

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#28- Rumo a uma transição energética justa e inclusiva em Portugal

João Pedro Gouveia - CENSE; NOVA FCT

Co-proponentes:

Susana Camacho | S.Energia (Agência Regional de Energia)

António Bello | EDP, Energias de Portugal S.A

Manuel Casquicho | ADENE (agência nacional de energia)

Ana Rita Antunes | Coopernico (Cooperativa de Energias Renováveis)

RESUMO:

Em Portugal, 1 em cada 3 agregados familiares reporta viver numa habitação com problemas de humidade e bolor, e entre 20 a 30% reporta condições de desconforto térmico no inverno e no verão, enquanto a taxa de renovação do parque edificado se mantém abaixo de 1% ao ano. A política europeia acelera a descarbonização através da revisão da Diretiva de Desempenho Energético dos Edifícios, da Diretiva de Eficiência Energética e do próximo ETS2, que introduz preços de carbono para edifícios e transportes a partir de 2027. O Fundo Social para o Clima, com uma dotação de 65 mil milhões de euros para 2026-2032, exigirá mecanismos nacionais de implementação que ainda não existem. A investigação sobre como estes instrumentos interagem com a vulnerabilidade dos agregados, a desigualdade territorial e a governação comunitária da energia permanece incompleta.

A sessão organiza-se segundo o modelo de hélice quádrupla. A NOVA FCT/CENSE (academia) contribui com investigação sobre políticas e medição da pobreza energética, descarbonização de edifícios e experiência de investigação aplicada no terreno. A ADENE e a SENERGIA (administração pública, nacional e regional) trazem perspetivas regulatórias e de planeamento, incluindo a gestão da base de dados nacional de certificação energética e os planos de ação de energia e clima regionais. O departamento de inovação social da EDP (empresa) gere programas dirigidos a agregados em situação de pobreza energética em âmbito nacional. A Coopernico (sociedade civil) apoia o desenvolvimento de comunidades de energia renovável. Esta composição reflete as interdependências entre a produção de conhecimento, a regulação, os atores de mercado e a organização comunitária que uma transição justa requer.

O grupo reúne a experiência de vários projetos e iniciativas de política nacionais e internacionais em curso. O EPAH (EU Energy Poverty Advisory Hub, 2020-2028) desenvolveu mais de 50 indicadores para monitorizar a pobreza energética nos Estados-Membros da UE e apoia governos nacionais e locais em ações específicas. A ADENE coordena o Observatório Nacional da Pobreza Energética, para o qual todas as organizações parceiras contribuem com dados, cobertura territorial e conhecimento setorial. O LIFE ENTRACK documentou iniciativas de energia comunitária em Portugal e testou soluções para áreas rurais. O LIFE EP-MED opera em cinco países (Portugal, Espanha, Itália, Bélgica e Chipre), reforça observatórios existentes de pobreza energética e cria novos onde ainda não existem. Ao longo destas iniciativas, o grupo acumulou experiência no desenho e na avaliação de mecanismos de financiamento, com aprendizagens de programas de reabilitação direcionados a agregados em situação de pobreza energética, aplicáveis às escalas nacional e regional.

A sessão debaterá um conjunto de questões de investigação prioritárias, necessidades de política e atividades de colaboração para a agenda de I&I de Portugal até 2030, em quatro áreas: medição e monitorização dos resultados da transição justa; governação de comunidades de energia com impacto social; desenho de

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

políticas para a implementação nacional do Fundo Social para o Clima; e abordagens territoriais à reabilitação de edifícios para agregados vulneráveis.

EN

#28 - Towards a just and inclusive energy transition in Portugal

ABSTRACT:

In Portugal, 1 in every 3 households reports living in a house with a humidity and mould problem, with 20 to 30% reporting uncomfortable conditions in winter and summer, while building renovation rates remain below 1% per year. EU policy is accelerating decarbonisation through the revised Energy Performance of Buildings Directive, the Energy Efficiency Directive, and the forthcoming ETS2, which introduces carbon pricing for buildings and transport from 2027. The Social Climate Fund, allocated at 65 billion euros for 2026–2032, will need national delivery mechanisms that do not yet exist. Research on how these instruments interact with household vulnerability, territorial inequality, and community-based energy governance is incomplete.

The session is organised around a quadruple helix model. NOVA FCT/CENSE (academia) contributes research on energy poverty policies and measurement, building decarbonisation, and on-the-ground, actionable research experience. ADENE and SENERGIA (government, national and regional) bring regulatory and planning perspectives, including management of the national building certification database and intermunicipal energy plans. EDP's social innovation department (industry) operates programmes targeting households in energy poverty at scale. Coopernico (civil society) supports the development of renewable energy communities. This composition reflects the interdependencies between knowledge production, regulation, market actors, and community organisation that a just transition requires.

The group draws on results from multiple ongoing national and international projects and policy initiatives. EPAH (EU Energy Poverty Advisory Hub, 2020–2028) has developed over 50 indicators to monitor energy poverty across EU Member States and supports both national and local governments in dedicated actions. ADENE leads the National Energy Poverty Observatory, to which all partner organisations contribute through data, territorial coverage, and sectoral expertise. LIFE ENTRACK documented community energy initiatives across Portugal and tested solutions for rural areas. LIFE EP-MED operates across five countries (Portugal, Spain, Italy, Belgium, Cyprus), strengthening existing energy poverty observatories and creating new ones. Across these and other initiatives, the group has accumulated experience in funding scheme design and assessment, with lessons from targeted retrofit programmes for low-income households applicable at the national and regional scale.

The session will discuss a set of prioritised research questions, policy needs and collaboration activities for Portugal's R&I agenda to 2030, covering four areas: measurement and monitoring of just transition outcomes; governance of community energy with verified social impact; policy design for Social Climate Fund national implementation; and territorial approaches to building renovation for vulnerable households.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#82- O contributo jurídico para a transição energética

Fernando Borges - Instituto Jurídico, Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra

Co-proponentes:

Catarina Roleta | EMER 2030

Mariana Farinha | Advogada in-house na área de Energia e Urbanismo na Endesa

Fernanda Paula Oliveira | Instituto Jurídico, Universidade de Coimbra

Beatriz Mello | Instituto Jurídico, Universidade de Coimbra

RESUMO:

A transição energética constitui hoje um dos principais desafios sociais, exigindo respostas integradas que combinem inovação, sustentabilidade e capacidade de implementação. Apesar da crescente urgência em acelerar novos projetos de energia renovável, nomeadamente no âmbito das comunidades de energia e de outras iniciativas de produção, gestão e partilha de energia, persistem obstáculos significativos associados à complexidade jurídica, institucional e administrativa. A diversidade de entidades envolvidas, a multiplicidade de regimes aplicáveis e as diferentes formas de licenciamento tornam o processo difícil de compreender e executar, tanto para atores públicos como privados.

Neste contexto, a presente proposta propõe-se a demonstrar dinâmicas de trabalho colaborativo e interdisciplinar capazes de responder a esta complexidade de forma prática e eficaz. Parte-se do princípio de que a colaboração entre diferentes atores — unidades de investigação, setor público e setor privado — é essencial para produzir soluções úteis, robustas e orientadas para o interesse comum. Ao promover a articulação entre investigação, experiência jurídica, conhecimento técnico e necessidades concretas dos utilizadores, o painel pretende dar exemplos dos instrumentos criados para facilitar a concretização de novos projetos energéticos.

Entre os principais resultados esperados destaca-se a transferência de conhecimento produzido em contexto de investigação para produtos práticos e diretamente utilizáveis pelos destinatários finais. Em particular, será debatido o desenvolvimento de um guia de licenciamento, destinado a clarificar procedimentos, enquadramentos e requisitos aplicáveis, bem como de um glossário sobre energia, que irá contribuir para uniformizar conceitos e melhorar a compreensão entre diferentes perfis de utilizadores.

O impacto esperado traduz-se numa ampla utilização destes documentos por municípios, entidades públicas, promotores privados e outros intervenientes relevantes. Ao clarificar processos e reduzir barreiras de compreensão, o projeto contribuirá para facilitar a atuação dos utilizadores finais, apoiar a implementação de iniciativas no terreno e reforçar a capacidade coletiva de concretizar a transição energética de forma mais célere, informada e inclusiva.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

EN

#82 - The Legal contributioin to the energy transition

ABSTRACT:

The energy transition is currently one of the main societal challenges, requiring integrated responses that combine innovation, sustainability, and implementation capacity. Despite the growing urgency to accelerate new energy projects, particularly in the context of energy communities and other initiatives related to energy production, management, and sharing, significant obstacles remain due to legal, institutional, and administrative complexity. The diversity of entities involved, the multiplicity of applicable regulatory frameworks, and the different licensing procedures make the process difficult to understand and implement, for both public and private actors.

In this context, the present proposal seeks to demonstrate collaborative and interdisciplinary working dynamics capable of addressing this complexity in a practical and effective way. It is based on the assumption that collaboration among different actors — research units, the public sector, and the private sector — is essential to produce useful, robust solutions oriented toward the common interest. By promoting the articulation between research, legal expertise, technical knowledge, and the concrete needs of users, the panel aims to provide examples of the tools created to facilitate the implementation of new energy projects. Among the main expected results, special emphasis is placed on the transfer of knowledge produced in a research context into practical products that can be directly used by final beneficiaries. In particular, the development of a licensing guide will be discussed, with the aim of clarifying applicable procedures, frameworks, and requirements, as well as the creation of an energy glossary, which will help standardize concepts and improve understanding across different user profiles.

The expected impact lies in the wide use of these documents by municipalities, public bodies, private developers, and other relevant stakeholders. By clarifying processes and reducing barriers to understanding, the project will help facilitate the work of end users, support the implementation of initiatives on the ground, and strengthen the collective capacity to deliver the energy transition in a faster, more informed, and more inclusive way.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#96- Desafio Hidrogénio: Transformar Investigação e Inovação em Impacto Industrial

Cristina Cordas - LAQV REQUIMTE | Laboratório Associado para a Química Verde

Co-proponentes:

Ricardo Rato | HyLab | Green Hydrogen Collaborative Laboratory

Alexandra Pinto | CEFT, ALiCE - Associate Laboratory in Chemical Engineering

Pedro Furtado | REN

Juan Portillo | LNEG | Laboratório Nacional de Energia e Geologia

Paulo Brito | Valoriza - Centro de Investigação para a Valorização de Recursos Endógenos

Anália Santos | Galp Energia, SGPS, S.A

RESUMO:

O hidrogénio renovável (H₂) é estratégico para descarbonizar a indústria, os transportes pesados e o armazenamento de energia. Contudo, a sua implementação continua limitada pelo custo, eficiência, durabilidade, segurança e falta de infraestruturas. Esta sessão discutirá as prioridades de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (I&D+I) necessárias para tornar as tecnologias de H₂ mais competitivas, sustentáveis e ajustadas às necessidades industriais.

A I&D+I deve acelerar o desenvolvimento de catalisadores eficientes, duradouros e escaláveis, com menor dependência de matérias-primas críticas. A inovação deve ultrapassar o desempenho laboratorial e abordar o fabrico, a integração em células e eletrolisadores, a eficiência e durabilidade dos sistemas, a redução de custos, a monitorização digital e a validação industrial.

A circularidade deve integrar toda a cadeia de valor, através da recuperação de materiais, reutilização de componentes e avaliação do ciclo de vida. Os eletrolisadores deverão reduzir a dependência de água de elevada qualidade, permitindo a utilização segura de águas residuais tratadas, efluentes industriais, água salobra e outras fontes de baixa qualidade. Isto exige componentes tolerantes a impurezas, sem comprometer o desempenho.

O portfólio de produção deve incluir vias emergentes, como o H₂ natural ou geológico, a produção fotocatalítica e fotoeletroquímica e o H₂ a partir de biomassa. É necessária I&D+I para aumentar a maturidade destas tecnologias e avaliar a sua sustentabilidade, custo e escalabilidade.

A investigação deve também melhorar a eficiência e durabilidade das pilhas de combustível, dos sistemas de combustão de H₂ e de outras aplicações, incluindo matérias-primas industriais, combustíveis sintéticos e a descarbonização de setores de difícil eletrificação.

A segurança, o armazenamento, o transporte e a distribuição são prioritários. As necessidades incluem materiais compatíveis com H₂, deteção de fugas, estudos de fragilização e corrosão, modelação de risco e normas harmonizadas.

As empresas são essenciais na definição de requisitos, disponibilização de efluentes, materiais, infraestruturas e locais de demonstração, e validação à escala piloto. A cooperação entre universidades, centros de investigação, CoLabs, fornecedores, operadores e utilizadores finais pode acelerar a implementação, reduzir o risco de investimento, gerar propriedade intelectual, fortalecer cadeias de abastecimento e criar emprego qualificado.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

EN

#96 - The hydrogen Challenge: Turning Research & Innovation into Industrial Impact

ABSTRACT:

Renewable hydrogen (H₂) plays a strategic role in decarbonising industry, heavy transport and energy storage. However, large-scale deployment remains constrained by cost, efficiency, durability, safety and insufficient infrastructure. This session will discuss the Research and Innovation (R&D) priorities to make H₂ technologies more competitive, sustainable and responsive to industrial needs.

R&D should accelerate the development of efficient, durable and scalable catalysts with lower dependence on critical raw materials. Innovation must move beyond laboratory performance and address manufacturability, integration into cells and stacks, durability, system efficiency, cost reduction, digital monitoring and validation under realistic industrial conditions.

The priority is to embed circularity across the H₂ value chain through recovery of critical materials, component reuse and life-cycle assessment. Electrolysers should reduce their dependence on high-quality water by enabling the safe use of treated wastewater, industrial effluents, brackish water and other low-grade sources. This requires catalysts, electrodes, membranes and other components capable of tolerating impurities while maintaining performance and durability.

The H₂ production portfolio should be diversified through emerging routes such as natural/geological H₂, photocatalytic and photoelectrochemical production, and H₂ from biomass. Further R&D is needed to increase their maturity and assess sustainability, cost, scalability and territorial impact.

Key R&D needs also include improving efficiency, durability and fuel cells, H₂ combustion systems, and emerging utilization pathways such as industrial feedstocks, synthetic fuels and decarbonization of hard-to-abate sectors.

Safety, storage, transport and distribution are equally important. Priorities include hydrogen-compatible materials, leak detection, embrittlement and corrosion studies, risk modelling, and harmonized standards for pipelines, storage systems, ports and end-users.

Companies are essential partners in defining performance requirements, providing effluents, materials, infrastructure and demonstration sites, and supporting pilot-scale validation. Stronger cooperation between universities, research centres, CoLabs, technology providers, operators and end-users can accelerate deployment, reduce investment risk, generate IP, strengthen supply chains, expand services, and create qualified employment.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#107- Armazenamento de Energia: Ciência, Indústria e Soberania Tecnológica Europeia

José Gonçalves - CeNTI

Co-proponentes:

Pedro Salomé | INL

Carlos Costa | Universidade do Minho

João Gomes | b.again

Bruno Figueiredo | Graphenest

Paulo Alves | EDMTECH

André Mendes | Pulse Mobility Lab

RESUMO:

O armazenamento de energia está no centro dos desafios que a Europa e Portugal enfrentam: a transição energética, a descarbonização da economia, a competitividade da indústria e a necessidade de reduzir a dependência de tecnologias e recursos externos. A integração de energias renováveis, a eletrificação dos transportes e da indústria e a necessidade de sistemas energéticos mais resilientes tornam esta uma área estratégica.

Nos últimos anos, a Europa tem reforçado a aposta em tecnologias críticas para a sua autonomia e competitividade, reconhecendo o armazenamento de energia como um dos pilares da transição energética e industrial. Persistem desafios relacionados com o acesso a matérias-primas críticas, a industrialização, a transferência de tecnologia e a criação de cadeias de valor mais robustas. Iniciativas como o Net-Zero Industry Act, o Critical Raw Materials Act e a Strategic Technologies for Europe Platform, identificam o armazenamento de energia como uma área prioritária para reforçar a segurança energética, a capacidade industrial e a soberania tecnológica europeia.

Portugal dispõe de um ecossistema científico, tecnológico e industrial consolidado e em crescimento, com competências que abrangem diferentes etapas da cadeia de valor do armazenamento de energia, desde os materiais avançados e matérias-primas críticas até ao desenvolvimento de tecnologias, sistemas inteligentes, circularidade e industrialização. Existe, por isso, uma oportunidade para reforçar o posicionamento nacional num setor estratégico.

A proposta pretende promover uma reflexão alargada sobre o papel do armazenamento de energia no desenvolvimento científico, tecnológico, industrial e territorial do país. Pretende-se identificar prioridades de investigação e inovação para os próximos anos, bem como as condições necessárias para transformar conhecimento em investimento, indústria e emprego qualificado.

O debate procurará responder a questões como o posicionamento de Portugal neste domínio estratégico, o desenvolvimento de competências científicas e industriais críticas, a aceleração da transferência de tecnologia para o mercado, o contributo dos materiais avançados, da digitalização, dos sistemas inteligentes e da circularidade para a próxima geração de soluções de armazenamento, bem como os mecanismos necessários para reforçar a capacidade europeia em tecnologias críticas.

Espera-se que esta discussão contribua para a definição de prioridades futuras de investigação e inovação, promovendo uma articulação entre universidades, centros de investigação, centros de tecnologia e inovação, empresas, clusters e entidades públicas. Pretende-se igualmente identificar oportunidades de colaboração e

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

investimento que reforcem a competitividade da economia portuguesa, criem emprego qualificado, reforcem a capacidade industrial nacional e promovam o desenvolvimento regional.

EN

#107 - Energy Storage: Science, Industry and European Technological Sovereignty

ABSTRACT:

Energy storage is at the centre of some of the biggest challenges facing Europe and Portugal: the energy transition, the decarbonisation of the economy, industrial competitiveness, and the need to reduce dependence on external technologies and resources. The integration of renewable energy, the electrification of transport and industry, and the need for more resilient energy systems make energy storage a strategic priority.

In recent years, Europe has increased its focus on critical technologies that support its competitiveness and strategic autonomy, recognising energy storage as a key enabler of both the energy and industrial transition. However, significant challenges remain, including access to critical raw materials, industrial scale-up, technology transfer, and the development of stronger value chains. Initiatives such as the Net-Zero Industry Act, the Critical Raw Materials Act, and the Strategic Technologies for Europe Platform identify energy storage as a priority area for strengthening energy security, industrial capacity, and European technological sovereignty.

Portugal has a strong and growing scientific, technological, and industrial ecosystem, with capabilities covering different stages of the energy storage value chain, from advanced materials and critical raw materials to technology development, smart systems, circularity, and industrialisation. This creates a significant opportunity to strengthen the country's position in a strategic sector.

This proposal aims to promote a broad discussion on the role of energy storage in the scientific, technological, industrial, and regional development of Portugal. It seeks to identify research and innovation priorities for the coming years, as well as the conditions needed to turn knowledge into investment, industrial growth, and high-value jobs.

The debate will explore topics such as Portugal's role in this strategic field, the development of critical scientific and industrial capabilities, the acceleration of technology transfer to the market, and the contribution of advanced materials, digitalisation, smart systems, and circularity to the next generation of energy storage solutions. It will also address the actions needed to strengthen Europe's capabilities in critical technologies.

The discussion is expected to contribute to defining future research and innovation priorities, while encouraging collaboration between universities, research centres, technology and innovation centres, companies, clusters, and public authorities. It will also help identify opportunities for collaboration and investment that can enhance the competitiveness of the Portuguese economy, create skilled jobs, strengthen industrial capacity, and support regional development.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#113- Recursos Naturais para a Transição Energética – Unindo o conhecimento científico e as perspectivas de mercado

Sofia Simões - LNEG Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

Co-proponentes:

Miguel Centeno Brito | Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa, 1749-016, Portugal

Dominik Noll | MED Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development & CHANGE Global Change and Sustainability Institute, Institute for Advanced Studies and Research, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

André Joel Alves | Centros de Estudos Geográficos, IGOT- Universidade de Lisboa

Patrícia Fortes | LNEG Laboratório Nacional de Energia e Geologia I.P.

RESUMO:

A transição energética exige uma abordagem integrada que considere de forma equilibrada os recursos naturais essenciais — minerais, água e uso do solo — e as tecnologias necessárias para descarbonizar a economia. Estes recursos sustentam desde a produção de energia até ao armazenamento, transporte e utilização final, sendo por isso determinante garantir a sua gestão sustentável, eficiente e circular. Enquadram-se aqui necessidades de água para hidroeletricidade, sistemas de arrefecimento, lavagem de painéis fotovoltaicos, irrigação de culturas de biocombustíveis ou produção de hidrogénio por eletrólise. Têm-se também minerais, alguns críticos, como o lítio e cobalto vitais para baterias, quer estacionárias, quer em veículos elétricos. Por fim e não menos importante, importa referir uso do solo e do território, assegurando uma utilização equilibrada que minimize conflitos entre produção energética, conservação da natureza e outros usos económicos. Transversalmente, as questões associadas à segurança, fiabilidade e aceitação social das tecnologias energéticas (e do uso que fazem destes recursos) são igualmente prioritárias. A transição energética coloca desafios ao uso sustentável de recursos naturais, exigindo avanços em I&D+I em múltiplas frentes. No domínio da água, é crítico compreender as interações entre produção energética, escassez hídrica e qualidade da água, desenvolvendo tecnologias de baixo consumo e estratégias de reutilização. Relativamente aos minerais, destaca-se a necessidade de investigação sobre mapeamento de cadeias de abastecimento, sua vulnerabilidade e resiliência, tecnologias de reciclagem e de substituição de matérias-primas críticas. No uso do solo, importa avaliar os impactos cumulativos de infraestruturas energéticas e soluções que minimizem conflitos com agricultura, biodiversidade e serviços de ecossistema. São essenciais abordagens integradas que articulem modelação sistémica, aceitação social e governança inclusiva.

A colaboração entre os diferentes atores do ecossistema (empresas, universidades, centros de investigação) é essencial para acelerar a transição, reduzindo o risco associado ao investimento, acelerar a transferência de tecnologia, fortalecer cadeias de abastecimento e promover a criação de emprego. Não só a I&D+I deve focar-se na melhoria das tecnologias energéticas, mas também na sua integração com o sistema natural de que dependem. Essa capacidade de integração será determinante para o sucesso da transição.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

EN

#113 - Natural Resources for the Energy Transition – Bridging scientific knowledge and market insights

ABSTRACT:

The energy transition requires an integrated approach that considers, in a balanced way, essential natural resources—minerals, water, and land use—and the technologies that allow decarbonizing the economy. These resources sustain from energy production to storage, transport, and end-use, making it crucial to ensure their sustainable, efficient, and circular management. This includes water needs for hydropower, cooling systems, cleaning photovoltaic panels, irrigating biofuel crops, or producing hydrogen through electrolysis. There are also minerals, some critical, such as lithium and cobalt, consumed for batteries, both stationary and in electric vehicles. Finally, and no less importantly, it is essential to mention land use, ensuring a balanced use that minimizes conflicts between energy production, nature conservation, and other economic uses. Transversally, issues associated with the security, reliability, and social acceptability of energy technologies (and the use that they make of these resources) are also a priority.

The energy transition poses challenges to the sustainable use of natural resources, requiring advances in R&D+I on multiple fronts. In the water domain, it is critical to understand the interactions between energy production, water scarcity and water quality, the development of low-consumption technologies and reuse strategies. Regarding minerals, there is a need for research on supply chain mapping, their vulnerability and resilience, recycling technologies and the substitution of critical raw materials. In land use, it is important to assess the cumulative impacts of energy infrastructures and solutions that minimize conflicts with agriculture, biodiversity and ecosystem services. Moreover, integrated approaches that articulate systemic modelling, social acceptability and inclusive governance are essential.

Collaboration between the different actors in the ecosystem (companies, universities, research centres) is essential to accelerate the transition, reduce the risk associated with investment, accelerate technology transfer, strengthen supply chains and promote job creation. Not only should R&D+I focus on improving energy technologies, but also on their integration with the natural system on which they depend. This ability to integrate will be crucial for the success of the transition.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#129- Descarbonizar e Reindustrializar: energia, tecnologia e competitividade

Clara Gouveia - INESC TEC

Co-proponentes:

Clara Gouveia | INESC TEC

Bruno Santos | REN

Miguel Henriques | Produtech e Grupo JPM

João Oliveira | CITEVE

Nuno Delgado (tbc) | Simoldes

Ana Simões | INESC TEC - como moderadora

RESUMO:

Contexto:

Portugal é hoje um caso de referência europeu na descarbonização do sistema elétrico, graças à crescente integração de renováveis. Esta liderança traduz-se num mercado de eletricidade competitivo, fator de atração para novos projetos industriais, como a produção de baterias e instalação de centros de dados. A adequação futura do Sistema Elétrico Nacional dependerá da integração de flexibilidade -armazenamento de energia, gestão ativa da procura e mecanismos de resposta do consumo. A descarbonização da indústria e do sistema elétrico é um desafio interdependente: exige novas tecnologias de baixo carbono e digitais - otimização por IA, gémeos digitais e monitorização em tempo real - bem como a reconfiguração das cadeias de valor, modelos operacionais e competências. Importa traduzir áreas de oportunidade em prioridades estratégicas com granularidade suficiente para orientar investimento e avaliar resultados.

Objetivos:

O debate procurará traduzir oportunidades amplas em domínios de intervenção seletivos, ancorados em evidência, capacidade instalada e relevância económica: (i) como transformar a liderança de Portugal na transição energética em vantagem competitiva para atração de investimento e posicionamento na agenda europeia de I&D; (ii) como a comunidade científica pode contribuir para a transformação do setor elétrico e descarbonização industrial; (iii) como posicionar Portugal como território de produção, demonstração e I&D em tecnologias limpas - baterias, hidrogénio verde e eletrificação de processos industriais; e (iv) que condições tecnológicas, organizacionais e de financiamento são necessárias para acelerar a descarbonização, em particular nas PME de elevada intensidade energética.

Principais resultados esperados:

O painel reúne perspetivas complementares: I&D em sistemas de energia, robótica e automação (INESC TEC); scale-up tecnológico (SIMOLDES); circularidade e passaporte digital de produto (CITEVE); e infraestruturas críticas energéticas como condição habilitadora (REN). Os desafios identificados incluem: fabrico competitivo de baterias, armazenamento à escala industrial, gestão de dados industriais e baixa capacidade de absorção das PME — um problema essencialmente de capacidade interna.

Impacto esperado:

O painel visa produzir um contributo qualificado para prioridades nacionais de I&D na transição energética e descarbonização industrial, apoiando a definição de áreas temáticas e prioridades operacionais enquadráveis em instrumentos de financiamento e avaliação. Ao reunir investigação, indústria e infraestruturas críticas, contribuirá para consolidar o posicionamento de Portugal nas cadeias de valor europeias de tecnologias

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

limpas, identificar condições de scale-up e evidenciar estrangimentos estruturais que limitam a absorção de inovação — funcionando como ponte entre capacidade científica, transformação industrial e decisão pública.

EN

#129 - Decarbonise and Reindustrialise: energy, technology and competitiveness

ABSTRACT:

Context:

Portugal is today a European reference in the decarbonisation of the electricity system, driven by the growing integration of renewable energy sources. This leadership has resulted in a competitive electricity market, acting as an attractive factor for new industrial projects, such as battery manufacturing and the installation of data centres. The future adequacy of the National Electricity System will depend on the integration of flexibility - energy storage, active demand management and demand response mechanisms. The decarbonisation of industry and the electricity system is an interdependent challenge: it requires new low-carbon and digital technologies - AI-driven optimisation, digital twins and real-time monitoring - as well as the reconfiguration of value chains, operational models and skills. It is essential to translate areas of opportunity into strategic priorities with sufficient granularity to guide investment and evaluate results.

Objectives:

The debate will seek to translate broad opportunities into selective intervention domains, grounded in evidence, installed capacity and economic relevance: (i) how to turn Portugal's leadership in the energy transition into a competitive advantage for attracting investment and positioning in the European R&D agenda; (ii) how the scientific community can contribute to the transformation of the electricity sector and industrial decarbonisation; (iii) how to position Portugal as a territory for production, demonstration and R&D in clean technologies - batteries, green hydrogen and electrification of industrial processes; and (iv) what technological, organisational and financing conditions are needed to accelerate decarbonisation, particularly in energy-intensive SMEs.

Expected Main Outcomes:

The panel brings together complementary perspectives: R&D in energy systems, robotics and automation (INESC TEC); technological scale-up (SIMOLDES); circularity and digital product passport (CITEVE); and critical energy infrastructures as an enabling condition (REN). Identified challenges include: competitive battery manufacturing, industrial-scale energy storage, industrial data governance and the low absorption capacity of SMEs - essentially a problem of internal capability rather than technological supply.

Expected Impact:

The panel aims to produce a qualified contribution to national R&D priorities in energy transition and industrial decarbonisation, supporting the definition of thematic areas and operational priorities that can be framed within financing instruments and evaluation mechanisms. By bringing together research, industry and critical infrastructures, it will contribute to consolidating Portugal's positioning in European clean technology value chains, identifying scale-up conditions and highlighting structural constraints that limit

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

innovation absorption - acting as a bridge between scientific capacity, industrial transformation and public decision-making.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#159- Hubs de Energia Descentralizada para Infraestruturas Críticas Resilientes

Philippe Ramos - CoLAB BIOREF

Co-proponentes:

João Wang | Smart Energy Lab - CoLAB

Ricardo Rato | Hylab - CoLAB

David Rua | VG CoLAB

Hugo Matias | Net4CO2 - CoLAB

Francisco Gírio | Laboratório Nacional de Energia e Geologia - LNEG

Pedro Almeida | Associação Portuguesa Indústria Cerâmica - APICER

RESUMO:

A crescente frequência de fenómenos climáticos extremos, crises geopolíticas e perturbações nos sistemas energéticos evidencia a necessidade de reforçar a resiliência energética nacional, garantindo a continuidade do fornecimento de energia a infraestruturas críticas e serviços essenciais, incluindo a defesa. Neste contexto, torna-se fundamental desenvolver soluções que promovam maior autonomia energética local, diversificação das fontes de energia, valorização de recursos endógenos promovendo a circularidade e redução da dependência de combustíveis fósseis.

A presente proposta visa criar um programa nacional de apoio ao desenvolvimento, demonstração e implementação de hubs de energia descentralizada para infraestruturas críticas, envolvendo empresas, entidades do sistema científico e tecnológico e Instituições de Interface. O programa apoiará o desenvolvimento e validação de tecnologias estratégicas para a transição energética e autonomia estratégica europeia, incluindo sistemas descentralizados de produção de eletricidade e calor com combustíveis renováveis, armazenamento energético sustentável, conversão eficiente de potência, captura e utilização de CO₂ e valorização de resíduos para produção de combustíveis renováveis.

Os principais resultados incluem a implementação e demonstração de hubs de energia renovável, circular e descentralizada, integrando produção local (através da valorização de recursos endógenos), armazenamento, conversão de potência e gestão inteligente de energia. Prevê-se ainda o desenvolvimento e validação de soluções modulares e escaláveis para suporte rápido a infraestruturas críticas, bem como a demonstração em ambiente real de tecnologias inovadoras para resiliência energética e descarbonização.

O impacto esperado inclui o reforço da segurança energética nacional através de maior autonomia local, diversidade de fontes e redundância de abastecimento, reduzindo a vulnerabilidade a falhas da rede, eventos extremos e crises energéticas. A iniciativa contribuirá igualmente para a descarbonização da economia, para o desenvolvimento de novas cadeias de valor industriais e tecnológicas em Portugal e para o posicionamento do país como fornecedor de soluções inovadoras em mercados internacionais.

Esta proposta defende que a AI² deve promover uma agenda integrada para o desenvolvimento, demonstração e implementação de hubs energéticos descentralizados. Esta agenda deve ligar ciência, indústria, administração pública e utilizadores finais, reforçando a autonomia estratégica nacional, a resiliência energética e a criação de novas cadeias de valor industriais sustentáveis.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

EN

#159 - Decentralised Energy Hubs for Resilient Critical Infrastructure

ABSTRACT:

The increasing frequency of extreme climate events, geopolitical crises and disruptions to energy systems highlights the need to strengthen national energy resilience, ensuring the continuity of energy supply to critical infrastructure and essential services, including defence. In this context, it is essential to develop solutions that promote greater local energy autonomy, diversification of energy sources, the valorisation of indigenous resources through circular economy approaches, and a reduced dependence on fossil fuels.

This proposal aims to establish a national programme to support the development, demonstration and deployment of decentralised energy hubs for critical infrastructure, involving companies, scientific and technological organisations, and Interface Institutions. The programme will support the development and validation of strategic technologies for the energy transition and European strategic autonomy, including decentralised systems for electricity and heat generation using renewable fuels, sustainable energy storage, efficient power conversion, CO₂ capture and utilisation, and waste valorisation for the production of renewable fuels.

The main outcomes include the implementation and demonstration of renewable, circular and decentralised energy hubs integrating local energy production (through the valorisation of indigenous resources), energy storage, power conversion and intelligent energy management. The programme will also support the development and validation of modular and scalable solutions capable of rapidly supporting critical infrastructure, as well as the real-world demonstration of innovative technologies for energy resilience and decarbonisation.

The expected impact includes strengthening national energy security through increased local autonomy, greater diversity of energy sources and enhanced supply redundancy, thereby reducing vulnerability to grid failures, extreme events and energy crises. The initiative will also contribute to the decarbonisation of the economy, the development of new industrial and technological value chains in Portugal, and the positioning of the country as a provider of innovative solutions in international markets.

This proposal advocates that AI² should promote an integrated agenda for the development, demonstration and deployment of decentralised energy hubs. This agenda should connect science, industry, public administration and end users, strengthening national strategic autonomy, energy resilience and the creation of new sustainable industrial value chains.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#162- Inovação Circular em Portugal: prioridades estratégicas para a AI²

Rita Lopes - CENSE - NOVA FCT - Centro de Investigação em Ambiente e Sustentabilidade da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa

Co-proponentes:

Ana de Jesus | CHANGE - Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade - Laboratório Associado

Cristina Ascenço | ISQ - Centro de Interface e Tecnologia

João Mourato | ICS ULisboa - Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa

RESUMO:

A economia circular (EC), entendida como uma economia regenerativa por intenção ou conceção, consolidou-se como um paradigma central no debate sobre sustentabilidade e inovação. Apesar dos progressos registados, Portugal continua a apresentar níveis de circularidade inferiores à média da União Europeia, refletindo dificuldades persistentes na articulação de diferentes dimensões. Multiplicam-se projetos-piloto em municípios e empresas, mas falta escala, coerência sistémica, sensibilização dos cidadãos e transferência de conhecimento para o tecido empresarial de forma integrada.

A recente aprovação do Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) 2025-2030 e a preparação do futuro Circular Economy Act (CEA) europeu criam uma oportunidade única para reposicionar a investigação e a inovação nacionais como motores de uma transição circular mais justa, eficaz e sustentável.

Prioridades a discutir:

1. Inovação Sistémica: Que modelos de investigação e inovação permitem ultrapassar a atual fragmentação setorial e fomentar abordagens integradas que articulem diferentes tipos de atores (e.g. setor público, privado, sociedade civil, investigadores e decisores políticos) em diferentes contextos (e.g. territórios, ecossistemas naturais)?

2. Inovação de Políticas Públicas: Que políticas públicas e instrumentos de financiamento permitem atingir os objetivos definidos e criar impacto? Como avaliar e monitorizar? Qual o papel das instituições de ensino superior enquanto alavancas territoriais e sociais? Que modelo de financiamento dedicado à experimentação e demonstração de modelos de ciclo curto? Como promover alteração de padrões de consumo no cidadão?

3. Inovação Digital: De que forma tecnologias disruptivas (passaportes digitais de produto, IA, rastreabilidade) podem catalisar ecossistemas circulares, e que trade-offs ambientais (aumento de emissões, consumo de água, produção de e-waste associadas à tecnologia) e sociais (exclusão digital) devem integrar as agendas de investigação?

4. Inovação para uma transição justa: Como garantir que a transição é socialmente inclusiva e coesa, alcançando PME, regiões com baixa densidade populacional, grupos vulneráveis, tornando este critério estruturante no financiamento da AI². Como avaliar de forma rigorosa os impactos reais das soluções circulares e prevenir fenómenos de greenwashing, aumentando a confiança e transparência?

Importa, por isso, incorporar a EC como eixo transversal nos futuros instrumentos de financiamento de investigação, desenvolvimento e inovação da AI². A aposta nesta área permitirá contribuir para as políticas públicas em Portugal (revisão intercalar do PAEC 2030); informar o posicionamento de Portugal no Horizonte Europa face ao CEA; garantir uma transição para a EC que envolva todos os atores, que articule diferentes cadeias de valor e que potencie a regeneração dos ecossistemas naturais.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

EN

#162 - Circular Innovation in Portugal: strategic priorities for AI²

ABSTRACT:

The circular economy (CE), understood as a regenerative economy by intention or design, has established itself as a central approach in the sustainability and innovation debate. Despite progress made, Portugal's circularity levels remain below the European Union average, reflecting persistent difficulties in articulating different dimensions of this transition. Pilot projects in municipalities and companies are multiplying, but they lack scale, systemic coherence, citizen awareness and integrated knowledge transfer to the broader business fabric.

The recent approval of the Circular Economy Action Plan (PAEC) 2025-2030 and the preparation of the future European Circular Economy Act (CET) create a unique opportunity to reposition national research and innovation as drivers of a more just, effective and sustainable circular transition.

Priorities to be discussed:

- 1.Systemic Innovation: What research and innovation models can overcome current sectoral fragmentation and foster integrated approaches that bring together different types of actors (e.g. public and private sector, civil society, researchers, policy makers) in different contexts (e.g. territories, natural ecosystems)?
- 2.Public Policy Innovation: What public policies and financing instruments can deliver on defined objectives and generate impact? How should progress be evaluated and monitored? What role should higher education institutions play as territorial and social levers? What funding models are best suited to experimenting with, and demonstrating, short-cycle circular models? How to promote a change in consumption patterns in citizens?
- 3.Digital Innovation: How can disruptive technologies (digital product passports, AI, traceability) catalyse circular ecosystems?What environmental trade-offs (emissions increase, water consumption, e-waste production associated with technology) and social risks (e.g. digital exclusion) should be integrated into research agendas?
- 4.Innovation for a just transition: How to ensure that the transition is socially inclusive and cohesive, reaching SMEs, sparsely populated areas, vulnerable groups, and making this a structuring criterion in AI² funding. How can the real impacts of circular solutions be rigorously assessed, greenwashing prevented, and trust and transparency strengthened?

It is therefore important to incorporate CE as a transversal axis in future instruments for funding research, development and innovation of AI². Prioritising this area will contribute to shaping public policies in Portugal (mid-term review of the PAEC 2030); inform Portugal's positioning in Horizon Europe in relation to the CEA; and ensure a CE transition that engages all actors, articulates different value chains, and enhances the regeneration of natural ecosystems.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#207- Economia Circular: Eixo estratégico de I&D como alavanca económica e com valor acrescentado

João Nunes e Aires Pereira - Cluster Portuguese Circularity

Co-proponentes:

Cristina Rocha | LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia

Filipa Figueiredo | CECOLAB - Collaborative Laboratory Towards Circular Economy

Luísa Magalhães | Associação Smart Waste Portugal

Cândida Vilarinho | CVR - Centro para a Valorização de Resíduos

João Coutinho | CICECO - Aveiro Institute of Materials

Rita Nabeiro | DELTA

RESUMO:

Contexto

A Economia Circular, EC, afirma-se como uma das principais oportunidades de transformação económica da Europa e de Portugal, emergindo como uma NOVA FILEIRA ECONÓMICA baseada na valorização eficiente de recursos, na inovação tecnológica e na criação de novos mercados e valor acrescentado. Portugal apresenta uma taxa de circularidade de 3%. Tendo como referência a meta imposta pela União Europeia de 22,3% até 2030 irá posicionar a EC como um dos principais setores económico, podendo contribuir para a criação de novo emprego (+290 mil) e um aumento de volume de negócios (+34 mil milhões euros) em Portugal. Esta necessidade de crescimento e de resposta à meta Europeia só será possível com base em novo conhecimento e inovação, orientado por um programa de I&D estratégico que irá permitir criar: (1) novas indústrias de base tecnológica e de elevada intensidade de conhecimento; (2) e emprego altamente qualificado.

Objetivos

Esta sessão reunirá especialistas do ecossistema de I&I da EC para debater o papel da I&D+i no desenvolvimento deste eixo estratégico e de empoderamento para o crescimento de Portugal. Pretende-se: (i) demonstrar o impacto macroeconómico e de coesão territorial da EC enquanto cadeia de valor estratégica de aposta nacional; (ii) evidenciar o contributo e importância da I&D+i para o desenvolvimento da EC; e (iii) identificar oportunidades de investimento e colaboração entre os diferentes atores do ecossistema de I&I.

Principais Resultados

R1. Visão partilhada do impacto macroeconómico e importância da EC, capacidade de gerar valor acrescentado e de mobilização de investimento privado alinhado com o investimento e políticas públicas.

R2. Identificação das necessidades e orientações estratégicas de I&D+i.

R3. Sinalização e identificação da capacidade e potencial de transferência de conhecimento para o mercado e sociedade.

R4. Apresentação de estudos de caso demonstrativos da capacidade, importância e valor da EC.

Impacto Esperado

Discussão e envolvimento dos principais “stakeholders” e “players” do ecossistema e I&I sobre a importância e necessidade de aposta em conhecimento, tecnologia e ciência de resposta à EC.

Reforçar o reconhecimento da EC como instrumento de crescimento económico sustentável, competitividade empresarial e coesão territorial.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

Demonstrar a importância de uma atividade de I&D+i forte e com escala em Portugal para responder à meta Europeia e à oportunidade de criar valor na economia e sociedade.

EN

#207 - Circular Economy: a strategic R&D axis as an economic lever with added value

ABSTRACT:

Context

The Circular Economy (CE) represents one of the most significant opportunities for economic transformation in Europe and Portugal, emerging as a NEW ECONOMIC SECTOR grounded in the efficient valorisation of resources, technological innovation, and the creation of new markets and added value. Portugal currently exhibits a circularity rate of approximately 3%. Against the European Union target of 22.3% by 2030, the Circular Economy is expected to become a key economic sector, with the potential to contribute to the creation of new employment (+290,000 jobs) and an increase in turnover (+€34 billion) in Portugal.

Achieving this growth trajectory and responding to European targets will require the generation of new knowledge and innovation, driven by a strategic Research and Development (R&D) programme. Such a programme is expected to enable: (1) the emergence of new technology-based and knowledge-intensive industries; and (2) the creation of highly qualified employment.

Objectives

This session will bring together experts from the Circular Economy Research and Innovation (R&I) ecosystem to discuss the role of R&D and innovation (R&D+i) in developing this strategic axis as a driver of growth for Portugal. The objectives are to: (i) demonstrate the macroeconomic and territorial cohesion impacts of the Circular Economy as a strategic national value chain; (ii) highlight the contribution and critical role of R&D+i in enabling Circular Economy development; and (iii) identify investment and collaboration opportunities among stakeholders within the R&I ecosystem.

Key Results

R1. A shared vision of the macroeconomic impact and strategic relevance of the Circular Economy, including its capacity to generate added value and mobilise private investment aligned with public policies and funding frameworks.

R2. Identification of R&D+i needs and strategic research and innovation priorities.

R3. Mapping of knowledge transfer capacity and potential towards the market and society.

R4. Presentation of case studies demonstrating the relevance, impact, and value creation potential of the Circular Economy.

Expected Impact

The session will foster discussion and engagement among key stakeholders and players within the R&I ecosystem regarding the importance and necessity of investing in knowledge, technology, and science to support the Circular Economy transition.

It will reinforce the recognition of the Circular Economy as an instrument for sustainable economic growth, business competitiveness, and territorial cohesion. Furthermore, it will demonstrate the importance of a

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

strong and scaled R&D+i system in Portugal to meet European targets and to seize the opportunity of creating economic and societal value through the Circular Economy.

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

#183- Novos caminhos para a Neutralidade Carbónica: Inovação e Cooperação

Victor Francisco - CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

Co-proponentes:

David Macário | BIKINNOV

Carla Gomes | Star Institute

RESUMO:

Contexto

A transição para a neutralidade carbónica exige abordagens sistémicas que integrem indústria, energia e políticas públicas, numa convergência entre inovação em materiais, novos processos, eficiência energética e digitalização como alavanca crítica. Esta transição depende de transformação tecnológica, mas também de soluções integradas que articulem diferentes setores produtivos e atores regionais, promovendo sinergias entre infraestruturas, redes energéticas e cadeias de valor industriais.

Objetivos

Os objetivos incluem, em primeiro lugar, mapear tecnologias emergentes e tecnologias críticas (eletrificação, gases renováveis, captura de carbono), diversificação energética e barreiras à sua adoção; promover estratégias colaborativas ao longo das cadeias de valor, identificando modelos de cooperação e mecanismos de partilha de recursos (energia, calor residual, ...) e novas abordagens que contribuam para a redução de emissões. Neste âmbito importa identificar instrumentos eficazes de cooperação, mecanismos de financiamento e boas práticas de articulação entre entidades.

Principais resultados

Como principais resultados, espera-se a identificação e sistematização de boas práticas tecnológicas, modelos de cooperação e orientações para políticas de apoio, bem como oportunidades de inovação colaborativa que conduzam ao desenvolvimento de pilotos. Pretende-se que as estratégias a definir possam ser replicáveis a vários setores industriais e contemplem também as simbioses industriais como meio de cooperação territorial.

Impacto esperado

O impacto esperado inclui aceleração da adoção tecnológica e alinhamento com metas europeias, maior eficiência no uso de recursos; redução de custos de descarbonização e reforço da coesão e dinamização do ecossistema regional de inovação, alinhado com as prioridades estratégicas nacionais, promovendo soluções escaláveis com participação ativa de múltiplos atores do ecossistema INOVC+.

EN

#183 - New Paths to Carbon Neutrality: Innovation and Cooperation

ABSTRACT:

Background

The transition to carbon neutrality requires systemic approaches that integrate industry, energy, and public policies, converging innovation in materials, new processes, energy efficiency, and digitalisation as a critical

Sessão Paralela # 10- Energia, descarbonização e circularidade

lever. This transition depends on technological transformation, but also on integrated solutions that articulate different productive sectors and regional actors, promoting synergies between infrastructures, energy networks and industrial value chains.

Objectives

The objectives include, firstly, mapping emerging technologies and critical technologies (electrification, renewable gases, carbon capture), energy diversification and barriers to their adoption; promoting collaborative strategies along value chains, identifying cooperation models and mechanisms for sharing resources (energy, waste heat, ...) and new approaches that contribute to reducing emissions. In this context, it is essential to identify effective cooperation instruments, financing mechanisms, and good practices for articulation between entities.

Main results

As main results, it is expected that the identification and systematization of good technological practices, cooperation models and guidelines for support policies, as well as opportunities for collaborative innovation that lead to the development of pilots. It is intended that the strategies to be defined can be replicated in various industrial sectors and also include industrial symbioses as a means of territorial cooperation.

Expected impact

The expected impact includes acceleration of technological adoption and alignment with European goals, greater efficiency in the use of resources, reduction of decarbonization costs and strengthening the cohesion and dynamization of the regional innovation ecosystem, aligned with national strategic priorities, promoting scalable solutions with the active participation of multiple actors in the INOV+ ecosystem.