações e Energia
- Captura de mais alunos de doutoramento

- Aumentar a participação em redes internacionais
- Aumentar a investigação contratada com instituições públicas
- Atual enquadramento económico e social, nacional e internacional (pandemia)
- Construir e manter parcerias com outras instituições de investigação e desenvolvimento
- Mais investimento em direitos de propriedade intelectual
- Aumento do número e valor de contratos com a indústria
- Equilíbrio entre o trabalho remoto e físico
- Desenvolvimento de carreira

#### Ameaças

- Atual enquadramento económico e social, nacional e internacional (pandemia)
- Sustentabilidade financeira de longo prazo
- Aumento da competição em financiamento competitivo para investigação

## 4.2 Principais resultados alcançados

Entre os macro e micro objetivos estabelecidos, observam-se os resultados alcançados mais significativos de 2021:

- a classificação de Excelente decorrente da avaliação das unidades de investigação em 2019 permitiu manter o financiamento da instituição;
- envolvimento da instituição em atividades de formação em programas de colaboração internacional, como CMU Portugal-CMU, MIT Portugal e UT Austin Portugal;
- continuação do acolhimento da gestão do programa CMU-Portugal;
- melhoria dos índices de produção científica globais, através das publicações em revistas internacionais;
- organização de conferências científicas e workshops como Euro-PAR 2021, ALGOS 2021, ou a 11th Lisbon Machine Learning Summer School;
- organização de seminários e palestras com peritos de renome internacional;
- participação em eventos de divulgação e promoção da cultura científica, como o Encontro Ciência, Noite Europeia dos Investigadores, Semana da Ciência e Tecnologia, entre outros;
- diversidade na internacionalização dos nossos recursos humanos, quer pelo acolhimento de alunos estrangeiros quer pela transição dos nossos doutorados para empresas e instituições internacionais;

- num total de trinta e cinco projetos de investigação com início em 2021, dois receberam financiamento europeu, dezassete são relativos a projetos nacionais e dezasseis contratos bilaterais. Para além disso, a decorrer em 2021 existiam: catorze projetos europeus, setenta e quatro projetos nacionais e quinze contratos bilaterais.

### 4.3 Valorização e Transferência de Conhecimento

A área de valorização do conhecimento e transferência de conhecimento tem sido desenvolvida em estreita articulação com o gabinete de transferência de tecnologia do Instituto Superior Técnico, que detém a maior participação no INESC-ID.

Nesta área são privilegiadas as áreas de ação seguintes:

- valorização da propriedade intelectual;
- promoção de parcerias com a indústria;
- desenvolvimento de ideias e criação de novas startups.

Embora a estratégia institucional preveja uma maior mobilização junto do tecido empresarial para a concretização de contratos bilaterais de I&D, a maior relação do INESC-ID com a indústria está baseada nas parcerias em projetos de investigação competitivos, nacionais e internacionais, sendo a instituição uma associação privada sem fins lucrativos. Ainda assim, um dos principais objetivos é incrementar o diálogo entre a indústria, a investigação e a academia, assumindo o papel de centro de interface neste ciclo.

Para além da promoção do INESC-ID junto do tecido empresarial local, nacional e internacional, participámos em oito startups (Coreworks, SiliconGate, PETSys, VoiceInteration, NetworkConcept, HeartGenetics, Magnomics e NeuralShift) que nasceram de trabalhos de investigação desenvolvidos por investigadores da instituição, cooperando também com as mesmas em projetos de investigação.

Destacamos as seguintes:

#### **SiliconGate \ design de circuitos de sinal mistos**



A SiliconGate opera na área da microeletrónica e desenvolve e licencia blocos de gestão de energia de alta performance, elementos chave em qualquer equipamento móvel. Fundada em 2008, a SiliconGate reuniu a experiência e conhecimento de experientes designers da indústria com a investigação avançada de um dos grupos emergentes em eletrónica do INESC-ID.

#### **PETSys \ imagiologia**

A PETSys, SA foi criada em 2008 para explorar os resultados do projeto de investigação no âmbito do



sistema para mamografias PET (positron emission tomography), que tinha tido início em 2003. A PETsys adquiriu os direitos internacionais para patentear a tecnologia PET que permite detetar precocemente cancro da mama, com uma alta resolução (1-2 mm a 5-10 mm), e dez vezes mais sensibilidade que os aparelhos atualmente utilizados no mercado.

#### **Voiceinteraction \ processamento da fala**



A VoiceInteraction foi fundada em 2008 por investigadores do grupo de investigação de Sistemas da Língua Falada, na sequência do trabalho desenvolvido no projeto de investigação Tecnovoz, um projeto de transferência de tecnologia, financiado pela atual ANI. Baseada num profundo know-how nesta área, a VoiceInteraction oferece soluções inovadoras na área do processamento da fala. As suas soluções são baseadas no reconhecimento da fala, sintetização da voz, animação facial 3D e tecnologias de sistemas de diálogo no geral. As aplicações abrangem áreas diferentes: legendagem para noticiários de televisão, media clipping, sistemas de ditados para hospitais, e sistemas de interação de diálogos para quiosques em monumentos turísticos.

#### **HeartGenetics\ Biotecnologia - Biotechnology**



A HeartGenetics é uma startup fundada em 2013, que detém um método revolucionário que inclui: uma plataforma com um microchip DNA otimizado para análise genética e algoritmos escaláveis e eficientes para o processamento dessa informação. Esta nova metodologia é particularmente relevante para melhorar significativamente o diagnóstico cardiovascular. No topo das competências essenciais para os testes genéticos cardiovasculares, a empresa desenvolveu novas tecnologias bioinformáticas que suportam uma análise bastante precisa, bem como a integração dos dados clínicos e genéticos.

## **4.4 Cooperação & Parcerias**

O INESC-ID gere o programa em que Portugal está envolvido com a CMU (Carnegie-Mellon University) e participa no programa com o MIT (Massachusetts Institute of Technology).

O INESC-ID tem também atualmente acordos de parceria para a cedência de investigadores que desenvolvem investigação na instituição, dos quais é exemplo o Instituto Superior Técnico, entre outros.

O INESC-ID tem também parcerias para a realização de estágios de curta duração sob a supervisão dos nossos investigadores, como é exemplo a parceria com a Euroyouth, que atrai anualmente estudantes estrangeiros que pretendem desenvolver as suas competências.

Para além das parcerias, e protocolos de colaboração com diversas entidades, existe um elevado

número de acordos de cooperação com outras instituições no âmbito dos projetos de investigação atualmente a decorrerem, com fontes de financiamento nacional e europeias.

Existem também contratos com empresas internacionais de referência na área da informática e da eletrónica, de que é exemplo a Intel, ou com empresas nacionais de que é exemplo a Unbabel.

## 4.5 Divulgação e Promoção do Conhecimento e da Ciência

À semelhança de 2020, o ano de 2021 foi também particularmente desafiante em termos de concretização de eventos. A pandemia que se instaurou no ano anterior, com os consequentes confinamentos sociais, obrigou ao cancelamento e reagendamento de inúmeros eventos que a instituição organizava, bem como de outros eventos em que participava a convite de outras entidades. No entanto, um esforço adicional de todos tentou dirimir este impacto na qualidade e quantidade de oportunidades de promoção e divulgação e atividades de ciência. Em paralelo, gerou outras oportunidades, como a de novos projetos nesta área particular da saúde, onde tivemos o prazer de participar, ou eventos online. Não obstante estas dificuldades, apresentamos os eventos nos quais participámos.

### Seminários

O INESC-ID tem habitualmente um calendário de seminários anual com oradores externos convidados ou investigadores dos grupos de investigação. Estes seminários são organizados periodicamente, com o principal objetivo de promover a colaboração entre grupos e investigadores, e dar a conhecer ao público alguns dos temas mais emergentes na nossa área de atividade. Os seminários são abertos ao público em geral e em particular à comunidade científica.

Em 2021, foi organizado nas nossas instalações o seguinte seminário:

- 15-September-2021: *Coping with NP-hard problems by using parameterized algorithms*, by Jan Arne Telle

### Seminários por oradores ilustres

Para além dos seminários anteriores, o INESC-ID promove uma série de seminários regulares por oradores ilustres, abertos também ao público em geral. Esta série de seminários pretende trazer a Portugal cientistas e académicos de renome, com o objetivo de partilharem com a comunidade portuguesa a sua visão e o seu excecional trabalho. Este conjunto de seminários de elevada qualidade aborda as áreas e competências chave da instituição e são organizados de forma regular, desde

Setembro de 2012. Os oradores convidados têm diferentes perfis e experiências profissionais, tendo como ponto comum serem excepcionais na sua área de trabalho. Um dos principais objetivos desta série especial de seminários é encorajar a interação e promover a troca e discussão de ideias entre os convidados e os nossos investigadores, na expectativa de que dessa abordagem possam emergir novas ideias.

Em 2021, decorreram as seguintes Distinguished Lecture, organizadas em parceria com o Instituto Superior Técnico:

- 26-Setembro-2021: *Uma história que se tece detetando dados em disco rígidos*, José M. Fonseca de Moura, Philip L. & Marsha Dowd University Professor, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, EUA.
- 19-Novembro-2021: *Accelerator Architectures for Deep Neural Networks: Inference and Training*, Keshab K. Parhi, Distinguished McKnight University Professor e University of Minnesota

## I'm INESC-ID Talks

Com o objetivo de reunir investigadores das diferentes áreas científicas, foram lançadas em 2021 as *I'm INESC-ID Talks*. Com uma periodicidade mensal, na segunda sexta-feira de cada mês, durante 11 meses as 11 áreas científicas têm oportunidade de partilhar os projetos de investigação em desenvolvimento, os principais resultados alcançados e projetos futuros. Uma iniciativa para fomentar o networking interno entre as várias equipas de investigação.

Em 2021 foram realizadas:

- 8 October 2021 | Information & Decision Support Systems (IDSS)
- 12 November 2021 | Communication Networks (CN)
- 10 December 2021 | Distributed, Parallel and Secure Systems (DPSS)

## Prémios e Reconhecimento Internacional

Face à exposição e internacionalização da equipa de investigação, através da participação em conferências e eventos de renome, os investigadores foram agraciados com prémios e nomeações especiais, as quais destacamos algumas das mais significativas de 2021.

Prémio	Premiado(s)	Observações
ACM	<b>João António Madeiras Pereira</b>	ACM Senior Member
ACM	<b>Leonel Sousa</b>	Leonel Sousa foi nomeado para fazer parte do ACM - Association for computing Machinery Distinguished Speakers Program Committee
ACM SIGSOFT Distinguished Paper Award	<b>Vasco Manquinho</b>	ACM SIGSOFT Distinguished Paper Award @ ESEC/FSE 2021. Autores: Changjian Zhang, Ryan Wagner, Pedro Orvalho, David Garlan, Vasco M. Manquinho, Ruben Martins, Eunsuk Kang: AlloyMax: bringing maximum satisfaction to relational specifications. ESEC/SIGSOFT FSE 2021: 155-167
Best Paper Award @ 20th EPIA Conference	<b>Alberto Sardinha</b>	Best Paper Award atribuído na 20th EPIA Conference on Artificial Intelligence a João G. Ribeiro, Miguel Faria, Alberto Sardinha, Francisco S. Melo. Helping People On The Fly: Ad Hoc Teamwork for Human-Robot Teams.
Best Paper Award @Ninth International Conference on Human-Agent Interaction	<b>Diogo Rato</b>	Best Paper Award atribuído na Ninth International Conference on Human-Agent Interaction. November 9-11th, 2021 organized by Nagoya Univ., Japan Rato D, Prada R. Towards Social Identity in Socio-Cognitive Agents. Sustainability. 2021; 13(20):11390. <a href="https://doi.org/10.3390/su132011390">https://doi.org/10.3390/su132011390</a>
Best student paper award @Inforum 2021	<b>João Barreto, Miguel Matos e Paulo Silva</b>	Best student paper award na conferência Inforum 2021 (Paulo Silva, Miguel Matos e João Barreto. Consensusless cryptocurrencies in Ethereum)

EAMT	<b>Helena Moniz</b>	Helena Moniz, foi nomeada presidente da European Association for Machine Translation (EAMT) e Vice-Presidente da International Association for Machine Translation (IAMT).
Erasmus Inclusive E+ Awards	<b>Rui Prada</b>	O projeto ID-Gaming, cujo investigador responsável no INESC-ID é o nosso investigador Rui Prada, foi premiado pela Agência Nacional Erasmus + para a Educação e Formação, com o Inclusive E+ Awards.
EurAAP Propagation Award	<b>Luis M. Correia</b>	The EurAAP (European Association on Antennas and Propagation) reconheceu Luis M. Correia com o 2021 EurAAP Propagation Award "for leadership in the field of propagation for wireless and mobile communications"
HAI 2021	<b>Diogo Rato, Marta Couto e Rui Prada</b>	O artigo "Fitting the room: Social Motivation for Context-aware Agents" dos investigadores Diogo Rato, Marta Couto e Rui Prada foi premiado com a galardão de melhor artigo na conferência HAI 2021, organizada pela Universidade de Nagoya, Japão.
IEEE	<b>Alberto Abad</b>	IEEE Senior Member
IEEE	<b>José Teixeira de Sousa</b>	IEEE Senior Member
IEEE Outstanding MSc Thesis Award	<b>Sónia Pinto</b>	IEEE Outstanding MSc Thesis Award 2021 na área científica "Energy and Power" : Bobina de Petersen Eletrónica: Análise do Regime Transitória e Validação Experimental
Sasada Prize 2021	<b>António Menezes Leitão</b>	2021 Sasada Prize foi atribuído a António Menezes Leitão, "for his sustained record of contributions and their mentoring of others in the research community, demonstrating a significant and lasting impact on computer aided design research".
Top Scientists Ranking for Computer Science & Electronics	<b>Ana Paiva, Joaquim Jorge, Luís Rodrigues, Francisco C. Santos e Leonel Sousa</b>	De acordo com a 7th edição dos Top Scientists Ranking for Computer Science&Electronics, publicada pela Guide2Research, foram nomeados 5 investigadores do INESC-ID na lista dos melhores cientistas em computação do mundo.
ULisboa/CGD Scientific Awards	<b>Joaquim Jorge</b>	Joaquim Jorge recebeu o prémio na área científica "Computer Science and Informatics Engineering"

ULisboa/CGD Scientific Awards	<b>Leonel Sousa</b>	Leonel Sousa, recebeu uma menção honrosa na área científica "Electrical Engineering and Aerospace Engineering (Avionics)"
ULisboa/CGD Scientific Awards	<b>Rui Gameiro de Castro</b>	Rui Gameiro de Castro, recebeu uma menção honrosa na área científica "Environmental and Energy Engineering"
World's Top 2% Scientists list	<b>Gil Marques, Arlindo Oliveira, Leonel Sousa, José Fernando Silva, Francisco C. Santos, Ana Paiva, Joaquim Jorge, João Paulo Carvalho, Luís M. Correia.</b>	Em 2021 foi disponibilizada pela Universidade de Stanford (Califórnia, EUA) uma atualização ao ranking dos cientistas mais citados a nível mundial, conhecido como "World's Top 2% Scientists list". Dos mais de 100 mil investigadores que aparecem nesta lista de notáveis, 124 pertencem ao Técnico, e destes cerca de uma dezena são investigadores do INESC-ID, entre os quais: Gil Marques, Arlindo Oliveira, Leonel Sousa, José Fernando Silva, Francisco C. Santos, Ana Paiva, Joaquim Jorge, João Paulo Carvalho, Luís M. Correia.

## Prémios INESC-ID

O INESC-ID criou em 2009 os seus prémios, que são atribuídos anualmente aos investigadores com maior impacto para a instituição nesse ano, nas categorias de melhor estudante de doutoramento e melhor investigador. Esta é uma forma de reconhecer o mérito e a excelência do trabalho desempenhado, contribuindo para a visibilidade e intervenção social da instituição. O júri é composto pelos membros da Unidade de Acompanhamento mencionados anteriormente.

Em 2021, estes prémios foram atribuídos a:

- Leonel Sousa - Prémio de melhor investigador
- Inês Caetano - Prémio de melhor aluno de doutoramento

## Eventos

O INESC-ID dedica especial atenção à promoção e divulgação da cultura científica através da participação em eventos de fácil acesso ao público e à comunidade científica. Com o objetivo de promover e divulgar a nossa atividade, participámos em 2021 em vários eventos de larga visibilidade, dos quais destacamos os seguintes:

- Participação no Encontro Ciência, em Junho de 2021.
- Co-Organização da 11<sup>th</sup> Lisbon Machine Learning School (LxMLS 2020) em Julho de

2021.

- Co-Organização do evento 27<sup>th</sup> International European Conference on Parallel and Distributed Computing – Euro-PAR 2021, em Agosto/Setembro 2021.
- Co-Organização do evento ALGO2021” combining the premier algorithmic conference European Symposium on Algorithms (ESA)”, em Setembro 2021.
- Participação na Noite Europeia dos Investigadores, em Setembro de 2021.
- Participação na Semana da Ciência e da Tecnologia, em Novembro de 2021.

## **4.6 Comunicação e Imagem**

As atividades do INESC-ID são frequentemente alvo de notícias e exposição nos media. Para além do contato direto com os media, é também articulada uma política de divulgação junto de outras instituições, para que a informação chegue não só a toda a comunidade científica, mas também ao público em geral.

Todas as notícias são também disseminadas pelas redes sociais e páginas online, permitindo ao público aceder facilmente às nossas atividades e eventos. Para além da homepage e redes sociais como linkedin, twitter, facebook e instagram, a instituição tem também o seu próprio canal de youtube.

A comunicação e imagem foram asseguradas em 2021 pelo gabinete de comunicação e pelo gabinete de apoio a projetos, que em articulação com os variados atores concretizou a divulgação e promoção de eventos, bem como informação atualizada das nossas atividades, garantindo a coesão da imagem institucional.

## **4.7 Contributo para as políticas públicas e enquadramento regional e nacional**

Tem sido feito um esforço ao nível de toda a equipa para participar ativamente na definição das políticas públicas, bem como na delineação dos programas e regulamentos abertos à comunidade científica, com vista a sensibilizar as agências gestoras e respetivos decisores a minimizar a burocracia e reporte administrativo nos programas de apoio à ciência e à transferência de tecnologia. Ainda que a participação dos nossos investigadores nas discussões públicas destas temáticas seja limitada, acreditamos que é um esforço que a médio prazo permitirá beneficiar não só as instituições de investigação, como toda a comunidade científica.

A instituição aposta também na diversificação de investimentos e temáticas a explorar nos projetos de investigação que candidata, sendo que o espectro de projetos que tem em execução e em sede de

aprovação são de áreas e domínios diversificados, estando enquadrados não só nas estratégias de especialização inteligente regionais, mas também nacionais.

São também exploradas as ideias de investigação que nos permitem responder aos principais desafios sociais, por forma a que seja possível responder aos problemas da sociedade, em particular na zona geográfica onde a instituição se localiza, e de forma extrapolada, a nível europeu. É objetivo participar neste trabalho conjunto global que permita colocar a investigação ao serviço da sociedade e da comunidade em que o INESC-ID se insere.

## 4.8 Indicadores

### Recursos Humanos

O INESC-ID dispõe de uma equipa de investigadores altamente qualificados, que permitem atuar de forma pró-ativa nas diversas fases do processo de I&D. A maioria dos investigadores são cedidos por Universidades e Institutos Politécnicos no âmbito de protocolos de cooperação, como é o caso do Instituto Superior Técnico.

Para além dos recursos humanos cedidos por instituições parceiras, em 2021 existiam 224 bolseiros e estagiários, bem como uma equipa de trabalho com 8 administrativas e 13 técnicos que apoiam a atividade de investigação. É nesta estrutura leve e dinâmica de suporte à ciência que os vários grupos de investigadores se apoiam para dinamizarem as suas atividades e maximizarem os seus recursos.

Sumarizam-se abaixo as qualificações gerais de todos os recursos humanos em 31 de Dezembro de 2021, onde se incluem os investigadores, os investigadores eméritos, os investigadores aposentados, os investigadores juniores (bolseiros e estagiários), os colaboradores externos, os administrativos e os técnicos.

De referir ainda que atualmente são membros do Conselho Científico todos os doutorados que têm o INESC-ID como instituição principal, ou seja, os investigadores, investigadores eméritos e os investigadores aposentados.

*Recursos Humanos a 31 de Dezembro de 2021*

<b>Tipo</b>	<b>Número</b>
Investigadores	167
Investigadores eméritos	3
Investigadores aposentados	7
Investigadores juniores	224
Colaboradores externos	26
Administrativos	8

Técnicos	13
<b>Total</b>	<b>448</b>

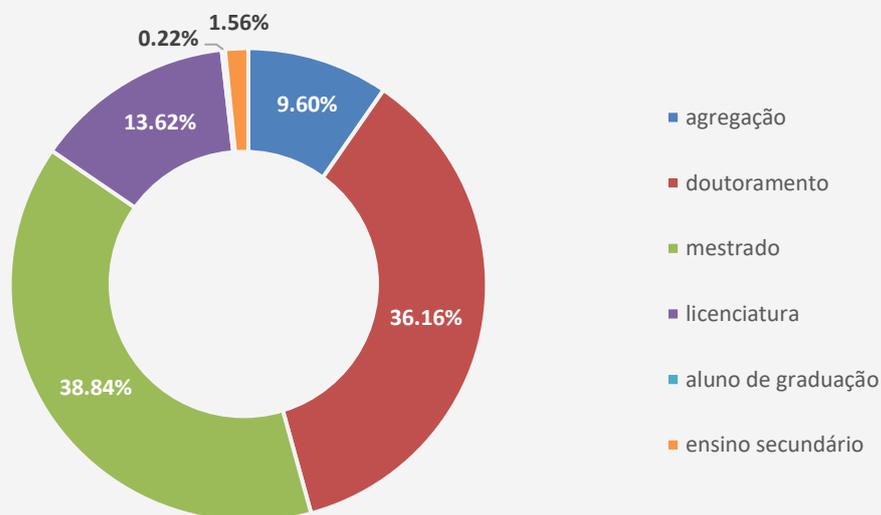
Segue abaixo a classificação por qualificações, que varia entre o ensino secundário e a agregação.

### Qualificação dos Colaboradores em 2021

#### Qualificações

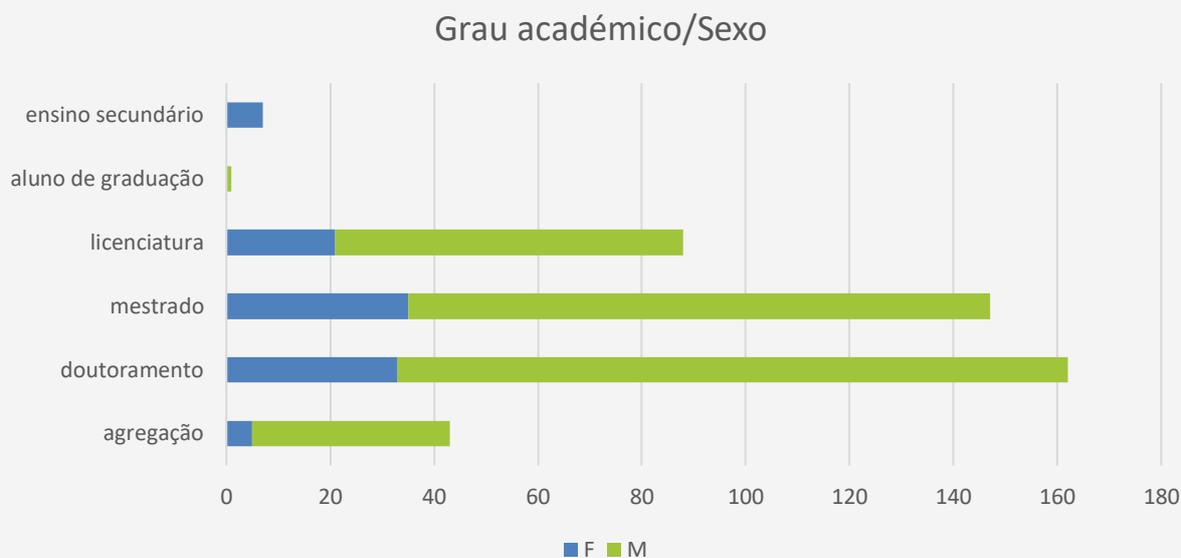
Grau Académico	Número
Agregação	43
Doutoramento	162
Mestrado	147
Licenciatura	88
Aluno de graduação	1
Secundário	7
<b>Total</b>	<b>448</b>

#### Grau académico



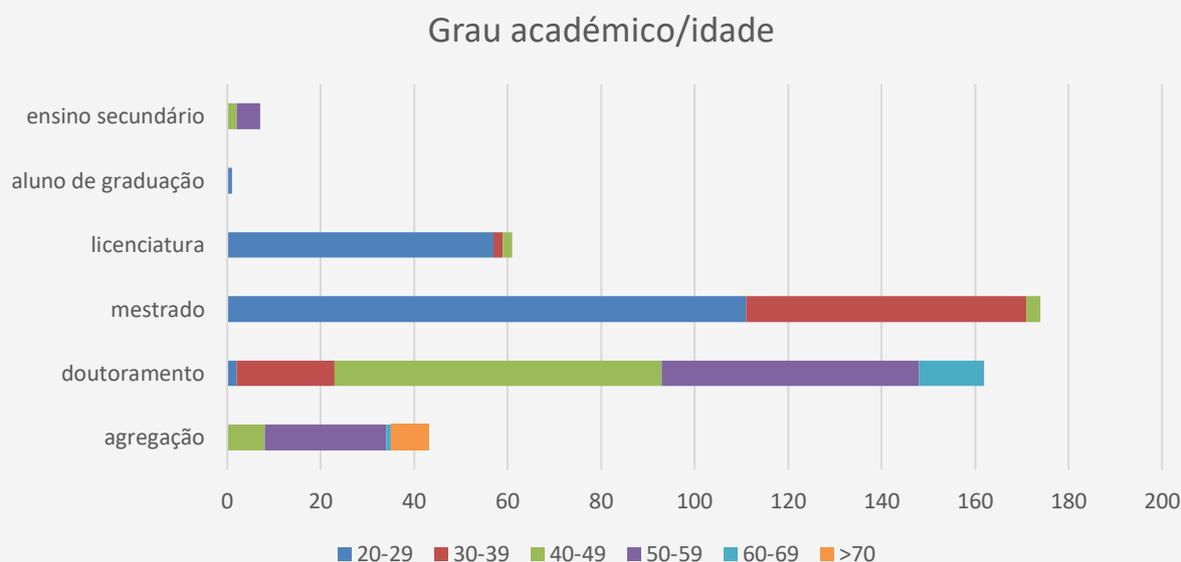
Os nossos recursos humanos têm uma elevada formação avançada: cerca de 85% possui o grau de mestrado ou superior. Para além da elevada formação avançada dos recursos humanos, observa-se que os mesmos são maioritariamente do sexo masculino, neste caso cerca de 77% do total de recursos

humanos da instituição.

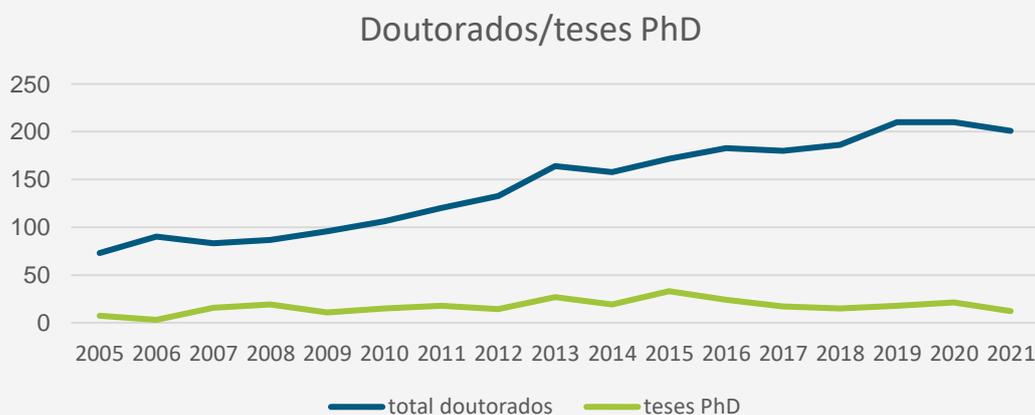


Em termos gerais, a instituição caracteriza-se por ter uma estrutura relativamente jovem, maioritariamente numa faixa etária entre os 20 e os 49 anos de idade, devido principalmente ao elevado número de bolsеiros e jovens investigadores que integram a equipa.

Anualmente temos um elevado número de bolsеiros, quer bolsas atribuídas pelo INESC-ID, quer bolsas em que somos instituição de acolhimento. No ano passado contratámos cerca de 224 (113 em 2020) bolsеiros e acolhemos 66 (52 em 2020), num total de 290 (165 em 2020) bolsas a decorrer na nossa instituição. 99% destas bolsas são MSc e BSc, e, a grande maioria dos bolsеiros são de nacionalidade portuguesa, mas também temos outras nacionalidades como: Alemanha, Brasil, Irão, Holanda e Suíça.



Em termos comparativos, podemos observar que no período de 2005 a 2021, o número de investigadores doutorados tem uma evolução crescente. O número de teses de doutoramento terminadas sob a orientação e supervisão da nossa equipa sofreu um ligeiro decréscimo no ano passado.



O INESC-ID procura, de forma sustentada, aumentar a sua equipa com colaboradores altamente qualificados, com grau de doutoramento, e com um projeto de carreira que demonstre as suas competências para promover investigação de forma independente nas respetivas áreas de trabalho.

Em 2021 contratámos cerca de 8 doutorados para a nossa equipa, sendo que 6 deles estão integrados em projetos de investigação atualmente em execução. Neste grupo de 8 doutorados contratados no ano passado inclui-se a contratação de uma pessoa afeta exclusivamente à comunicação, o que originou a criação do atual gabinete de comunicação e divulgação.

## Publicações

Apresenta-se abaixo os números referentes às publicações de 2021.

### **Resumo de Número de Publicações em 2021**

<b>Tipo de Publicação</b>	<b>Número</b>
Livros e edição de livros	8
Capítulos de livros	13
Artigos em revistas internacionais	141
Conferências internacionais	178
Conferências nacionais	7
Patentes	1
Relatórios técnicos	3
<b>Total</b>	<b>351</b>

[números provisórios com base na intranet do INESC-ID em março 2022]

## Dissertações

Apresenta-se abaixo os números referentes a dissertações de doutoramento e mestrado concluídas em 2021.

### Resumo de Número de Dissertações em 2021

Tipo	Concluídas
Doutoramento	12
Mestrado	152
<b>Total</b>	<b>164</b>

[números provisórios em março 2022]

## Projetos I&D+i

A principal fonte de financiamento nacional do INESC-ID é a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), quer através do financiamento direto no âmbito da unidade de investigação e laboratório associado, quer através dos projetos de investigação nacionais competitivos a que concorremos.

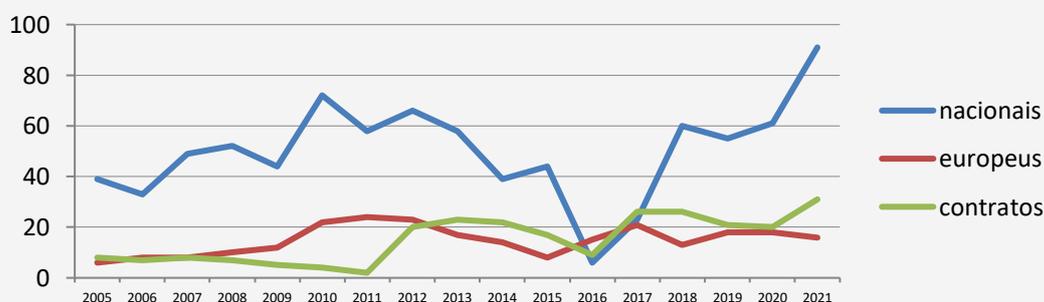
Para além disso, o INESC-ID tem vários projetos europeus, particularmente com financiamento direto da Comissão Europeia, bem como contratos bilaterais de I&D no âmbito da prestação de serviços a empresas. Sumariza-se abaixo o número de projetos em 2021, cujos valores financeiros estão expressos no Relatório e Contas.

### Resumo do Número de Projetos em 2021

Tipo de Projeto	Em execução	Iniciados em 2021
Programas internacionais	14	2
Programas nacionais	74	17
Contratos de I&D	15	16
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>35</b>

[números em março 2022]

Houve um claro acréscimo no número total de projetos a decorrer em 2021, independentemente da fonte de financiamento.



# 05

## Conclusões

# .05

O presente relatório apresenta as realizações e atividades mais relevantes do INESC-ID no decorrer do ano de 2021.

Quer 2021, quer o anterior ano de 2020, apresentaram-se como um período particularmente desafiante no contexto económico e social pandémico. Exigiu um esforço adicional de toda a equipa para que os planos de trabalhos decorressem noutros moldes, com o menor prejuízo possível para todas as atividades que promovemos no seio da instituição.

O ano de 2021 foi também aquele no qual renovámos o importante estatuto de Laboratório Associado, com a assinatura do respetivo contrato com a FCT.

Não obstante o contexto e inerentes dificuldades, consideramos que o balanço anual é positivo e que toda a equipa se mostrou à altura deste desafiante período.

Contamos que o próximo período seja igualmente de cumprimento de metas e fortalecimento da nossa posição face à arena internacional de investigação nas nossas áreas científicas. Prossequimos com a nossa missão de produzir valor acrescentado para a sociedade, apoiando a resposta das políticas públicas aos desafios científicos de saúde, ambientais, culturais, sociais, económicos e políticos, nas áreas da Ciências da Computação, Eletrotecnia e Engenharia de Computadores.

Esperamos que todos os desafios futuros fortaleçam a nossa visão: ser uma organização líder em investigação, desenvolvimento e inovação, reconhecida mundialmente como uma instituição de excelência.

**Defining Technology!**