

## **Economia Circular**

### **A - Âmbito**

A Economia Circular (EC) é uma abordagem estratégica e operacional que assenta na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia potenciando o valor e, consequentemente, o tempo de vida útil dos produtos, materiais e recursos na economia. A EC visa a valorização dos recursos, principalmente os renováveis e recicláveis, através do conhecimento aprofundado dos processos tecnológicos, sociais, ambientais, culturais e económicos associados ao metabolismo da economia. Para Portugal a EC significa um desafio e uma grande oportunidade, os quais, alicerçados numa visão estratégica de I&I para a próxima década, potenciam a sustentabilidade, a resiliência, a inclusão e a competitividade da sociedade. Sociedade onde o tecido empresarial, académico (nas vertentes de ensino e de investigação) e os cidadãos criem redes de conhecimento e partilha que promovam a valorização e preservação do capital natural, ao mesmo tempo que estimulem a competitividade e o emprego. Em termos de I&I, Portugal tem grandes desafios, nomeadamente no desenvolvimento e adoção de processos de produção mais eficientes assim como a alteração de comportamentos, o desenvolvimento e teste de tecnologias e materiais renováveis (sempre que possível), a exploração sustentável de matérias-primas primárias essenciais, bem como a adoção de políticas e ferramentas que induzam a circularidade dos bens e serviços, dos processos e atividades e, não menos importante, dos territórios e da economia. A I&I pode intervir ao nível da produção e dos ciclos de vida dos produtos, substituindo o paradigma da quantidade e rápida obsolescência pelo primado da qualidade, durabilidade e suficiência, explorando novos modelos de negócio, comportamento e consumo. A governança e o território, nomeadamente o metabolismo urbano e regional, a consciencialização, o desenvolvimento de competências e ferramentas constituirão a base para que a EC deixe de ser um conceito e passe a ser uma prática. A transição para a EC baseia-se na participação ativa de todos os atores da cadeia de valor, desde os produtores aos consumidores, assentando em I&I com base numa abordagem sistémica, multidisciplinar, colaborativa e de *co-design* de soluções como alavanca para a mudança.

### **B - Contexto internacional**

A transição para a EC não é um processo direto e requer mudanças substanciais em toda a cadeia de valor e, principalmente, em toda a sociedade. No final de 2015 a Comissão Europeia adotou um novo e ambicioso pacote “Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular”<sup>1</sup> com o objetivo de reforçar a competitividade, promover o desenvolvimento sustentável e potenciar o emprego através de uma aposta clara na EC. Nesta comunicação a I&I é claramente identificada como um pilar fundamental para esta evolução, nomeadamente através do programa de financiamento de I&I, Horizonte 2020, e dos fundos da política de coesão. Tratando-se de uma temática relativamente recente, ainda há um longo caminho a percorrer para que a EC seja efetivamente integrada nas políticas e planos dos vários países. Para tal muito tem contribuído o trabalho de plataformas internacionais, como a Ellen

---

<sup>1</sup> [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-15-6203\\_pt.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6203_pt.htm)

MacArthur Foundation<sup>2</sup> que tem desenvolvido um pensamento sistémico de abordagem à EC identificando os desafios, oportunidades e maiores constrangimentos para a sua implementação. Em Portugal, salienta-se o “Plano de Ação para a Economia Circular”, que está a ser desenvolvido por um Grupo Interministerial, liderado pelo Ministério do Ambiente, onde a Agenda de I&I contemplada como uma das ações fundamentais para um Portugal mais circular.

Em termos objetivos, nos vários países, não há, até ao momento, agendas de I&I dedicadas exclusivamente à EC. Esta está incorporada em documentos de âmbito global e principalmente em planos e iniciativas onde a visão, objetivos, metas e prioridades identificam a I&I de forma genérica mas fundamental para a transição para uma EC. A Holanda, a Alemanha, a Suécia, a Dinamarca, a Espanha, a Escócia, o Reino Unido e a China identificaram áreas de enfoque e/ou necessidades de I&I que se alicerçam em temáticas centrais, nomeadamente: (i) ciclos fechados de produtos e processos (biológicos e tecnológicos); (ii) novos modelos de negócio, que implicam maior ênfase na função e no serviço em vez de posse dos produtos *per se*; (iii) comportamento dos consumidores e estilo de vida – otimização de serviços no contexto do consumo; (iv) tecnologias digitais, como apoio de base para melhorar a eficiência e produtividade dos novos modelos de negócio (circulares); (v) eco-inovação e tecnologias limpas para aumentar a eficiência de utilização de matérias-primas e energia; (vi) *design* inovador de produtos e processos industriais, para economizar as matérias-primas e recursos, aumentando o tempo de vida útil dos produtos, o seu desmantelamento e reutilização e reciclagem de materiais; desenhar processos inovadores que promovam simbioses industriais e processos em cascata; (vii) cadeias de valor sustentáveis - transição para novos modelos de produção que reduzam a pressão na utilização de recursos e matérias-primas e que levem à aplicação de processos industriais menos poluentes; (viii) consumo sustentável, com o foco no uso mais eficiente dos bens (bens que duram mais tempo e diminuição da produção de resíduos, essencialmente alimentos, têxteis, produtos eletrónicos e materiais de construção e demolição) e em formas mais inteligentes de consumo (e.g. economia partilhada, rotulagem ecológica); (ix) simbioses urbanas, industriais e metabolismo regional – estimulando a otimização e eficiência do desenvolvimento territorial para potenciar a eficiência e eficácia da estrutura espacial da região.

## C - Questões e Temas em análise

A Agenda de I&I para a EC, que está a ser desenvolvida por um grupo de peritos com uma abordagem *bottom-up*, tem centrado a sua discussão em torno de quatro pilares fundamentais com grande potencial de desenvolvimento de I&I que possam alavancar a sociedade para a EC.

### **Pilar “*Design* e desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços”**

A I&I em *design* e desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços visa contribuir significativamente para uma maior circularidade da economia, promovendo modelos de produção e consumo mais sustentáveis a nível ambiental, social e económico, com base numa perspetiva de ciclo de vida. Inclui o fecho dos ciclos biológico e tecnológico de materiais, a extensão do tempo de vida dos produtos e o desenvolvimento de novos fluxos, materiais, processos e serviços mais eficientes e com baixas pegadas ecológicas e a implementação de uma economia de partilha e de desempenho.

Alguns temas de investigação científica e de inovação tecnológica identificados para este pilar incluem: (i) Desenvolvimento de estratégias e ferramentas de *design* circular de produtos,

---

<sup>2</sup> <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

processos e serviços com elevado potencial de sustentabilidade, e respetivas metodologias de avaliação; (ii) Investigação de fatores que condicionam o sucesso de novos produtos, processos e serviços, incluindo contextos legislativos e regulamentares, financeiros, tecnológicos, económicos e de mercado, demográficos, sociais e psicossociais; (iii) Aceleração da difusão de tecnologias de informação e comunicação no desenvolvimento de novos serviços relacionados com a economia de partilha e de desempenho; (iv) Gestão da mudança empresarial e cultura organizacional (inovação) para a economia circular, suportada numa perspetiva de ciclo de vida; (v) Desenvolvimentos tecnológicos relacionados com a indústria 4.0 e, especificamente, a internet das coisas para melhorar a reciclagem de materiais, otimizar o uso de recursos (especialmente energia), facilitar a manutenção preditiva, aumentar a rastreabilidade de produtos e materiais e gerar informação sobre o comportamento dos produtos e o seu tempo de vida real; e (vi) Exploração do potencial do fabrico aditivo na produção, reparação e refabricação de produtos para o aumento da sustentabilidade das cadeias de valor.

### **Pilar “Gestão sustentável dos ciclos de recursos”**

A gestão sustentável dos ciclos dos recursos na economia portuguesa é fundamental para garantir que os recursos não são sobreexplorados e, sempre que possível, são reintroduzidos nos sistemas produtivos. A I&I neste pilar é balizada por uma série de desafios e objetivos a cumprir pelo país na próxima década e no longo prazo, como o aumento da valorização de resíduos e a descarbonização da economia. Para a promoção deste pilar identificam-se potenciais áreas de investigação das quais se podem destacar (i) a análise, o mapeamento e a modelação dos ciclos de recursos, em particular os fluxos estabelecidos entre os reservatórios naturais e os fatores que concorrem para a sua vulnerabilidade, assim como dos serviços dos ecossistemas; (ii) a análise e modelação dos ciclos de vida das matérias-primas; e (iii) a proteção e gestão do capital natural através da regeneração e requalificação de áreas com intervenção antrópica. Outra área de I&I promissora é a da análise e organização interdependente dos ciclos de recursos de forma a otimizar cadeias de valor, simbioses industriais, regionais, e promover a utilização eficiente dos recursos. No desenvolvimento das áreas de maior potencial de inovação destacam-se temáticas como a eco-inovação, a demonstração e a otimização de sistemas de prevenção, recolha, separação, valorização e tratamento de resíduos e de águas residuais; a utilização de tecnologias de informação e comunicação com vista à gestão de *stocks* e a otimização das cadeias ao longo dos ciclos de recursos; e o desenvolvimento de soluções baseadas na natureza para uma melhor gestão dos ciclos dos nutrientes e do ciclo da água, regeneração de ecossistemas e aumento do fornecimento de recursos endógenos. O desenvolvimento destas áreas permitirá também aproveitar os desenvolvimentos verificados em Portugal na última década, nomeadamente no âmbito dos processos de valorização dos resíduos e águas residuais, da utilização de tecnologias de informação para uma gestão mais inteligente dos ativos físicos e dos resíduos e da implementação de soluções inovadoras baseadas na natureza para responder a desafios como as alterações climáticas, a degradação dos solos ou os impactes negativos da urbanização, entre outros.

### **Pilar “Governança e território”**

A I&I nesta área envolve conceitos relacionados com novos modelos de governança, novos instrumentos de política e de gestão territorial e melhoria do conhecimento do território como apoio à economia promovendo a sua circularidade. Inclui investigação conceptual, metodológica e aplicada, que preenche lacunas de conhecimento e analisa as vantagens e desvantagens para o ambiente e para o sistema socioeconómico. Apresentam-se como grandes desafios aumentar o conhecimento sobre o impacto sobre os territórios das pressões

associadas às crises emergentes (energética, económica, social, ambiental), e desenvolver novas abordagens e modelos mais adaptados de planeamento e gestão territorial, e novos modelos de governança, bem como as estruturas operacionais e o quadro legislativo adequado, visando facilitar e promover a criação de valor, o envolvimento das partes interessadas e numa perspetiva mais abrangente dos cidadãos e a circularidade dos territórios. Constituem objetivos específicos para governança e território no âmbito da economia circular: (i) promover o desenvolvimento económico através do reforço do investimento privado em I&I, atenuando as desigualdades sociais e as assimetrias regionais; (ii) melhorar a qualidade ambiental e consequentemente a qualidade de vida das populações através de boas práticas e soluções inovadoras; (iii) salvaguardar a qualidade e quantidade dos recursos naturais e a preservação dos ecossistemas e da biodiversidade; (iv) promover territórios autossuficientes e circulares, objetivando a utilização de recursos endógenos e renováveis; (v) apostar nas mais-valias, nas vantagens competitivas e no potencial de excelência de cada região/ território; (vi) prevenir a poluição e a degradação do ambiente e potenciar a remediação/recuperação de territórios degradados/contaminados; (vii) capacitar as entidades públicas e privadas no quadro da economia circular, nos vários níveis territoriais e setores de atividade; (viii) aumentar o conhecimento e efetuar o mapeamento dos recursos endógenos, nomeadamente recursos minerais emergentes para a economia e para as novas tecnologias; (ix) cumprir os acordos e metas assumidas internacionalmente, por exemplo, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas<sup>3</sup>, o Acordo de Paris<sup>4</sup> ou o Roadmap 2050<sup>5</sup>.

#### **Pilar “Novos modelos de negócio, comportamento e consumo”**

A I&I na área dos novos modelos de negócio, comportamento e consumo, centra-se numa abordagem conceptual e metodológica, que analisa (i) as vantagens e desvantagens para o ambiente, a sociedade e a economia; (ii) os mecanismos de inovação tecnológica, organizacional e social; e (iii) os padrões, comportamentos e práticas de consumo subjacentes ao desenvolvimento e sucesso da economia circular. Um dos grandes desafios para 2030 é a correção do hiato entre a investigação e as aplicações na sociedade. Para isso é fundamental desenvolver a aceitabilidade de novos produtos, serviços ou processos por todos os atores da cadeia de valor, nomeadamente através de investigação não apenas no, mas também, para além do, último nível de maturação de tecnologia (*TRL – Technology readiness level*). O termo TRL, apesar de desenvolvido numa perspetiva tecnológica, pode ser estendido para inovações no âmbito dos novos modelos de negócio, comportamento e consumo. Um dos mais importantes desafios é o da difusão de novas tecnologias ou modelos. A realização destes desideratos requer o estudo de novas formas de desenvolvimento da atividade produtiva como sejam as práticas contratuais entre a empresa, *lato sensu*, os seus fornecedores e os seus clientes – novos modelos de negócio; assim como o desenvolvimento de novos modelos de consumo, originando novos modelos sociais. Um outro desafio é a promoção de formas de cooperação empresarial, nomeadamente, na geração de conhecimento como base de apoio ao negócio, no investimento em estruturas comuns de utilização partilhada e na distribuição de capacidades e competências entre empresas concorrentes. Neste âmbito, adquire hoje especial relevância a investigação de novas dinâmicas de tração empresarial entre grandes empresas e as pequenas e médias, elevando a lógica de *clusters* para um patamar superior de competitividade empresarial, assumindo a coexistência sinérgica de diferentes modelos empresariais que beneficiam mutuamente uns dos outros, circulando recursos, produtos e serviços, mesmo relativamente ao acesso ao mercado. Adicionalmente, no terceiro sector é

---

<sup>3</sup> <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

<sup>4</sup> [http://unfccc.int/paris\\_agreement/items/9485.php](http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php)

<sup>5</sup> <http://www.roadmap2050.eu/>

relevante a criação de novos modelos de organização de atividades de disponibilização, fornecimento e/ou transferência de produtos, de partilha e de prestação de serviços. Um último grande desafio para Portugal em 2030 é a dimensão das já existentes e variadas experiências de novos modelos de negócio, sociais e de consumo. A transição para uma economia circular requer ainda o desenvolvimento de metodologias de avaliação da circularidade e sustentabilidade, mas também dos processos de promoção e transição para a verdadeira circularidade da economia.