

# Indicadores de Economia Circular

Um Contributo para o  
Sistema Estatístico Nacional

Relatório Final

Abril de 2020

Elaborado por



# Índice

Sumário Executivo .....	10
<b>1. Introdução.....</b>	<b>14</b>
<b>2. Benchmarking internacional sobre indicadores de circularidade .....</b>	<b>16</b>
2.1. Indicadores para a Economia Circular na China .....	17
2.2. Indicadores para a Economia Circular na União Europeia .....	20
2.3. Indicadores de monitorização da Economia Circular em França .....	26
2.4. Indicadores para a Economia Circular na Flandres.....	28
2.5. Indicadores para a Economia Circular no País Basco.....	31
<b>3. Medição da circularidade: estado da arte.....</b>	<b>36</b>
3.1. Perspetiva geral .....	37
3.2. Medição da circularidade nas organizações .....	39
3.3. Circularidade vs. consumo .....	43
<b>4. Quadro de indicadores ambientais em Portugal .....</b>	<b>44</b>
<b>5. Conclusões e recomendações.....</b>	<b>54</b>
5.1. Robustecimento e enriquecimento das estatísticas atualmente disponíveis .....	57
5.2. Novas formas de recolha e de apresentação de informação primária.....	58
5.3. Proposta detalhada de indicadores para uma série estatística nacional.....	59
<b>Bibliografia .....</b>	<b>62</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>66</b>





Eng.ª Inês dos Santos Costa  
Secretária de Estado do Ambiente

## Prefácio

Escrevo este prefácio em pleno Estado de Emergência. Num momento em que, perante a necessidade de pensar os instrumentos e incentivos à retoma da economia, somos confrontados com dois caminhos, tal como João Sem Medo.

Durante anos, o “caminho da felicidade” para a saída das crises tem contado com contributos tais como a redução de “entraves” à produção, sejam eles de natureza fiscal ou regulamentar, e estimulando o consumo. Mas, tal como o João, sabemos que essa “felicidade” tem um custo, para muitos nem sempre óbvio ou imediato, e que no longo prazo se revela: para produzir mais, são precisos cada vez mais materiais; para o consumo acelerar, o ciclo de vida dos produtos tende a reduzir-se e os preços a serem esmagados. Num mundo com muros físicos e biológicos, sabemos o que está para lá deles: alterações climáticas, pandemias, desigualdades, poluição, menos biodiversidade, menos recursos e mais colapsos económicos.

A Comissão Europeia, em pleno auge da atual pandemia, decidiu reforçar o seu compromisso com o Pacto Verde (*Green Deal*), indo ao encontro do apelo de 12 ministros do Ambiente da União, incluindo o do Ministro do Ambiente e da Ação Climática português. Persistem, no entanto, aqueles que veem este como o “caminho da infelicidade”, dos entraves e da regulação desnecessária, que em prol da preservação ambiental, da redução do descartável ou da neutralidade carbónica, vem condicionar a economia.

Mas, na verdade, o rótulo de “infelicidade” surge porque este caminho ousa ser diferente do habitual e porque é desconhecido face a crises anteriores: coloca a sustentabilidade ambiental como prioridade para reduzir a exposição da economia europeia a vulnerabilidades globais.

Nesse contexto, a transição para uma economia mais circular tem importância redobrada, pois obriga a repensar o sistema de produção e consumo para fazer valor de outra maneira. Ajuda a desenhar um sistema mais eficiente, eficaz e regenerativo, diversificando e apostando no fazer e consumir local, resgatando e promovendo valor (de materiais e produtos) ao longo do seu ciclo de vida. Indicadores de desempenho em circularidade, como os apresentados neste estudo, são uma ferramenta entre várias que as organizações, empresas e países podem usar para assim melhor orientar os seus passos neste caminho.

É um caminho de desafios: sem gramofones com asas, mas com dogmas económicos enraizados; sem Colinas de Cristal, mas com populismos latentes que ameaçam a necessária colaboração; sem princesas Nº 46734, mas que necessita de garantir justiça social, reduzindo efetivamente as desigualdades.

Estamos na encruzilhada, na antecâmara das decisões importantes. Usemos as ferramentas e vamos ao encontro das pessoas, das empresas, das políticas que apontem à prosperidade e à inclusão e não apenas às quantidades, às mais-valias e ao crescer por crescer.

E avancemos, pois, sem medos.





Eng.º Aires Pereira

Presidente do Conselho de Administração da LIPOR

## Editorial

A Economia Circular é um modelo económico restaurador e regenerativo, entrando em confronto direto com um modelo linear de consumo, assente na erosão do capital natural. Fechar o ciclo de produção requer uma cultura e disponibilidade para promover a rutura e criar lógicas de organização económica diferentes das atuais. A inércia dos agentes económicos e a novidade do modelo circular para a maioria das empresas e outras organizações portuguesas requer ações proativas que o promovam e que identifiquem oportunidades de práticas circulares intra e inter-organizações.

Um dos importantes entraves do processo de transição para a Economia Circular está relacionado com a falta de informação sobre o tema e desconhecimento das oportunidades existentes: isso não permite às organizações e aos decisores políticos desenhar e decidir sobre projetos condicentes com as práticas circulares.

O Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal 2017-2020 destaca o caráter limitativo dos indicadores disponíveis, estabelecendo que o Grupo de Coordenação do plano de ação desenvolverá um protocolo de acompanhamento e verificação de necessidades de monitorização que consigam traduzir a evolução da transição ao nível nacional.

A LIPOR, consciente desta necessidade, tomou a iniciativa de desafiar e congregar um conjunto alargado de entidades públicas e privadas para uma audiência com a Presidência do Instituto Nacional de Estatística (INE), ocorrida a 16 de janeiro de 2019, cujo objetivo foi sensibilizar esta instituição para a necessidade de melhorar o espetro de informação estatística sobre a Economia Circular.

No seguimento dessa audiência, a EY-Parthenon foi contratada para prestar assessoria técnica na recolha de informação bibliográfica e junto de atores relevantes na temática em apreço, por forma a responder de modo mais informador e adequado às necessidades existentes.

Esta assessoria técnica comportou três componentes fundamentais: (i) levantamento de necessidades de melhoria das estatísticas; (ii) estudo de propostas de melhoria das estatísticas nacionais; (iii) suporte à articulação da LIPOR com as instituições aderentes à sua iniciativa e com o INE.

Concluído este processo, e após sistematização dos seus resultados, foram incluídas igualmente as propostas de melhoria da informação estatística nacional em matéria de Economia Circular.

Acreditamos ser este um importante contributo que constitui uma mais-valia na concretização da Estratégia Nacional para a Economia Circular, pontuado pela visão globalizante e, portanto, um excelente instrumento a ser capitalizado pelo INE.



## Entidades participantes

AEPSA - Associação das Empresas Portuguesas do Sector do Ambiente

AIP - Associação Industrial Portuguesa

ANI - Agência Nacional de Inovação

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

ASWP - Associação Smart Waste Portugal

Avaler - Associação de Entidades de Valorização Energética de Resíduos Sólidos Urbanos

BCSD - Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável

CAP - Confederação dos Agricultores de Portugal

CCDR-LVT - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento de Lisboa e Vale do Tejo

CIP - Confederação Empresarial de Portugal

DGAE - Direção Geral das Atividades Económicas

COTEC Portugal - Associação Empresarial para a Inovação

Esgra - Associação para a Gestão de Resíduos

FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

IAPMEI - Agência para a Competitividade e Inovação

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

MATE - Ministério do Ambiente e Transição Energética

PBS - Porto Business School

Universidade de Aveiro

SEDC - Secretária de Estado da Defesa Consumidor

EY-Parthenon

Circular - Consultoria em Sustentabilidade

3Drivers

# Sumário Executivo

A Economia Circular (EC), por contraposição à correntemente designada de Economia Linear, pode ser definida como um sistema regenerativo em que a entrada de recursos, a produção de resíduos e emissões e as perdas de energia são minimizadas pela desaceleração, redução e fecho dos ciclos de materiais e energia. A Economia Circular preconiza, assim, que a magnitude dos fluxos de materiais e energia entre o ambiente e a economia se deve minimizar à custa de um aumento da circulação mais continuada dos fluxos dentro da economia, reduzindo a atual dependência do ambiente.

As economias necessitam criticamente de avaliar de que forma e com que intensidade estes fluxos estão a circular, o que ainda está longe de acontecer de uma forma generalizada, tal como reconhecido no Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal 2017-2020, mas releva o esforço em curso da Comissão Europeia para obviar estas limitações, em particular com o lançamento da iniciativa de criação do Quadro Europeu de Monitorização da Economia Circular.

O presente trabalho constitui um contributo para o Grupo de Trabalho formado no âmbito Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal, numa perspetiva de *benchmarking* de países ou regiões que já produziram indicadores de avaliação da transição para a Economia Circular (China, União Europeia, França, Flandres, País Basco), no sentido de, tendo em conta a realidade portuguesa, apresentar recomendações de melhoria neste domínio.



A Economia Circular foi adotada como um objetivo político na China, levando a que o mesmo tenha vindo a seguir uma abordagem *top-down* nesta temática durante o seu processo de industrialização.

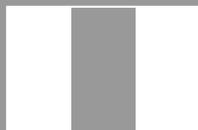
O modelo de Economia Circular chinês foi implementado a três níveis: (i) Micro, incluindo medidas como design ecológico e produção mais limpa; (ii) Meso, através da criação de eco-parques industriais, incentivando as simbioses industriais; (iii) Macro, através da criação de uma sociedade orientada para a reciclagem.

Em 2007, foram adotados dois “sistemas” de indicadores, um para o nível macro e outro para o nível meso, com quatro categorias semelhantes: (i) taxa de rendimento dos recursos, (ii) taxa de consumo dos recursos, (iii) taxa de utilização integrada dos recursos, (iv) deposição de resíduos e emissão de poluentes. Em 2017 foi realizada uma revisão dos indicadores a nível macro sobre a qual se conhece ainda pouca informação.



Embora a Economia Circular seja considerada uma prioridade política na União Europeia, esta ainda não dispõe de um sistema de informação 100% dedicado a medir o progresso do processo de transição. A curto-prazo, foi considerado que esta necessidade poderia ser colmatada por dois conjuntos de indicadores existentes: o Resource Efficiency Scoreboard - hierarquia de indicadores, com o PIB / consumo de matérias-primas como indicador principal e o Raw Materials Scoreboard - que inclui, por exemplo, taxa de entrada de reciclados ou o valor do comércio de matérias-primas secundárias.

Contudo, em 2018, a Comissão Europeia assumiu a importância da monitorização eficaz das principais tendências e padrões para compreender como os vários elementos da Economia Circular se vão desenvolvendo ao longo do tempo e tomar as medidas mais apropriadas para o efeito. Da comunicação da Comissão Europeia de 2018 surgiu a apresentação de um Quadro de Monitorização da Economia Circular composto por 10 grupos de indicadores que pretendem medir quatro domínios: (i) produção e consumo, (ii) gestão de resíduos, (iii) matérias-primas secundárias e (iv) competitividade e inovação. A maioria dos indicadores eram já reportados pelos Estados-membros e estão disponíveis no website do Eurostat. Apesar do quadro de monitorização apresentar um leque relativamente alargado de indicadores, os recursos água e energia não foram considerados devidamente.



A França tem-se focado num número limitado de indicadores de natureza integradora e que visam assegurar a comparabilidade a nível europeu. A abordagem baseia-se em indicadores deliberadamente limitados, integrados e que, na maioria dos casos, asseguram a comparabilidade a nível europeu. A primeira avaliação da Economia Circular em França foi realizada em 2017 num relatório conjunto entre o Ministério do Ambiente e a Estatística Pública, no qual foram realizadas comparações com outras geografias.

A medição do processo de transição em França é realizada através de 10 indicadores macro que avaliam sete pilares da EC em três domínios: (i) oferta dos stakeholders económicos, (ii) procura e comportamento dos consumidores e (iii) gestão de resíduos. O último dos indicadores é o número de empregos em EC que pretende materializar a integração dos sete pilares medidos pelos restantes indicadores.



Na Flandres surge em destaque um inventário alargado e abrangente de indicadores, alguns deles de caráter experimental e de estimação complexa (e.g. pegada ecológica do produto). Este inventário é apresentado no relatório "Indicators for a Circular Economy", publicado em 2018 pelo CE Center - Circular Economy Policy Research Centre. O inventário de indicadores foi construído com contributos dos painéis de avaliação e quadros de monitorização desenvolvidos pela UE e nos relatórios do Joint Research Centre (JRC) e da Agência Europeia do Ambiente, sendo complementada com outros indicadores sugeridos pelos autores do relatório.



O País Basco constitui uma região de referência no que toca à produção de informação e monitorização dos indicadores de Economia Circular, permitindo à região a estruturação da estratégia de economia circular 2030. O País Basco foi mesmo uma região pioneira no que respeita ao cálculo dos indicadores de monitorização da Economia Circular propostos pela Comissão Europeia à escala regional, complementando-os com um conjunto de indicadores complementares. Tal só foi exequível através da qualidade do sistema de informação territorial, não só ao nível do instituto de estatística local, mas também da entidade responsável pela gestão ambiental da região (a Ihebo).

Em 2017 foi publicado o Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) em Portugal, um documento estratégico do Conselho de Ministros que, estando alinhado com o Plano de Ação para a Economia Circular da UE, define os objetivos e as prioridades nacionais no sentido do cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no âmbito da Economia Circular.

No PAEC foi definido um conjunto de 10 indicadores que consubstanciam os 10 objetivos nacionais deste domínio, mas ainda não existe em Portugal uma prática sistemática de avaliar o processo de transição do país. O leque de indicadores nacionais acaba por ser mais abrangente que o quadro europeu, na medida em que considera indicadores relacionados com o consumo energético e de água.

Apesar da falta de um modelo integrado de medição da EC em Portugal, existem um inventário de indicadores relacionados com o desempenho ambiental que são alimentados e atualizados anualmente pelas duas entidades estatísticas mais relevantes na área, o Instituto Nacional de Estatística, que compila 127 indicadores organizados segundo 7 temáticas na publicação anual "Estatísticas do Ambiente em Portugal", e a Agência Portuguesa do Ambiente, no "Relatório do Estado do Ambiente" (REA), onde faz a análise de 28 indicadores distribuídos por 8 temáticas. A edição de 2018 do REA inclui uma infografia dedicada à EC, mas ambas as publicações são parcas nas referências aos princípios da EC ou essas referências são inexistentes.

Outras publicações serão úteis para a construção de indicadores de Economia Circular em Portugal, tais como o Guia da Entidade Reguladora dos Serviços das Águas (ERSAR), o Sistema de Avaliação da Qualidade dos Serviços das Águas e Resíduos prestados aos utilizadores ou o PERSU 2020+.

A avaliação dos progressos em direção à Economia Circular está no centro de muitas questões recentemente levantadas por investigadores, empresários, ativistas e decisores políticos. Isto acontece porque, atualmente, ainda não existe uma forma robusta e consensual de medir o quão efetivas são as economias, as regiões ou, mesmo, as empresas em matéria de circularidade.

A Agência Europeia do Ambiente, num estudo de 2016 dedicado à base de conhecimento sobre a Economia Circular, identifica de forma muito clara e objetiva os desafios existentes em matéria de indicadores de Economia Circular, destacando cinco dimensões fundamentais onde é necessário trabalho afincado das autoridades públicas: entrada de materiais, ecodesign, produção, consumo e reciclagem de resíduos.

A base insuficiente de informação disponível sobre a Economia Circular e o interesse das organizações em aprofundar o seu conhecimento e atuação em matéria de práticas circulares tem vindo a estimular também o desenvolvimento de diversas propostas de indicadores (micro) de Economia Circular e respetivas metodologias para os determinar. Da revisão de literatura realizada, destacam-se três iniciativas particularmente relevantes a este nível: o desenvolvimento do Indicador de Circularidade de Materiais para produtos e empresas industriais, da responsabilidade conjunta da Fundação Ellen MacArthur e Granta Design; o desenvolvimento dos Indicadores de Transição Circular, da iniciativa do WBCSD, visando uma metodologia harmonizada para medir, calcular e monitorizar a performance das empresas na Economia Circular; o desenvolvimento da Circulytics, da iniciativa também da Fundação Ellen MacArthur, anunciada recentemente como a ferramenta mais compreensiva de medida da circularidade disponível.



Os padrões e práticas de consumo também são fundamentais para o aprofundamento da circularidade nas economias. Além do consumidor ser o ator principal na utilização dos produtos de consumo e definir o seu destino no final da vida útil, constitui a principal motivação para as empresas e organizações investirem de forma decidida na sustentabilidade dos seus bens e serviços. A atribuição de valor económico à sustentabilidade dos produtos por parte do consumidor permite, assim, aumentar a atratividade dos investimentos necessários para tornar processos e modelos de negócio ambientalmente mais sustentáveis. Embora a intensidade da comunicação e da consciencialização do consumidor tenha aumentado de forma considerável em anos recentes, a medição da evolução dos padrões de consumo neste domínio não tem acontecido de forma sistemática e harmonizada, faltando indicadores estatísticos disponibilizados neste domínio.

Torna-se assim clara a necessidade de garantir em Portugal uma combinação/seleção de indicadores a diferentes escalas para monitorizar a transição para a Economia Circular, a fim de se ter uma boa visão do progresso. Entende-se que a melhoria do quadro estatístico nacional na área da Economia Circular deve ocorrer em duas vertentes fundamentais: (i) robustecimento e enriquecimento das estatísticas atualmente disponíveis e (ii) criação de novas formas de recolha e de apresentação de informação primária.

Releva-se, em particular, a pertinência de criar um painel restrito (e mínimo) de indicadores que deveriam passar a ser disponibilizados pelo INE numa base regular no futuro próximo. A nossa análise de benchmarking e amplo processo de auscultação permitiu recolher informação que culminou na apresentação de uma série restrita de indicadores que, em potencial, permitem responder da melhor forma a este desafio. A lista de



# 1.Introdução

A constatação de que os bens são escassos, isto é, de que não existem em quantidade suficiente para satisfazer plenamente todas as necessidades e desejos humanos, conduziu há algumas décadas à ideia de que, para gerir a economia de uma forma sustentável, a sociedade necessita de utilizar os recursos de que dispõe de uma forma muito mais eficiente, assumindo e tendo muito presente que boa parte dos mesmos são escassos e finitos.

No entanto, esta orientação no sentido da eficiência no uso dos recursos não se revelou até hoje suficiente para o objetivo essencial do desenvolvimento sustentável baseado na desmaterialização, isto é, a necessidade de reduzir em termos absolutos a exploração dos recursos, objetivo sem o qual não será possível garantir um fluxo regular de recursos do ambiente para a economia<sup>1</sup>.

Com efeito, a forma como a generalidade das sociedades está organizada atualmente não permite que esta desmaterialização absoluta se processe no imediato de uma forma generalizada e não disruptiva. A necessidade de encontrar formas alternativas que permitam uma transição neste sentido é, por isso, cada vez mais urgente.

A Economia Circular (EC), por contraposição à correntemente designada de Economia Linear, pode ser definida como um sistema regenerativo, em que a entrada de recursos, a produção de resíduos e emissões e as perdas de energia são minimizadas pela desaceleração, redução e fecho dos ciclos de materiais e energia. A EC preconiza, assim, que a magnitude dos fluxos de materiais e energia entre o ambiente e a economia se deve minimizar à custa de um aumento da circulação mais continuada dos fluxos dentro da economia, reduzindo a atual dependência do ambiente.

O conceito de EC procura ocupar este lugar de instrumento de transição para uma sociedade mais desmaterializada, que permita passar de uma lógica de eficiência para uma lógica de suficiência, assegurando uma gestão e uma distribuição mais equilibrada dos recursos escassos.

Neste quadro, as economias necessitam criticamente de avaliar de que forma e com que intensidade estes fluxos estão a circular, o que ainda está longe de acontecer de uma forma generalizada. De facto, são ainda muito poucos os países e regiões no mundo que procuram, de forma oficial (via organismos do Estado) ou não oficial (via instituições privadas de desenvolvimento) avaliar o seu progresso na direção de uma EC.

O Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal 2017-2020 destaca o caráter limitativo dos indicadores disponíveis, reconhecendo a dificuldade de medir os progressos da EC no atual estado de conhecimento e disponibilidade de dados. Relewa o esforço em curso da Comissão Europeia para obviar estas limitações, em particular a iniciativa de criação do Quadro Europeu de Monitorização da Economia Circular, estabelecendo que o Grupo de Coordenação do Plano de Ação desenvolverá um protocolo de acompanhamento e verificação das necessidades de monitorização, onde serão definidos indicadores complementares que consigam traduzir a evolução da transição ao nível nacional, por setores e áreas de intervenção, valorizando em particular o trabalho já desenvolvido, por exemplo, pelo SPeM (Sistema Nacional para Políticas e Medidas) e pela antiga Coligação para o Crescimento Verde

Sob a iniciativa da LIPOR - Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto, o presente trabalho pretende constituir um contributo para este Grupo de Coordenação do Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal, bem como para o Ministério do Ambiente e Transição Energética (MATE) e para o Instituto Nacional de Estatística (INE).

Numa perspetiva de *benchmarking*, o presente estudo apresenta os cinco casos mais relevantes de regiões que já produziram indicadores de avaliação da transição para a Economia Circular e analisa a forma como essas regiões a medem atualmente: China, União Europeia, França, Flandres e País Basco. O estudo apresenta, igualmente, o estado da arte no tema objeto de estudo e, no caso Portugal, que, não possui ainda um sistema próprio de indicadores de EC, destaca a bateria de indicadores disponíveis que permitem avaliar o consumo e utilização de recursos a nível macro. Para o caso português, apresenta-se também um conjunto restrito de recomendações neste domínio.

Para o resultado final deste estudo contribuiram diversas entidades nacionais de relevo no objeto de análise: a AEPSA, a AIP, a ANI, a APA, a ASWP, a Avaler, o BCSD, a CAP, a CCDR-LVT, a CIP, a DGAE, a COTEC Portugal, a Esgra, a FEUP, o IAPMEI, o ICNF, o MATE, a PBS, a Universidade de Aveiro, a SEDC e a 3Drivers. Os contributos em apreço revelaram-se de grande importância para a robustez e para o equilíbrio global conseguido no trabalho aqui sistematizado.

<sup>1</sup> Uma população crescente e um progressivo aumento dos rendimentos tem determinado uma procura crescente de recursos, por muito que os processos produtivos e os produtos fabricados se tornem mais eficientes.

## 2. Benchmarking internacional sobre indicadores de circularidade

## 2.1. Indicadores para a Economia Circular na China

Alguns autores chineses (como Zhu et al., 2018) defendem que a análise retrospectiva das políticas na China permite adiantar que há muito que este país tem vindo a contribuir para a EC, beneficiando de uma abordagem top-down (comandada pelo governo chinês) acompanhada da importação de conhecimento do exterior e da academia. Neste sentido, a EC tem servido para abordar as principais questões que a China tem vindo a enfrentar com o seu processo de industrialização, como seja a escassez de recursos e a baixa produtividade dos mesmos.

A EC foi adotada na China como um objetivo político porque, na ótica dos decisores políticos, é uma estratégia que não entra em conflito direto com o objetivo de desenvolvimento económico e industrialização do país, ao contrário das medidas de proteção ambiental mais diretas (Zhu et al., 2018). O modelo de EC chinês é implementado a três níveis: micro, meso e macro (Akerman 2016). Ao nível micro (empresas), inclui medidas como o design ecológico e a produção mais limpa. Ao nível meso, assenta na criação de eco-parques industriais, incentivando as empresas a colaborar em regime de simbiose industrial. Por último, ao nível macro, aposta na criação de uma sociedade orientada para a reciclagem, abrangendo a produção e o consumo.

Nas duas últimas décadas, o Congresso Nacional do Povo (o órgão legislativo chinês), promulgou leis de suporte à EC, entre as quais a Lei de Promoção da Economia Circular, a Lei de Promoção da Produção Mais Limpa e a Lei de Prevenção e Controlo da Poluição Ambiental por Resíduos Sólidos. O Conselho de Estado, como principal órgão executivo, adotou a EC como uma estratégia de desenvolvimento e projetou regras e programas abrangentes para orientar políticas e implementar medidas mais detalhadas.

A promoção de Eco-Parques Industriais (EPL) tornou-se um objetivo nacional em 2003, por intermédio de uma política que regulamenta a aplicação, nomeação e gestão de ecossistemas industriais nacionais. Ao contrário da produção mais limpa, muito suportada em catálogos tecnológicos, os EPL têm sido fortemente promovidos ao nível nacional através de incentivos políticos às administrações locais. Para ser reconhecido como EPL, um parque industrial tem de seguir determinadas diretrizes na fase de projeto, funcionar de acordo com um sistema de indicadores e ser revisto e avaliado por especialistas.

A agência governamental a quem foi atribuída a maior responsabilidade em termos de EC é a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reformas (CNDR), mais precisamente o seu Departamento de Recursos e Ambiente (DRA). Este departamento é responsável pelo desenvolvimento das políticas nacionais de EC, incluindo a elaboração de documentos legais, seleção de projetos, estabelecimento de indicadores nacionais de EC e coordenação e comunicação de problemas relacionados com a EC a outras agências nacionais relevantes.

Os indicadores da EC na China foram desenvolvidos e adaptados a partir dos indicadores de análise de fluxo de materiais (MFA) e dos indicadores de ecoeficiência, mas a base de organização dos indicadores é a política dos 3R (redução, reutilização e reciclagem) (Geng, et al., 2012). Em 2007, foram adotados dois conjuntos de sistemas de indicadores, um para o nível macro e outro para o nível meso, com quatro categorias semelhantes:

- ▶ Produtividade dos recursos;
- ▶ Taxa de consumo de recursos;
- ▶ Taxa de utilização integrada de recursos;
- ▶ Deposição de resíduos e emissões de poluentes.

Ao nível macro, estas categorias integram 22 indicadores (Tabela 1).

A categoria “taxa de utilização integrada de recursos” tem a maioria dos indicadores, embora cinco deles representem a taxa de reciclagem de materiais específicos. A categoria de consumo de recursos também tem diversos indicadores, com a particularidade de serem todos focados no consumo de água e energia.

Adicionalmente, foram adotados 12 indicadores para medir o desempenho ao nível dos EPL (Tabela 2).

Tabela 1. Indicadores para a Economia Circular na China - Escala Macroeconómica (Versão 2007)

Grupo	Indicadores
1. Produtividade dos recursos	Produtividade dos principais recursos minerais
	Produtividade energética
2. Taxa de consumo de recursos	Consumo de energia por unidade de PIB
	Consumo de energia por valor industrial acrescentado
	Consumo de energia por unidade de produto em setores industriais chave
	Recolha de água por unidade de PIB
	Recolha de água por valor industrial acrescentado
	Consumo de água por unidade de produto em setores industriais chave
	Coefficiente de utilização de água para irrigação
3. Taxa de utilização integrada de recursos	Taxa de reciclagem de resíduos sólidos industriais
	Rácio de reutilização industrial de água
	Taxa de reciclagem de água residual urbana
	Tratamento seguro de resíduos sólidos domésticos
	Taxa de reciclagem de sucata de ferro
	Taxa de reciclagem de metais não-ferrosos
	Taxa de reciclagem de papel
	Taxa de reciclagem de plásticos
Taxa de reciclagem de borracha	
4. Deposição de resíduos e emissão de poluentes	Quantidade total de resíduos sólidos depositos
	Quantidade total de efluentes industriais descarregados
	Emissões totais de SO <sub>2</sub>
	Carência química de oxigénio total

Nota: versão integral desta tabela em Anexo

Fonte: EY-Parthenon, com base na bibliografia referenciada

Tabela 2. Indicadores para a Economia Circular na China - Eco parques Industriais

Grupo	Indicador
1. Taxa de rendimento de recursos	Rendimento dos principais recursos minerais
	Rendimento energético
	Rendimento do solo
2. Taxa de consumo de recursos	Rendimento da água como recurso
	Consumo de energia por valor de produção de unidade industrial
	Consumo de água por valor de produção de unidade industrial
	Consumo de energia por unidade de produto chave
3. Taxa de utilização integrada de recursos	Consumo de água por unidade de produto chave
	Taxa de reciclagem de resíduos sólidos industriais
4. Deposição de resíduos e emissão de poluentes	Rácio de reutilização industrial de água
	Quantidade total de resíduos sólidos depositos
	Quantidade total de efluentes industriais descarregados

Fonte: EY-Parthenon, com base na bibliografia referenciada

A taxa de redução de carbono e alguns outros indicadores ambientais não são incorporados nestas listas de indicadores para a EC. A razão deve-se ao facto do Departamento para a Resposta às Alterações Climáticas da Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma ter criado um programa de “desenvolvimento económico de baixo carbono” em 2010, onde são avaliados indicadores especificamente relacionados com o desempenho em termos de redução de emissões de gases de efeito de estufa.

Trata-se, portanto, de indicadores que são avaliados à parte, mas considerados no âmbito da política nacional de ambiente pelo Ministério da Proteção Ambiental, à semelhança de outros indicadores orientados para a proteção ambiental, como por exemplo a biodiversidade.

Em 2017, foi realizada uma revisão dos indicadores a nível macro (Hu et al. 2018)., sobre a qual se conhece ainda pouca informação publicada, nomeadamente sobre a descrição e forma de cálculo dos indicadores. Segundo Hu et al. 2018, estes estão agrupados de acordo com as características de abrangência, singularidade e referência, sendo que os singulares aparentemente servem de apoio ao cálculo dos abrangentes.

A pouca informação existente à data não permite perceber se há resultados publicados oficialmente sobre os indicadores apresentados. Há algumas estimativas feitas por investigadores, mas aparentemente há dificuldades associadas devido à escassez de dados disponíveis (e.g. Hu et al. 2018). Não se encontra informação sobre se o próprio Estado está na posse desta informação.

O conjunto de indicadores adotado pela CNDP confirma uma preocupação das autoridades estatais chinesas com os contributos da valorização de resíduos para o objetivo da industrialização e crescimento económico do país (daí, por exemplo, a importância dada à produtividade dos recursos e às taxas de utilização e valorização de resíduos). As questões sociais associadas à EC estão, aparentemente, ausentes da avaliação do progresso no sentido deste paradigma de economia. Alguns autores questionam também o tipo de incentivos e apoios que o Estado tem disponibilizado para a EC, sugerindo que estes têm sido muito orientados para a eficiência, descurando a sustentabilidade em geral, essencialmente porque não são promovidos com uma perspetiva de ciclo de vida, o que potencia trade-offs ambientais (e.g. Zhu et al. 2018).

Tabela 3. Indicadores para a Economia Circular na China - Escala Macroeconómica (Versão 2017)

Grupo	Indicador
1. Abrangente	Produtividade dos recursos primários
	Taxa de reciclagem dos principais recursos secundários
2. Singular	Taxa de utilização dos resíduos sólidos industriais
	Taxa de valorização dos principais recursos renováveis
	Taxa de utilização de resíduos de colheita
	Taxa de reciclagem de resíduos urbanos alimentares e de cozinhas
	Taxa de processamento de recursos provenientes de resíduos de construção
	Produtividade energética
	Produtividade dos recursos hídricos
	Produtividade do solo para construção
	Taxa de utilização circular de água em empresas de consumo acima da média
	Taxa de utilização de água recuperada em meio urbano
3. Referência	Produto da indústria de reciclagem de resíduos
	Quantidade de resíduos sólidos industriais depositos
	Emissões de água residual industrial
	Capacidade de processamento de resíduos sólidos urbanos
	Emissões dos principais poluentes

Fonte: EY-Parthenon, com base na bibliografia referenciada

## 2.2. Indicadores para a Economia Circular na União Europeia

Apesar da sua origem europeia, a EC só recentemente se tornou relevante ao nível da política nesta região (McDowall et al. 2017). Na sequência do aumento dos preços das *commodities*, a Comissão Europeia (CE) lançou uma iniciativa emblemática sobre eficiência de recursos, que foi operacionalizada pela primeira vez através do Roteiro para uma Europa eficiente em termos de recursos (EC 2011). Na sequência foram anunciadas uma série de medidas políticas conhecidas coletivamente como Pacote para a Economia Circular. Este pacote de políticas foi em 2015 substituído pelo plano Fechar o Ciclo - Um Plano de Ação para a Economia Circular (EC 2015a). Neste plano, que norteia atualmente a política da União Europeia (UE) em termos da EC, a Economia Circular é definida como uma “economia em que o valor dos produtos, materiais e recursos se mantém na economia o máximo de tempo possível e a produção de resíduos se reduz ao mínimo”.

O Plano de Ação para a EC de 2015 propôs um número de metas obrigatórias para os Estados-membro, todas relacionadas com fluxos de resíduos: metas de reciclagem (e.g. 65% dos resíduos urbanos e 75% dos resíduos de embalagens devem ser reciclados até 2030) e objetivos de desvio de aterro sanitário (e.g. até 2030 deve ser atingida a meta de encaminhar para aterro no máximo 10% dos resíduos urbanos, anualmente).

Apesar destas iniciativas, a UE absteve-se até hoje de adotar oficialmente um conjunto explícito de indicadores para medir o progresso no sentido da EC. O Plano de Ação destaca a necessidade de tal conjunto, mas considerou numa primeira análise que essa necessidade podia ser atendida por dois conjuntos de indicadores existentes - o Resource Efficiency Scoreboard e o Raw Materials Scoreboard - comprometendo-se, no entanto, a desenvolver um conjunto de indicadores no futuro apenas dedicados à EC.

O Resource Efficiency Scoreboard (Painel de Avaliação de Eficiência de Recursos) estabelece uma hierarquia de indicadores, com a produtividade dos recursos, medida como produto interno bruto (PIB) / consumo de matéria-prima, como indicador principal (CE 2015b).

O primeiro relatório do Raw Materials Scoreboard (Painel de Avaliação sobre Matérias-Primas) (Vidal-Legaz et al. 2016) inclui uma série de indicadores relevantes, nomeadamente a taxa de entrada de reciclados, que mede a proporção de inputs numa indústria que são derivados de produtos reciclados (ao contrário das métricas típicas de reciclagem, que usam os fluxos de resíduos como denominador). Também fornece um número de métricas relevantes para a aposta europeia na inovação (patentes relacionadas com a reciclagem) e aspetos económicos da EC (valor do comércio de matérias-primas secundárias).

Estes painéis de avaliação não incluem, no entanto, indicadores relacionados com aspetos específicos da abordagem à EC na Europa, como sejam indicadores sobre eco-design, durabilidade dos produtos, partilha, reutilização ou reparação.

Mais recentemente, a CE assumiu (CE 2018) que numa transição para uma economia mais circular, a monitorização das principais tendências e padrões é fundamental para compreender como os vários elementos da Economia Circular se vão desenvolvendo ao longo do tempo, para ajudar a identificar os fatores de sucesso nos diferentes Estados-membros e avaliar se foram tomadas medidas suficientes para este objetivo.

A comunicação da CE (2018) assume este compromisso ao apresentar um quadro daqueles que considera ser os indicadores chave e que captam os principais elementos da Economia Circular. Este quadro de Monitorização da Economia Circular baseia-se e complementa os Painéis de Avaliação da Eficiência de Recursos e de Matérias-Primas e assume a estrutura apresentada na Figura 1.

Figura 1. Estrutura da avaliação do progresso no sentido da Economia Circular na UE



Fonte: CE, 2018

Tabela 4. Quadro de monitorização da transição para a Economia Circular - Indicadores de produção e consumo

Nº	Designação	Descrição
1	Autossuficiência da UE em matérias-primas	O indicador mede o quanto a UE é independente do resto do mundo em relação a várias matérias-primas. O indicador é expresso em % e é definido como: 1- Dependência (líquida) da Importação. A Dependência da Importação (RI) é definida na metodologia relativa às Matérias-Primas Críticas da UE como (RI) = (Importação Líquida) / (Consumo Aparente) = (Importação - Exportação) / (Produção Interna + Importação - Exportação). Quando a UE é um exportador líquido, ou seja, IR < 0, a Dependência da Importação é definida como zero. A Dependência de Importação Líquida tem a finalidade de calcular a autossuficiência. Importações, exportações e produção interna são expressas em unidade de massa
2	Contratos públicos ecológicos [indicador em desenvolvimento]	O indicador mede a percentagem de procedimentos de contratação pública acima dos limiares da UE (em número e valor), que incluem elementos ambientais.
3	Geração de resíduos	
3a	Geração de resíduos urbanos (kg per capita)	O indicador mede os resíduos recolhidos por, ou em nome das autoridades municipais, e depositos por intermédio do sistema de gestão de resíduos. Consiste em grande parte nos resíduos gerados pelas famílias, embora possam ser incluídos resíduos semelhantes de fontes como comércio, escritórios e instituições públicas.
3b	Geração de resíduos, excluindo grandes resíduos minerais, por unidade do PIB (kg por mil euros, volumes encadeados (2010))	Contabiliza todos os resíduos gerados num país (em unidade de massa), excluindo os principais resíduos minerais, por unidade do PIB (em euros, volumes encadeados (2010)). O rácio é expresso em kg por mil euros.
3c	Geração de resíduos, excluindo grandes resíduos minerais, por consumo interno de materiais (percentagem)	Contabiliza todos os resíduos gerados num país (em unidade de massa), excluindo os principais resíduos minerais, dividido pelo consumo interno de materiais (CIM) de um país. A razão é expressa em percentagem (%), pois ambos os termos são medidos na mesma unidade, ou seja, toneladas.
4	Desperdícios alimentares [indicador em desenvolvimento]	O indicador mede os resíduos gerados na produção, distribuição e consumo de alimentos (em unidade de massa).

Nota: versão integral desta tabela em Anexo  
 Fonte: adaptado de CE, 2018 e EUROSTAT, n.d.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>.

Tabela 5. Quadro de monitorização da transição para a Economia Circular - Indicadores de gestão de resíduos

Nº	Designação	Descrição
5	Taxas globais de reciclagem	
5a	Taxa de reciclagem de resíduos urbanos (percentagem)	<p>Mede a fração de resíduos urbanos reciclados (t) em relação geração total de resíduos urbanos (t). Inclui reciclagem de materiais, compostagem e digestão anaeróbica.</p> <p>É calculado como o resíduo reciclado (RCV_R) dividido pelo total de resíduos tratados excluindo os principais resíduos minerais (TRT), multiplicado por 100.</p> <p>Os resíduos reciclados são resíduos tratados, que foram enviados para operações de valorização que não a recuperação de energia e o enchimento (para simplificação, designada por reciclagem). A quantidade de resíduos reciclados é ajustada da seguinte forma: resíduos tratados em instalações domésticas mais resíduos enviados para fora do país para reciclagem menos resíduos importados e tratados em instalações domésticas.</p> <p>O indicador cobre resíduos perigosos (hz) e não perigosos (nh) de todos os setores económicos e das famílias, incluindo resíduos do tratamento de resíduos (resíduos secundários), mas excluindo a maioria dos resíduos minerais. Estes são excluídos para evitar situações em que as tendências na geração de resíduos comuns possam ser abafadas por grandes flutuações na geração de resíduos no setor de extração e transformação mineral. Isso também permite uma comparação mais significativa entre os países, já que os resíduos minerais representam quantidades muito substanciais em países caracterizados por grandes setores de mineração e construção.</p>
5b	Taxa de reciclagem de todos os resíduos, excluindo os principais resíduos minerais (percentagem)	Mede a fração de todos os resíduos reciclados (t) em relação à geração total de resíduos (t).
6	Taxas de reciclagem de fluxos específicos de resíduos	
6a	Taxa de reciclagem de embalagens (percentagem)	Fração dos resíduos de embalagens reciclados em relação ao total de resíduos de embalagens gerados
6b	Taxa de reciclagem de embalagens de plástico (percentagem)	Fração dos resíduos de embalagens recicladas em relação ao total de resíduos de embalagens plásticas geradas.
6c	Taxa de reciclagem de embalagens de madeira (percentagem)	Fração dos resíduos de embalagens de madeira reciclada em relação ao total de resíduos de embalagens de madeira gerados.
6d	Taxa de reciclagem de REEE (percentagem)	Calculado multiplicando a “taxa de recolha” pela “taxa de reutilização e reciclagem” estabelecidas na Diretiva REEE; em que: A «taxa de recolha» é igual aos volumes recolhidos de REEE no ano de referência dividido pela quantidade média de equipamentos elétricos e eletrónicos (EEE) colocados no mercado nos três anos anteriores (ambos expressos em unidade de massa). A «taxa de reutilização e reciclagem» é calculada dividindo o peso dos REEE que entram na instalação de reciclagem / preparação para reutilização pelo peso de todos os REEE recolhidos separadamente (ambos em unidade de massa), em conformidade com o artigo 11.º, n.º 2, da Diretiva WEEE 2012/19 / EU, considerando que a quantidade total de REEE recolhida é enviada para instalações de tratamento / reciclagem.
6e	Reciclagem de resíduos orgânicos (kg per capita)	Rácio entre resíduos urbanos compostados/metanizados (em unidade de massa) e a população total (em número). A hipótese subjacente é que, em geral, o único tratamento razoável dos resíduos orgânicos é a compostagem ou a digestão anaeróbica.
6f	Taxa de valorização de RCD (percentagem)	Rácio entre os RCD preparados para reutilização, reciclados ou sujeitos a recuperação de materiais, incluindo através de operações de enchimento, e os RCD tratados conforme definido no Regulamento (CE) n.º 2150/2002 sobre estatísticas de resíduos.

Nota: versão integral desta tabela em Anexo  
 Fonte: adaptado de CE, 2018 e EUROSTAT, n.d.

Tabela 6. Quadro de monitorização da transição para a Economia Circular - Indicadores relativos a matérias-primas secundárias

Nº	Designação	Descrição
7	Contribuição dos materiais reciclados para satisfazer a procura de matérias-primas	
7a	Taxas de entrada de reciclados (percentagem)	Mede, para uma determinada matéria-prima, quanto da sua entrada no sistema de produção vem da reciclagem de "sucata", isto é, sucata de produtos em fim de vida. Não leva em conta o refugo originado nos processos de fabrico.
7b	Taxa de utilização circular de material (percentagem)	Mede a fração de material recuperado e recolocado na economia em relação à quantidade total de material usado. A quantidade total de material usado é medida pela soma do consumo interno de materiais (CIM) e o uso circular de materiais. O uso circular de materiais é estimado a partir da quantidade de resíduos reciclados em instalações de reciclagem domésticas, menos os resíduos importados destinados à valorização, mais os resíduos exportados destinados à valorização no exterior. Os resíduos reciclados em instalações de valorização domésticas compreendem as operações de recuperação R2 a R11 - conforme definido na Diretiva-Quadro Resíduos 75/442 / EEC. Um valor mais elevado deste indicador significa que mais materiais secundários substituem as matérias-primas primárias, reduzindo assim os impactos ambientais da extração do material primário.
8	Comércio de matérias-primas recicláveis	
8a	Importações de países não pertencentes à UE (t)	Mede as quantidades de categorias de resíduos e subprodutos selecionados importados pelos Estados-Membros da UE de países terceiros.
8b	Exportações para países não pertencentes à UE (t)	Mede as quantidades de categorias de resíduos e subprodutos selecionados exportados pelos Estados Membros da UE para países terceiros.
8c	Comércio intracomunitário (t)	Mede as quantidades de categorias de resíduos e subprodutos selecionados importados pelos Estados-Membros da UE a partir de outro Estado-Membro.

Nota: versão integral desta tabela em Anexo  
 Fonte: adaptado de CE, 2018 e EUROSTAT, n.d.

Tabela 7. Quadro de monitorização da transição para a Economia Circular - Indicadores para a Competitividade e Inovação

Nº	Designação	Descrição
9	Investimento privado, emprego e valor acrescentado bruto relacionados com a EC	
9a	Investimento bruto em bens tangíveis (percentagem do PIB a preços correntes)	Investimento durante o ano de referência em todos os bens tangíveis. Incluem-se os bens de capital tangíveis novos e existentes, comprados de terceiros ou produzidos para uso próprio (ou seja, produção capitalizada de bens de capital tangíveis), com uma vida útil de mais de um ano, incluindo bens tangíveis não produzidos, como terrenos. Os investimentos em ativos intangíveis e financeiros são excluídos.
9b	Pessoas empregadas em EC (percentagem do emprego total)	O número de pessoas empregadas é definido como o número total de pessoas que trabalham na unidade de observação, ou seja, a empresa que trabalha em EC (incluindo proprietários que trabalham, parceiros a trabalhar regularmente na unidade e trabalhadores familiares não remunerados), bem como pessoas que trabalham fora da unidade que pertencem à empresa e são pagos por esta - por exemplo, representantes de vendas, pessoal de entrega, equipas de reparação e manutenção. Exclui a mão-de-obra fornecida à unidade por outras empresas, pessoas que realizam trabalhos de reparação e manutenção na unidade em nome de outras empresas, bem como as que se encontram em serviço militar obrigatório.
9c	Valor acrescentado a custo de fatores (percentagem do PIB a preços correntes)	Receita bruta das atividades operacionais após ajustamento dos subsídios operacionais e impostos indiretos. Pode ser calculado como a soma do volume de negócios, produção capitalizada, outros rendimentos operacionais, aumentos menos as diminuições de existências e deduzindo os seguintes itens: compras de bens e serviços, outros impostos sobre produtos relacionados com o volume de negócios, mas não dedutíveis, direitos e impostos ligados à produção. Ajustes de valor (como depreciação) não são subtraídos.
10	Número de patentes relacionadas com a reciclagem e matérias-primas secundárias	A atribuição à reciclagem e às matérias-primas secundárias é realizada usando os códigos respetivos da Classificação Cooperativa de Patentes (CPC).

Nota: versão integral desta tabela em Anexo  
 Fonte: adaptado de CE, 2018 e EUROSTAT, n.d.

Comparando este quadro de indicadores europeus com o quadro de indicadores chineses é de imediato perceptível que, na ótica da CE, os recursos água e energia são parentes pobres em termos de EC, o que constitui uma limitação séria da avaliação do progresso no sentido deste modelo económico.

Como houve uma preocupação de recorrer sobretudo a indicadores que já eram reportados pelos Estados-membros, ou indicadores que são construídos com base nestes, os resultados dos indicadores listados nas tabelas anteriores já são publicados no website do Eurostat para os 27 países da União Europeia<sup>3</sup>, permitindo avaliar o progresso dos diferentes países neste sentido.

A revista Politico<sup>4</sup> (2018) avaliou os 27 países a partir de uma seleção de sete dos indicadores publicados tendo chegado às seguintes conclusões:

- ▶ Os países com as maiores pontuações em Economia Circular - Alemanha, Reino Unido e França, respetivamente -, em regra, possuem sistemas “robustos” de reciclagem e elevados níveis de inovação em setores de EC. Os países maiores também tendem a ter pontuações mais elevadas, em parte devido ao facto de terem economias maiores com mais investimento privado e mais patentes.
- ▶ Os países que lideram a EC não são estritamente aqueles que melhor se comportam em termos ambientais. Na verdade, este ranking produzido pela revista a partir dos sete indicadores selecionados difere significativamente do Environmental Performance Index de 2018, que classifica uma gama mais ampla de políticas ambientais, desde a poluição e emissões à agricultura e biodiversidade. Isto ocorre, em parte, porque algumas práticas que reduzem o impacto na saúde e no ambiente não contribuem necessariamente para a circularidade. Por exemplo, a valorização energética de resíduos, uma prática comum nos países nórdicos, minimiza a deposição em aterro, mas não contribui para aumentar as taxas de reciclagem e reutilização e, conseqüentemente, a circularidade dos recursos.
- ▶ Outro fator que reduz a circularidade dos países ocidentais e do norte da Europa neste ranking é a sua tendência para produzir uma grande quantidade de resíduos. Embora os Países Baixos, a Dinamarca e a Suécia tenham uma classificação razoavelmente boa em inovação e reciclagem, as suas pontuações são reduzidas pelos elevados níveis de resíduos e desperdício alimentar. Pelo contrário, os nove países que produzem menos resíduos são todos da Europa Central e Oriental. A República Checa ficou em quarto lugar no ranking geral, impulsionada por ter o terceiro nível mais baixo de geração de resíduos urbanos e o quinto menor índice de desperdício de alimentos de todos os 28 países.

<sup>3</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>.

<sup>4</sup> <https://www.politico.eu/article/ranking-how-eu-countries-do-with-the-circular-economy/>.

### 2.3. Indicadores de monitorização da Economia Circular em França

Em 2014, na sequência de uma mesa redonda sobre a matéria realizada durante a Conferência do Ambiente de 2013, o SOeS (Serviço de Monitorização e Estatísticas da Comissão para Desenvolvimento Sustentável), juntamente com outras organizações de stakeholders (incluindo a ADEME - Agência do Ambiente e da Energia, o Ministério do Ambiente, da Energia e do Mar, e associações e grupos industriais), definiram uma lista inicial de indicadores para monitorizar a Economia Circular.

Em 2015, ficou assegurado o apoio legislativo a esta política ao ser aprovada uma lei sobre “Transição de Energia para o Crescimento Verde”, fornecendo uma definição de EC e estabelecendo vários objetivos para o efeito.

Tendo em consideração as mais recentes medidas legislativas, a SOeS selecionou em 2016 um número deliberadamente limitado de indicadores, integradores e, na maioria dos casos, assegurando a comparabilidade a nível europeu.

Em 2017, o Ministério do Ambiente, da Energia e do Mar, em conjunto com a Estatística Pública (entidade estatística local), publicaram a primeira avaliação da EC em França usando uma seleção de 10 indicadores<sup>5</sup>. A seleção dos mesmos teve em consideração três áreas temáticas e sete pilares da EC sistematizados na Tabela 8.

Apesar de em número limitado, o conjunto de indicadores procura monitorizar o desempenho em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos (Tabela 9). Quatro indicadores são aplicados às fases iniciais (Oferta), dois indicadores à segunda área temática (Procura e consumo responsável) e dois indicadores para o final do ciclo (Gestão de resíduos). A terminar é proposto um indicador que procura realizar uma avaliação integrada dos diferentes pilares, ao contabilizar o emprego em Economia Circular.

O relatório de avaliação dos indicadores (SOeS, 2017) faz uma descrição de cada um dos indicadores, avalia a sua evolução ao longo dos anos e compara, sempre que possível, os valores de França com a média Europeia e alguns países em particular. Dos 10 indicadores considerados, três mostram não estar a contribuir para a circularidade. O desperdício alimentar não tem vindo a diminuir e a despesa das famílias com manutenção e reparações não tem vindo a aumentar, sugerindo que os produtos estão a ser substituídos por novos.

Adicionalmente, a incorporação de plástico reciclado em processos de produção, juntamente com a taxa de utilização cíclica de materiais, permanece relativamente fraca à escala económica, o que constitui uma perda de oportunidade económica na medida em que os resíduos de plástico e os processos de desconstrução podem constituir fontes de materiais economicamente eficientes, que devem ser potenciadas.

O relatório conclui, no entanto, que, em termos gerais, devido aos resultados dos restantes indicadores, a transição para uma Economia Circular parece estar a efetivar-se em França.

O mesmo documento adianta que estão a ser desenvolvidos cálculos para a avaliação temporal da pegada de materiais (MF), um indicador que pode fornecer um método alternativo de avaliação das tendências globais observadas nestes 10 indicadores de EC. Trata-se de um indicador que pode dar pistas sobre a eficiência dos processos industriais, em conjugação com a produtividade dos recursos.

Em termos comparativos com a média europeia, a França posiciona-se mais favoravelmente em termos de contributo para a EC em praticamente todos os indicadores, à exceção apenas da utilização de plásticos reciclados.

#### Racional

Abordagem baseada em indicadores deliberadamente limitados, integrados e que, na maioria dos casos, asseguraram comparabilidade a nível europeu

#### Estrutura

10 indicadores que avaliam 7 pilares da EC (sendo um dos indicadores para análise integrada) organizados em 3 áreas temáticas

#### A utilização dos indicadores

Publicação em 2017 de um relatório conjunto entre o Ministério do Ambiente e a Estatística Pública com a primeira avaliação da EC em França usando estes indicadores, comparando-os também com outras geografias

<sup>5</sup> <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-10/datalab-18-economie-circulaire-Edition-2017-anglais.pdf>.

Tabela 8. Temas e pilares da avaliação da EC em França

Áreas Temáticas	Pilares da EC
Oferta dos Stakeholders económicos	Extração/Fabrico e cadeia de valor sustentável
	Ecodesign (de produtos e processos)
	Ecologia industrial e territorial
	Economia Funcional
Procura e comportamento dos consumidores	Extensão do tempo de vida dos produtos
	Consumo responsável
Gestão de resíduos	Reciclagem (de materiais e matéria orgânica)

Fonte: EY-Parthenon com base em SOeS

Tabela 9. Os 10 indicadores de monitorização da EC em França

Pilares da EC	Indicador
Extração/Fabrico e Cadeia de valor sustentável	Consumo Interno de Materiais, per capita (t/cap)
	Produtividade dos Recursos (€/kg)
Ecodesign (de produtos e processos)	Detentores de Rótulo ecológico (nº)
Ecologia Industrial e territorial	Número de projetos de ecologia industrial e territorial (nº)
Economia Funcional	Taxas de utilização de Car-sharing (%)
Consumo responsável	Quantidade de resíduos alimentares produzidos (kg/cap/ano)
Extensão do tempo de vida dos produtos	Despesa familiar em manutenção e reparação (€/cap)
Reciclagem (de materiais e matéria orgânica)	Quantidade de resíduos enviados para aterro (%)
	Utilização de matérias primas secundárias (%)
Integração dos 7 pilares	Emprego em EC (nº empregos)

Fonte: EY-Parthenon com base em SOeS

## 2.4. Indicadores para a Economia Circular na Flandres

Em junho de 2018, o CE Center - Circular Economy Policy Research Centre (ex-SUMMA) da Flandres publicou o relatório "Indicators for a Circular Economy"<sup>6</sup> onde consta um inventário dos indicadores relevantes para monitorizar a transição para uma Economia Circular e medir os efeitos de novas políticas e tendências.

O inventário de indicadores (Tabela 10) baseia-se nos painéis de avaliação e quadros de monitorização desenvolvidos pela UE e nos relatórios do Joint Research Centre (JRC) e da Agência Europeia do Ambiente. A lista é complementada com indicadores selecionados pelos autores e pelo recurso a uma pesquisa bibliográfica. Este constitui, segundo os autores, um primeiro passo para o desenvolvimento de um índice de Economia Circular, que é um dos objetivos do CE Center. O que distingue este documento e proposta de indicadores dos anteriores é o seu caráter mais experimentalista e menos institucional: alguns dos indicadores propostos implicam para o seu cálculo estimativas relativamente complexas, pouco usuais nos reportes estatísticos (e.g. Perdas nos ciclos de materiais); outros recorrem a conceitos pouco usuais (e.g. exergia, na pegada de recursos).

Relativamente diferenciador é também a abrangência dos indicadores nesta proposta, que vão do nível macro ao nível micro. Segundo os autores, numa situação ideal, os indicadores de nível macro podem ser desagregados a um nível meso e micro (top-down), e vice-versa, os indicadores de nível micro podem ser agregados para o nível meso e macro (bottom-up). Contudo, esta relação não é possível para todos os indicadores. Por exemplo:

- ▶ Top-down: um indicador de nível macro que pode ser desagregado é o consumo de materiais primários (RMC). O Raw Material Scoreboard calcula este indicador para a economia da UE (distinguindo entre 4 tipos de materiais), mas a metodologia permite atingir maior detalhe nas categorias de procura final (famílias, governos, indústria) e atividades de consumo dos agregados familiares.

- ▶ Bottom-up: O indicador Cabaz de Produtos é um bom exemplo de um indicador que se baseia na agregação de dados de nível micro (para produtos de referência específicos) para estimar o consumo ao nível da UE. Pode também ser agregado para o nível meso (indicadores para regiões que distinguem as atividades de consumo). No entanto, o cálculo do Cabaz exige muito dados e tempo e uma estimativa similar pode ser realizada com uma combinação de indicadores mais simples.

Os indicadores que permitem estabelecer ligações entre o nível macro e meso são menos difíceis de identificar, na medida em que esta ligação é, de modo geral, metodologicamente mais fácil de definir (por exemplo, relacionar dados entre economias com dados para uma economia específica distinguindo diferentes indústrias ou atividades de consumo).

As principais barreiras entre os indicadores de um nível macro/meso com o nível micro, são a falta de dados (de macro para micro) e os constrangimentos de tempo e esforço (de micro para macro).

<sup>6</sup> <https://summa.vlaanderen-circulair.be/en/publications/publication/1-indicators-for-a-circular-economy>.

Tabela 10. Proposta de indicadores para a EC do CE-Center da Flandres.

	Fonte	Unidade	Escala	Observações
Consumo de matérias-primas	Raw Material Scoreboard	t/cap	Macro	Mede a utilização global de material associado às atividades domésticas de produção e consumo. É igual à ED (extração doméstica utilizada) mais as importações em EMP (equivalentes de matéria-prima) <sup>7</sup> menos as exportações em EMP.
Análise do sistema material	Raw Material Scoreboard	t ou t/cap	Macro, potencialmente meso	Conjunto de indicadores que medem as quantidades de materiais entradas e saídas do sistema socioeconómico. Os fluxos de entrada (importação e extração doméstica) são discriminadas por categoria material. Os fluxos de saída (emissões internas de materiais) detalham os resíduos e emissões. É um proxy do metabolismo socioeconómico.
Monitor de Fluxos de Materiais (expandido)	Hoekstra et al. 2015	kg	Macro/meso, potencialmente micro	Conjunto de indicadores que fornecem informações sobre os fluxos de materiais físicos (em quilos) para, a partir de e dentro de uma economia. Em combinação com dados monetários e microdados permite a derivação de indicadores relevantes para as políticas, como eficiência de recursos, esgotamento de recursos, reciclagem de materiais e impacto ambiental.
Fugas (perdas) dos ciclos de materiais	Incluído como exemplo no relatório da AEA n.º2/2016 sobre EC		Meso, com ligações ao nível macro	Os indicadores de perdas nos ciclos de materiais são baseados num modelo de gestão de fluxos e stocks (stock and flow) que permite identificar as fontes / causas mais importantes das perdas materiais numa economia / sociedade. A metodologia inicia-se com o mapeamento sobre em que categorias de produto os recursos específicos são utilizados e, em seguida, estima de que forma esses recursos são preservados (ou não) no ciclo.
Pegada de recursos (Exergia cumulativa)	Desenvolvido pela Universidade de Ghent		Micro, com potencial para meso e macro	Calcula as pegadas de recursos para produtos ou serviços consumidos em diferentes países a partir da exergia <sup>8</sup> extraída da natureza
Taxa de utilização cíclica dos materiais	Quadro de Monitorização da Economia Circular (EC 2018)	%	Macro, potencialmente meso	Informa sobre como a economia consome materiais primários e recupera materiais secundários, e a sua relação. Liga o uso de materiais e a gestão de resíduos, permitindo uma abordagem integrada das questões relacionadas.
Circularidade material	Ellen McArthur Foundation e Granta		Micro	Fornecer um índice para o grau de circularidade de um produto específico: valor de 0 a 100. "Qualquer produto que é fabricado usando apenas matéria-prima virgem e acaba em aterro no final de sua fase de uso pode ser considerado um produto totalmente "linear". Por outro lado, qualquer produto que não contenha matéria-prima virgem que seja completamente recolhido para reciclagem ou reutilização de componentes, e onde a eficiência de reciclagem é de 100% pode ser considerado um produto totalmente "circular".

<sup>7</sup> Tal como descrito pelo INE (2018), as importações e exportações são medidas em "unidades" diferentes da extração doméstica. Esta última contabiliza a extração de matérias-primas (por exemplo, toneladas de minério bruto de ferro, em vez de aço), enquanto o comércio internacional contabiliza o peso do produto intermédio ou final (por exemplo, toneladas de aço). Por outro lado, a composição das importações e exportações pode diferir, na medida em que um país pode importar/exportar minério em vez do material, ou ambos. Por exemplo, na Europa, os produtos com um grau de processamento bastante baixo, como os minérios metálicos ou produtos energéticos primários, dominam as importações. O peso dos produtos acabados representa normalmente apenas uma fração do peso das matérias-primas que foram originalmente extraídas para o seu fabrico. O conceito "equivalentes de matérias-primas (EMP)" ultrapassa estas condicionantes, convertendo as importações e exportações em equivalentes de matéria-prima, a mesma "unidade" da extração doméstica (DE).

<sup>8</sup> Capacidade de um fluxo de energia gerar trabalho útil.

	Fonte	Unidade	Escala	Observações
Taxa de entrada de reciclados	Raw Material Scoreboard e Quadro de Monitorização da Economia Circular	%	Macro (complementar a indicadores sobre taxas de reciclagem ou comércio de matérias-primas secundárias); Relacionado com Taxa de utilização cíclica dos materiais.	Mede quanto da entrada total de materiais no sistema de produção provém de reciclagem pós-consumo
Taxas de reciclagem	Quadro de Monitorização da Economia Circular	%	Macro/meso	Quantidade (t) reciclada de um fluxo de resíduos específico dividido pelo total de resíduo específico produzido. Inclui reciclagem, compostagem e digestão anaeróbica.
Taxa de benefício da reciclagem	Comissão Europeia (JRC): está a desenvolver novos indicadores que avaliam os benefícios da reciclagem ou valorização de energia versus aterro	%	Micro	Índice para a priorização de recursos com base nos benefícios potenciais obtidos a partir da sua reciclagem
Taxa de benefício da valorização energética				Índice para a priorização de recursos com base nos benefícios potenciais obtidos a partir da sua valorização energética
Comércio de matérias primas secundárias	Raw Material Scoreboard	t	Macro/meso	Mede os movimentos de resíduos considerados como potencial recurso, através das fronteiras regionais, nacionais e europeias
Produção de resíduos	Quadro de Monitorização da Economia Circular	t	Macro/meso, potencialmente micro	Resíduos produzidos anualmente
Gestão de REEE	Raw Material scoreboard	kg/cap	Meso	Quantidade de REEE recolhidos, reciclados e reutilizados (Aplicável a outras categorias de fluxos de produtos em fim de vida)
Cabaz de produtos	Comissão Europeia (JRC)		Combinação de dados de ciclo de vida a nível micro para produtos e serviços e dados de consumo a nível macro	A Pegada do Consumidor da UE mede os potenciais impactos ambientais do consumo, com base na ACV dos produtos e serviços adquiridos e utilizados durante um ano por um cidadão da UE. A abordagem do cabaz de produtos associa as estatísticas macro sobre consumo per capita com o inventário de ciclo de vida (LCI) dos perfis ambientais de cada produto consumido (produto = bens e serviços juntos). Os impactos ambientais são definidos pela metodologia ILCD e são normalizados e ponderados num indicador compósito.
Pegada ecológica do produto	Em teste piloto pela CE		Micro	Mede o desempenho ambiental do ciclo de vida de produtos e organizações
Investimento privado emprego e VAB: setores de reciclagem, reparação e reutilização	Raw materials scoreboard		Meso	Investimento bruto em bens tangíveis, número de pessoas empregadas e valor acrescentado a custo de fatores criado nos setores da reciclagem, reparação e reutilização.
Outros: conteúdo reciclado, reciclabilidade ou capacidade de reparação	Metodologias em desenvolvimento		Maioritariamente micro	

Fonte: EY-Parthenon, com base em dados do CE Center

## 2.5. Indicadores para a Economia Circular no País Basco

Em sintonia com os conteúdos abordados em pontos anteriores, a CE, através do Plano de Ação para Economia Circular na UE, assinalou, em 2015, a necessidade de transformar os atuais modelos económicos de produção e de consumo em modelos económicos circulares. Com este propósito, o plano anunciou o desenvolvimento de um modelo para medir o progresso e avaliar a eficácia dos esforços de implementação de uma Economia Circular na UE e nos seus Estados-membros. Neste contexto, tal como referido anteriormente, o Eurostat publica anualmente os dados relativos aos indicadores da Economia Circular, tanto para UE como um todo como para cada Estado-membro.

Perante este contexto, a empresa pública de gestão ambiental Ihebe, sediada em Espanha, desenvolveu e calculou os indicadores apresentados na proposta da UE para o País Basco, completando-os com um conjunto de indicadores auxiliares. O País Basco refere ter sido a primeira região a calcular os indicadores europeus em matéria de EC, alimentando a estratégia de Economia Circular 2030 da região. Tal só foi possível graças aos elevados esforços do governo Basco na produção de informação estatística, quer através do instituto de estatística local quer por via da Ihebe, a sociedade gestora do ambiente no país Basco.

O painel de indicadores alinha o País do Basco com as métricas europeias, constituindo um caso de benchmarking precisamente pelo facto de se tratar de um exercício pioneiro no que tocou à aplicação dos indicadores de Economia Circular ao nível de NUTS II na UE. Este exercício permitiu suprir o vazio ao nível da informação sobre a EC no território do País Basco, permitindo uma monitorização mais precisa e o desenvolvimento de soluções mais robustas para a melhoria dos processos de gestão de resíduos e, conseqüente, para o aumento dos fluxos de materiais recuperados. Por esta via, pode-se contribuir para a diminuição da necessidade de importações e de extração de recursos naturais, promovendo uma maior circularização na economia.

O painel de indicadores calculado para o País Basco é composto por dois grandes grupos. O primeiro baseia-se nos indicadores-chave para a Economia Circular definidos pela CE, englobando 10 indicadores principais, alguns dos quais estão divididos em sub-indicadores. Este grupo abrange quatro áreas fundamentais:

- ▶ Produção e consumo;
- ▶ Geração de resíduos;
- ▶ Matérias-primas secundárias;
- ▶ Competitividade e inovação.

Por outro lado, o segundo grupo é composto por quatro indicadores auxiliares que complementam a análise da Economia Circular no País Basco. Um dos objetivos principais é medir a relação entre o consumo direto de materiais e a produtividade dos materiais, visando perceber se a economia regional evolui para uma utilização mais intensiva dos materiais ou se, pelo contrário, o crescimento económico vai acompanhando uma utilização cada vez mais sustentável dos materiais extraídos do meio ambiente.

Por outras palavras, pretende-se aferir a evolução em direção a uma Economia Circular, com maior reintrodução na cadeia de valor dos materiais em fim de vida útil e com as importações a perder peso relativo, aumentando a independência face ao exterior. Esta reintrodução de materiais, entre outras coisas, está relacionada com o tipo de tratamento que se dá aos resíduos gerados, pelo que o aumento de tipos de gestão de resíduos como a reciclagem ou a valorização energética contribuem para modelos com maiores níveis de circularidade.

Uma vez que os indicadores europeus já foram explanados em pontos anteriores, na tabela que se segue detalham-se somente, e de forma sucinta, os indicadores auxiliares utilizados pelas autoridades bascas para a monitorização da Economia Circular:

- ▶ Consumo doméstico de materiais, que permite obter informação relevante sobre o consumo de materiais num determinado território, bem como a intensidade do consumo de materiais;
- ▶ Produtividade material, que relaciona o produto interno bruto do território com o consumo doméstico de materiais em termos físicos, permitindo avaliar a evolução da economia em direção a um modelo de produção e consumo menos dependente de materiais;
- ▶ Fluxo de materiais *per capita*, que permite conhecer o grau de exploração dos recursos de uma determinada região e as limitações que a região pode ter em abastecer-se com recursos *in-house*;
- ▶ Tratamento de resíduos totais per capita, que mostra a quantidade total de resíduos por habitante tratados num determinado território e a distribuição dos mesmos em função do tratamento realizado.

Tabela 11. Indicadores para a Economia Circular no País Basco

Indicador	Fontes de informação	Unidade	2015
<b>Produção e consumo</b>			
Autossuficiência em matérias-primas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Lista de matérias-primas críticas para EU. 2017.</li> <li>• Estudo de revisão da lista de matérias-primas críticas para EU. Comissão Europeia, 2017.</li> <li>• Eurostat, autossuficiência da UE em matérias-primas.</li> <li>• DERA, Agência de Recursos Minerais Alemã.</li> <li>• Materiais críticos na indústria do País Basco</li> <li>• Fabricação Verde no País Basco.</li> <li>• Programa Macro Ambiental 2020. Ihobe, 2016.</li> <li>• Atualização da estimativa do consumo e impacto económico dos materiais críticos no País Basco. Ihobe, 2018.</li> </ul>	Toneladas € por tonelada 10 <sup>6</sup> € por ano *	191.257 toneladas por ano €1.273 milhões por ano
Contratos públicos ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Contratos públicos para um melhor ambiente.</li> <li>• Estudo sobre a utilização estratégica da contratação pública na promoção de políticas verdes, sociais e de inovação. Comissão Europeia, 2015.</li> <li>• Contratação pública verde no País Basco. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	Número	767
Geração de resíduos urbanos per capita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, resíduos urbanos por tipo de operação.</li> <li>• Ingurumena, Estatísticas sobre resíduos sólidos urbanos.</li> <li>• Histórico de resíduos no País Basco. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	Kg por habitante	505 kg/hab.
Geração de resíduos, excluindo grandes resíduos minerais, por unidade do PIB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Geração de resíduos por tipo, nível de perigosidade e atividade económica</li> <li>• Eurostat, PIB e principais componentes (output, despesa e rendimento)</li> <li>• Ingurumena, Inventários e estatísticas de resíduos.</li> <li>• Eustat, PIB e sua distribuição. Instituto de Estatística do País Basco</li> </ul>	Kg por 10 <sup>3</sup> €	76 kg por 10 <sup>3</sup> €**
Geração de resíduos, excluindo grandes resíduos minerais, por consumo interno de materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Geração de resíduos por tipo, nível de perigosidade e atividade económica</li> <li>• Eurostat, produtividade material e consumo doméstico de materiais</li> <li>• Ingurumena, Inventários e estatísticas de resíduos.</li> <li>• Cálculo dos indicadores de fluxos de materiais no País Basco. Cálculos próprios. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	Porcentagem	26%**
Desperdícios alimentares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Relatório sobre proposta de Diretiva para amendar a Diretiva 2008/98/EC sobre resíduos.</li> <li>• Inovação social na utilização de alimentos para otimizar a estratégia de prevenção de resíduos. FUSIONS, 2014.</li> <li>• Estimativas para os níveis de resíduos alimentares na Europa. FUSIONS, 2016.</li> <li>• Estudo preliminar sobre desperdícios alimentares na UE. European Commission, 2010.</li> <li>• Mapama, Estratégia "Mais alimento, menos desperdício".</li> <li>• Eurostat, População residente</li> <li>• Eustat, População. Instituto de Estatística do País Basco.</li> <li>• Dados sobre a geração de desperdícios alimentares no País Basco. Cálculos próprios. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	Kg por habitante	182 kg/hab.
<b>Geração de resíduos</b>			
Taxa de reciclagem de resíduos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Taxa de reciclagem de resíduos urbanos)</li> <li>• Ingurumena, Estatísticas sobre resíduos sólidos urbanos.</li> <li>• Eustat, População. Instituto de Estatística do País Basco.</li> </ul>	Porcentagem	33%
Taxa de reciclagem de todos os resíduos, excluindo os principais resíduos minerais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Geração de resíduos por tipo, nível de perigosidade e atividade económica</li> <li>• Eurostat, gestão de resíduos, excluindo os principais resíduos minerais, por tipo de operação</li> <li>• Ingurumena, Inventários e estatísticas sobre resíduos.</li> </ul>	Porcentagem	51%
Taxa de reciclagem de embalagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Taxa de reciclagem de embalagens por tipo de embalagem</li> <li>• Ingurumena, Estatísticas de declaração de embalagens</li> </ul>	Porcentagem	79%

Indicador	Fontes de informação	Unidade	2015
Taxa de reciclagem de embalagens de plástico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Taxa de reciclagem de embalagens por tipo de embalagem</li> <li>• Ingurumena, Estatísticas de declaração de embalagens</li> </ul>	Porcentagem	80%
Taxa de reciclagem de embalagens de madeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Taxa de reciclagem de embalagens por tipo de embalagem</li> <li>• Ingurumena, Estatísticas de declaração de embalagens</li> </ul>	Porcentagem	69%
Taxa de reciclagem de REEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Taxa de reciclagem de resíduos eletrónicos e elétricos</li> <li>• Ingurumena, Estatísticas de declaração de resíduos de aparelho eletrónicos e elétricos.</li> </ul>	Porcentagem	33%
Taxa de reciclagem de bio-resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Reciclagem de bio-resíduos.</li> <li>• Ingurumena, Estatísticas sobre resíduos sólidos urbanos.</li> <li>• Eustat, População. Instituto de Estatística do País Basco.</li> </ul>	Kg por habitante	21 kg/hab.
Taxa de reciclagem de resíduos de construção e demolição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Taxa de recuperação dos resíduos de construção e demolição.</li> <li>• Plano de prevenção e gestão de resíduos da CAPV/2020. Governo Basco, 2015.</li> <li>• Estatísticas sobre resíduos de construção e demolição. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	Porcentagem	59%
<b>Matérias-primas secundárias</b>			
Taxa de entrada de reciclados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Estudo sobre dados para análise de sistema de matérias-primas: roadmap e teste de operacionalização. Bio by Deloitte, 2015.</li> <li>• Eurostat, contribuição dos materiais reciclados para a procura de matérias-primas.</li> <li>• DERA, Agência de Recursos Minerais Alemã.</li> <li>• Materiais críticos na indústria do País Basco. Fabricação verde no País Basco. Programa Marco Ambiental 2020. Ihobe, 2016.</li> <li>• Estimção da percentagem de reciclagem de matérias-primas e atualização da estimção do consumo e impacto económico dos materiais críticos no País Basco. Ihobe, 2018.</li> </ul>	Porcentagem	Ferro: 95% Alumínio: 35% Crómio: 89% Níquel: 93% Zinco: 37%
Taxa de utilização circular de material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Taxa de utilização circular dos materiais.</li> <li>• Ingurumena, Inventários e estatísticas sobre resíduos.</li> <li>• Cálculo dos indicadores de fluxos materiais na CAPV. Cálculos próprios. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	Porcentagem	9,2%
Comércio de matérias-primas recicláveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018</li> <li>• Eurostat, Comércio de matérias-primas recicláveis por tipo de resíduo.</li> </ul>	10 <sup>3</sup> € ou 10 <sup>3</sup> toneladas	***
<b>Competitividade e inovação</b>			
Investimento bruto em bens tangíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> </ul>	Porcentagem	0,03%
Pessoas empregadas em EC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurostat, investimento privado, empregos e VAB nas atividades relacionadas com a Economia Circular.</li> </ul>	Porcentagem	2,08%
Valor acrescentado a custo de fatores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conta de comércio e reparação. Estatística sobre serviços. Conta Industrial Anual. Eustat, 2015. Instituto de Estatística do País Basco.</li> </ul>	Porcentagem	1,12%
Número de patentes relacionadas com a reciclagem e matérias-primas secundárias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do progresso na promoção de uma Economia Circular na União Europeia - indicadores-chave para um esquema de monitorização. 2018.</li> <li>• Eurostat, Patentes relacionadas com reciclagem e matérias-primas secundárias.</li> <li>• Instituto Espanhol de Patentes e Marcas.</li> <li>• Eustat, População. Instituto de Estatística do País Basco.</li> </ul>	Número	1 patente
<b>Indicadores auxiliares</b>			
Consumo doméstico de materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurostat, consume doméstico de materiais</li> <li>• Estatística do Meio Ambiente. Conta dos Fluxos de Materiais. Documento de trabalho. Instituto de Estatística de Espanha, 2003.</li> <li>• Metabolismo Social do País Basco desde a análise de fluxos de materiais. Economía Crítica, nº 8. Arto, 2009.</li> <li>• Eustat, População. Instituto de Estatística do País Basco.</li> <li>• Cálculo dos indicadores de fluxos de materiais na CAPV. Cálculos próprios. Gobierno Vasco, 2018.</li> </ul>	Toneladas por habitante	11 t/hab.

Indicador	Fontes de informação	Unidade	2015
Produtividade material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurostat, Produtividade dos recursos.</li> <li>• Produtividade dos recursos no País Basco. Governo Basco, 2014.</li> <li>• Análise dos fluxos de materiais, conceitos e definições. Governo Basco, 2012.</li> <li>• Cálculo dos indicadores de fluxos materiais na CAPV. Cálculos próprios. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	€ por kg	2,87 €/kg
Fluxos materiais per capita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurostat, contas de fluxos materiais.</li> <li>• Produtividade dos recursos no País Basco 2013. Governo Basco, 2014.</li> <li>• Eustat, População. Instituto de Estatística do País Basco.</li> <li>• Cálculo dos indicadores de fluxos materiais na CAPV. Cálculos próprios. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	Toneladas por habitante	ED: 5,5 t/hab. Exp.: 11,5 t/hab. Imp.: 17 t/hab.
Tratamento de resíduos totais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurostat, Geração de resíduos por tipo, nível de perigosidade e atividade económica.</li> <li>• Plano de prevenção e gestão de resíduos da CAPV 2020. Em direção a uma Economia Circular. Governo Basco, 2015.</li> <li>• Eustat, População. Instituto de Estatística do País Basco.</li> <li>• Cálculo dos indicadores de fluxos materiais na CAPV. Cálculos próprios. Governo Basco, 2018.</li> </ul>	Toneladas por habitante	Reciclagem: 1,15 t/hab. Incineração: 0,19 t/hab. Aterro: 0,9 t/hab.

Nota: \*Indicador múltiplo, \*\*2014, \*\*\*Indicador em desenvolvimento para o País Basco  
 Fonte: EY-Parthenon, com base na bibliografia referenciada



### 3. Medição da circularidade: estado da arte

### 3.1. Perspetiva geral

A avaliação dos progressos em direção à Economia Circular está no centro de muitas questões recentemente levantadas por investigadores, empresários, ativistas e decisores políticos. Isto acontece porque, atualmente, ainda não existe uma forma robusta e consensual de medir o quão efetivas são as economias, as regiões ou, mesmo, as empresas em matéria de circularidade.

Apesar de progressos recentes pontuais, o diagnóstico sistematizado em 2016 pela Agência Europeia do Ambiente identificou muito bem os desafios existentes em matéria de indicadores de Economia Circular (EEA, 2016), destacando cinco dimensões fundamentais:

- ▶ Entrada de materiais;
- ▶ Ecodesign;
- ▶ Produção;
- ▶ Consumo;
- ▶ Reciclagem de resíduos.

No tocante aos inputs, já existem indicadores estabelecidos que permitem medir e analisar o consumo de materiais primários. Contudo, permanecem em falta indicadores robustos sobre perdas materiais nos ciclos de materiais críticos, peso de materiais secundários no consumo total de materiais e peso de materiais sustentáveis certificados, entre outros.

Tabela 12. Indicadores sobre input de materiais

Questão	Indicadores	Disponibilidade de dados
As entradas de materiais estão a diminuir?	Consumo interno de materiais ou consumo de matérias-primas	☑
A perda de materiais está a diminuir?	Proporção de perdas de materiais nos ciclos de materiais críticos	☑
	Desvio de resíduos de aterro	☑
O peso de materiais reciclados nas entradas de materiais está a crescer?	Peso dos materiais secundários no consumo total de materiais	☑
Os materiais usados são explorados de forma sustentável?	Peso dos materiais sustentáveis certificados no uso de materiais (críticos)	☑

Nota: ☑ informação pronta e disponível e/ou indicador existe; ☑ disponibilidade de informação limitada que pode ser usada para desenvolver um indicador ou indicador experimental; ☒ não existe informação atualmente para criar o indicador  
Fonte: EY-Parthenon, adaptado de EEA (2016)

Em relação ao ecodesign, não obstante a sua importância crítica para a Economia Circular, a realidade é muito problemática quanto à disponibilidade de indicadores. As estratégias de ecodesign para a desmontagem de componentes e para a reciclagem de materiais que facilitam a remanufatura e o fecho de *loops*, por exemplo, são muito importantes, mas não existem ainda indicadores capazes de as captar. O mesmo acontece em relação ao design que facilita a comercialização dos produtos “as a services” ou o leasing dos mesmos.

Tabela 13. Indicadores de ecodesign

Questão	Indicadores	Disponibilidade de dados
Os produtos são desenhados para durar mais tempo?	Durabilidade ou período de vida útil comparado com a média da indústria para produtos similares	☒
Os produtos são desenhados para serem desmontados?	Tempo e número de ferramentas necessárias para a desmontagem	☒
Os materiais reciclados são incluídos do design de produto?	Peso dos materiais secundários em novos produtos	☑
Os materiais são desenhados para serem reciclados, evitando poluição nos ciclos de reciclagem?	Peso dos produtos onde existem opções de reciclagem segura e eficiente	☒

Nota: ☑ informação pronta e disponível e/ou indicador existe; ☑ disponibilidade de informação limitada que pode ser usada para desenvolver um indicador ou indicador experimental; ☒ não existe informação atualmente para criar o indicador  
Fonte: EY-Parthenon, adaptado de EEA (2016)

No tocante à produção, já existe uma base razoável de indicadores sobre a utilização de materiais na produção por setor e subsetor, bem como para a geração de resíduos setoriais. Contudo, a análise e a interpretação da evolução destes indicadores no tempo não é fácil, podendo tornar-se totalmente enganadora sem informação complementar.

Já em relação ao grau de envolvimento das empresas em redes de Economia Circular ou ao peso das atividades de refabricação no conjunto das atividades desenvolvidas pelas empresas as coisas estão menos bem. De um modo geral, nestas áreas e nas áreas do ecodesign, a análise tem que ser claramente centrada nas empresas a partir de processos de inquirição dirigida.

Tabela 14. Indicadores de produção

Questão	Indicadores	Disponibilidade de dados
A Europa está a usar menos materiais na produção?	Peso do consumo de materiais na produção no PIB (potencialmente por setor)	☑
A Europa está a utilizar menos e volume e um número mais reduzido de substâncias perigosas na produção?	Entradas de substâncias classificadas como perigosas	☑
A Europa está a gerar menos resíduos na produção?	Produção de resíduos (nas atividades produtivas) (EEA indicador CS1041/WST004)	☑
	Produção de resíduos perigosos nos processos produtivos	☑
As estratégias corporativas estão a considerar conceitos circulares como a refabricação ou as ofertas baseadas em serviço?	Envolvimento das empresas das redes de Economia Circular	☒
	Peso da atividade de refabricação nas atividades industriais	☒

Nota: ☑ informação pronta e disponível e/ou indicador existe; ☑ disponibilidade de informação limitada que pode ser usada para desenvolver um indicador ou indicador experimental; ☒ não existe informação atualmente para criar o indicador  
 Fonte: EY-Parthenon, adaptado de EEA (2016)

Tabela 15. Indicadores sobre consumo

Questão	Indicadores	Disponibilidade de dados
Os consumidores estão a mudar os padrões de consumo para tipos de bens e serviços menos exigentes ambientalmente?	Pegada ambiental do consumo (incluindo materiais)	☑
	Pegada ambiental dos materiais por euro gasto	☑
Os consumidores estão a usar os produtos durante mais tempo?	Duração média atual de produtos selecionados	☒
	Quota de mercado dos serviços de preparação para reutilização e reparação relativamente às vendas de novos produtos	☒
O consumo está a produzir menos resíduos?	Produção de resíduos (associada a atividades de consumo)	☑

Nota: ☑ informação pronta e disponível e/ou indicador existe; ☑ disponibilidade de informação limitada que pode ser usada para desenvolver um indicador ou indicador experimental; ☒ não existe informação atualmente para criar o indicador  
 Fonte: EY-Parthenon, adaptado de EEA (2016)

Em matéria de consumo, os indicadores disponíveis prendem-se essencialmente com a quantidade de resíduos gerada, quer em termos absolutos que relativizados. Contudo, estes indicadores dizem muito pouco sobre as práticas dos consumidores em relação à Economia Circular.

Com efeito, a evolução do nível de resíduos urbanos gerado *per capita* ou em função do PIB decorre muito dos efeitos das escolhas mais ou menos circulares dos consumidores, designadamente da partilha de ativos existentes, da opção pela reutilização, do recurso à reparação e à reutilização de produtos, por oposição à compra recorrente e sistemática de produtos novos.

Por exemplo, medir a vida útil real dos produtos ou aproximar o peso dos serviços de suporte à reutilização e reparação pode ajudar a responder à pergunta de quanto tempo os produtos são realmente usados antes de serem substituídos por novos.

Tabela 16. Indicadores sobre reciclagem de resíduos

Questão	Indicadores	Disponibilidade de dados
A reciclagem de resíduos tem aumentado (em termos relativos)?	Taxas de reciclagem para diferentes tipos de resíduos / materiais	☑
Até que ponto os materiais mantêm o seu valor nos processos de reciclagem evitando a saída do ciclo?	Qualidade do material reciclado em comparação com o material virgem	☒
	Volume de negócios de materiais reciclados chave	☑
Até que ponto os sistemas de reciclagem europeus estão otimizados e são ambientalmente e economicamente sustentáveis?	Efeitos ambientais e custos/receitas da gestão de resíduos municipal na Europa	☑

Nota: ☑ informação pronta e disponível e/ou indicador existe; ☑ disponibilidade de informação limitada que pode ser usada para desenvolver um indicador ou indicador experimental; ☒ não existe informação atualmente para criar o indicador  
 Fonte: EY-Parthenon, adaptado de EEA (2016)

Por fim, no tocante à reciclagem, a base de informação disponível já é razoável, embora permaneçam lacunas importantes. Parte das estatísticas, por exemplo, incluem produtos rejeitados dos processos de triagem e de processamento. Para além disso, a informação disponível inclui normalmente todas as formas de reciclagem, sem desagregar entre *down-cycling*, *recycling* ou *up-cycling*. A qualidade dos produtos triados para reciclagem também não é considerada.

A realidade apresentada mostra, assim, que a base de indicadores disponíveis é claramente insuficiente.

### 3.2. Medição da circularidade nas organizações

A base insuficiente de informação disponível sobre a Economia Circular e o interesse das organizações em aprofundar o seu conhecimento e atuação em matéria de práticas circulares tem vindo a estimular o desenvolvimento de diversas propostas de indicadores (micro) de Economia Circular e respetivas metodologias para os determinar.

Da revisão de literatura realizada, destacam-se três iniciativas particularmente relevantes:

- ▶ O desenvolvimento do Indicador de Circularidade de Materiais para produtos e empresas industriais, da responsabilidade conjunta da Fundação Ellen MacArthur e Granta Design (Ellen MacArthur Foundation, 2015);
- ▶ O desenvolvimento dos Indicadores de Transição Circular, da iniciativa do WBCSD, visando uma metodologia harmonizada para medir, calcular e monitorizar a performance das empresas na Economia Circular (WBCSD, 2019);
- ▶ O desenvolvimento da Circulytics, da iniciativa também da Fundação Ellen MacArthur, anunciada recentemente como a ferramenta mais compreensiva de medida da circularidade disponível (Ellen MacArthur Foundation, 2020).

#### Indicador de Circularidade de Materiais

O Indicador de Circularidade de Materiais, desenvolvido entre 2013 e 2015 pela Fundação Ellen MacArthur em conjunto com a Grant Design, materializou um esforço importante para medir a transição dos produtos ou das empresas da economia linear para a Economia Circular.

O indicador desenvolvido destina-se sobretudo à utilização no design de produtos, embora possa ser usado também no reporte interno das empresas, no *procurement* e na tomada de decisões de investimento, focando-se exclusivamente nos ciclos técnicos e nos materiais com origem em fontes não renováveis.

O projeto centrou-se na quantificação da restauração dos ciclos de materiais e no desenvolvimento do Indicador de Circularidade de Materiais, incluindo também indicadores relativos à toxicidade, escassez e energia.

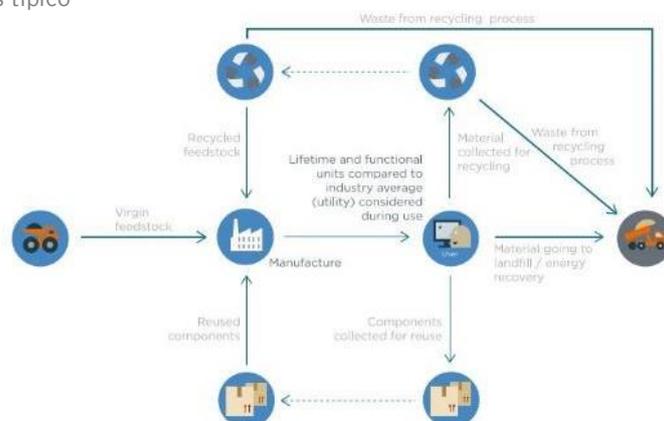
O Indicador de Circularidade de Materiais considera as seguintes variáveis:

- ▶ Inputs no processo de produção, desagregados entre matérias-primas virgens, materiais reciclados e componentes reutilizados;
- ▶ Utilidade durante a fase de uso, considerando a duração prevista, a facilidade de manutenção e reparação e eventuais modelos de partilha subjacentes;
- ▶ Destino após uso, desagregando entre materiais que vão necessariamente para aterro (ou valorização energética), materiais para reciclagem e materiais para reutilização;
- ▶ Eficiência da reciclagem, considerando a eficiência dos processos disponíveis para fazer a reciclagem dos inputs e a qualidades dos mesmos após esse processo.

Na abordagem metodológica proposta, este indicador é calculado para cada um dos produtos da empresa, permitindo depois por agregação chegar ao indicador composto da empresa.

Foram ainda propostos indicadores complementares opcionais de risco e de impacto.

Figura 2. Fluxos de materiais típico



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2015)



Figura 4. Cadeia de valor da recuperação e reutilização de materiais

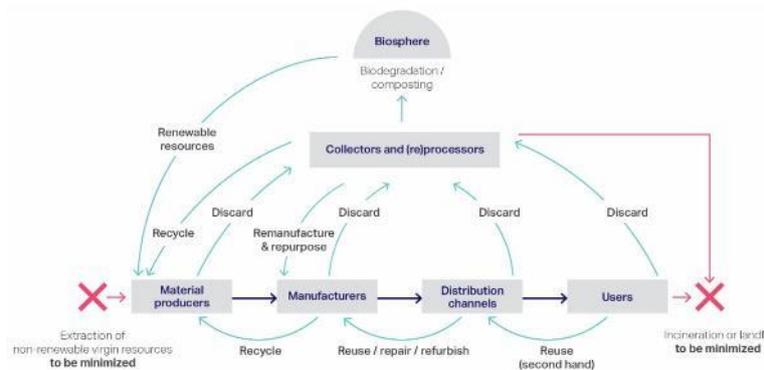


Figura 5. Fluxos de materiais nas organizações

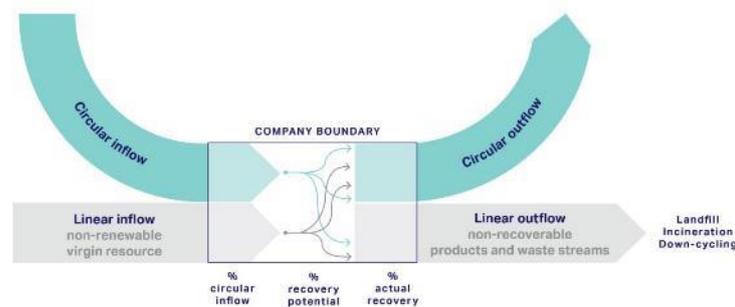
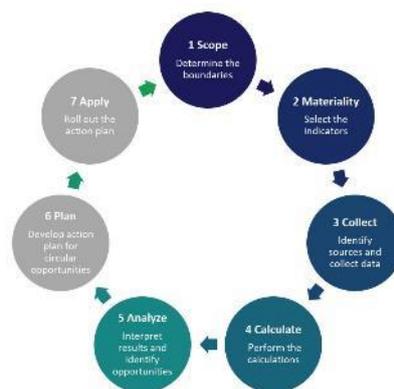


Figura 6. Processo de avaliação de Indicadores de Transição Circular



Fonte: WBCSD (2019)

Os Indicadores de Transição Circular podem ser agrupados em três grupos distintos. O primeiro tem como objetivo fundamental avaliar até que ponto a organização é capaz de garantir que os fluxos materiais regressam à cadeia de valor após o fim do ciclo de vida do produto (e.g. percentagem de circularização de matérias-primas, com foco particular na utilização de água e de energias renováveis).

Por seu turno, o segundo grupo está relacionado com a otimização da circularização dos materiais, sendo avaliado pela percentagem de entrada de materiais críticos para atividade da organização. Esta análise permite definir prioridades, assim como perceber quais os fluxos de materiais em que a organização se deve focar. Futuramente, este módulo incluirá indicadores adicionais.

O terceiro grupo encontra-se ligado à valorização da circularização, estando orientado para perceber o valor acrescentado que a circularização dos fluxos de materiais traz para a organização. A proposta de indicadores para este módulo ainda se encontra em desenvolvimento.

Finalmente, importa referir que o processo de avaliação da circularização contempla sete etapas distintas, estendendo-se desde a definição do âmbito até à implementação do plano de ação (Figura 6).

### Circulytics

Mais recentemente, a Fundação Ellen MacArthur desenvolveu uma nova abordagem micro para avaliar a transição para uma Economia Circular. A nova ferramenta denomina-se *Circulytics* e avalia os parâmetros que possibilitam a transformação circular nas organizações (e.g. importância estratégica e capacidade de inovação ao nível da Economia Circular). Em simultâneo, esta ferramenta também valoriza as organizações que apresentam resultados ao nível da circularização dos fluxos de materiais e da forma como estes desenharam os seus serviços.

O principal objetivo do *Circulytics* é apoiar a transição das organizações para um modelo de negócio circular, permitindo:

- ▶ Mensurar o grau de circularidade total nas empresas, não se circunscrevendo a produtos e fluxos de materiais;
- ▶ Suportar o processo de tomada de decisão e o desenvolvimento estratégico no que respeita à adoção da Economia Circular;
- ▶ Destacar casos de empresas que implementaram soluções criativas ao nível da adoção dos princípios da Economia Circular;
- ▶ Servir, no futuro, como ferramenta de *benchmark* da indústria.

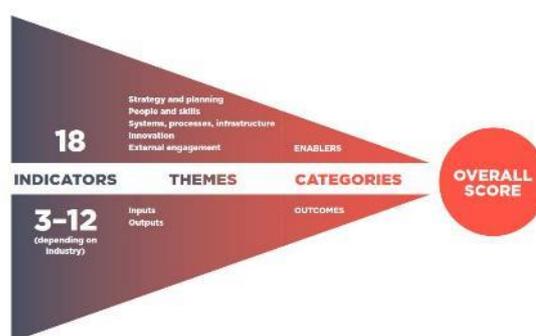
Em concreto, o *Circulytics* é operacionalizado através de processos digitais de inquirição às organizações, gerando um valor único através da combinação de duas categorias distintas: (i) os fatores que impulsionam a adoção de uma estratégia de Economia Circular e (ii) os respetivos resultados (Figura 7).

Na primeira categoria, incluem-se os fatores que permitem às empresas promover a circularização ao longo da sua cadeia produtiva, como, por exemplo, a prioridade estratégica atribuída à Economia Circular e os programas de formação interna relacionados com este tema.

Já na categoria dos resultados, inserem-se os esquemas atuais de avaliação dos fluxos de materiais, aferindo o grau de circularização corrente das organizações. Esta categoria está relacionada essencialmente com a circularidade dos inputs e outputs e o processamento de materiais.

Posteriormente, ambas as categorias são divididas em temas-chave relacionados com a Economia Circular (Figura 8), estando definido um conjunto de indicadores quantitativos e qualitativos para cada tema.

Figura 7. Metodologia utilizada no *Circulytics*

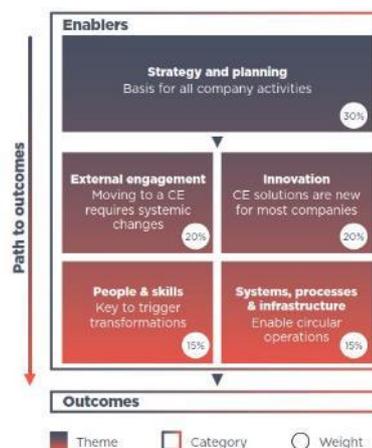


Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2020)

Finalmente, para a obtenção do score final, a metodologia do *Circulytics* segue os seguintes procedimentos:

- ▶ As respostas aos indicadores qualitativos são transformadas num score entre 0 e 100;
- ▶ A cada indicador quantitativo é atribuído uma percentagem entre 0 e 100;
- ▶ A cada indicador, tema e categoria é atribuído um peso relativo, de modo a calcular o score da organização em cada tema, categoria e total, respetivamente;
- ▶ Os scores são apresentados numa escala de A+ a E, existindo uma tabela de conversão para o efeito.

Figura 8. Estrutura metodológica do *Circulytics*



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2020)

### 3.3. Circularidade vs. consumo

Os padrões e práticas de consumo são fundamentais para o aprofundamento da circularidade nas economias. Além do consumidor ser o ator principal na utilização dos produtos de consumo e definir o seu destino no final da vida útil, constitui a principal motivação para as empresas e organizações investirem de forma decidida na sustentabilidade dos seus bens e serviços. A atribuição de valor económico à sustentabilidade dos produtos por parte do consumidor permite, assim, aumentar a atratividade dos investimentos necessários para tornar processos e modelos de negócio ambientalmente mais sustentáveis.

Embora a intensidade da comunicação e da consciencialização do consumidor tenha aumentado de forma considerável em anos recentes, a medição da evolução dos padrões de consumo neste domínio não tem acontecido de forma sistemática e harmonizada, faltando indicadores estatísticos disponibilizados neste domínio.

Da revisão de literatura realizada destaca-se apenas uma iniciativa recente, desencadeada pela Comissão Europeia e intitulada de "Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy" (2018), que teve como objetivo apresentar recomendações relevantes para a implementação do Plano de Ação da UE para a Economia Circular através da identificação de barreiras e *trade-offs* nas decisões de consumo relacionadas com a sustentabilidade / Economia Circular.

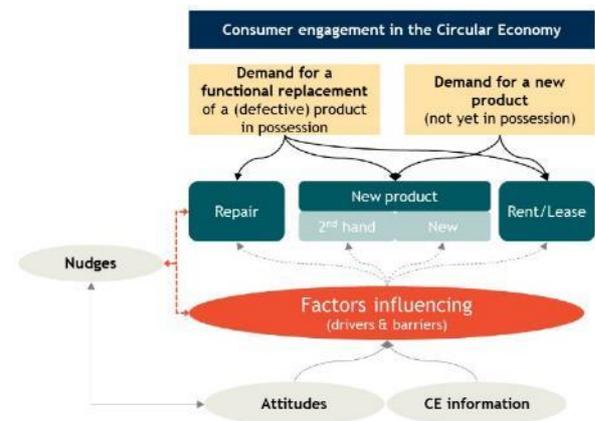
Este estudo, largamente experimental, cingiu-se à análise das decisões de consumo de apenas cinco produtos (aspiradores, televisores, máquinas de lavar a loiça, smartphones e roupa).

No âmbito deste estudo foi desenvolvido um inquérito ao consumidor em conjunto com experiências comportamentais, conforme o modelo e sequência apresentado na Figura 9.

O inquérito versou sobre as seguintes áreas:

- ▶ Entendimento do consumidor sobre os conceitos de "durabilidade" e "reparabilidade";
- ▶ Compromisso do consumidor com a Economia Circular e os drivers e barreiras do (não) compromisso, em várias situações (e.g. produtos estragados, reparação);
- ▶ Informação sobre durabilidade e reparabilidade dos produtos;
- ▶ Expectativas, entendimento e conhecimento sobre a durabilidade e reparabilidade;
- ▶ Compra vs. leasing de produtos;
- ▶ Expectativas de pós-venda;
- ▶ Características sociodemográficas, atitudes dos respondentes e atributos comportamentais para a Economia Circular.

Figura 9. Escolhas do consumidor na Economia Circular e fatores que influenciam o processo de tomada de decisão



Fonte: Comissão Europeia (2018), "Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy"

Tabela 17. Componentes e sequência do inquérito ao consumidor e experiências comportamentais

Características sociodemográficas	Alocação dos respondentes	Introdução às tarefas de experimentação	Experiência de reparação	Experiência de aquisição	Questões de follow-up	Questões gerais do inquérito
Como "aquecimento" são colocadas questões sociodemográficas, mas nenhuma que possa enviesar o comportamento nas experiências ou no inquérito	Participantes são alocados aleatoriamente às experiências.	Participantes são informados sobre os módulos da experiência e que esta não é como um survey standard. Cada tarefa e os incentivos associados são explicados. Compreensão é testada antes de iniciar a experiência.	Participantes necessitaram de escolher entre reparação ou substituição de um produto avariado. Se escolhessem substituir, podiam escolher entre um produto em segunda mão ou um produto novo.	Participantes necessitaram de escolher entre 1 produto numa seleção de 6 apresentados numa loja de e-commerce simulada.	Participantes responderam a razões que justificaram as suas escolhas durante a experiência.	Todas as questões do inquérito ao consumidor.

Fonte: Comissão Europeia (2018), "Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy"

## 4. Quadro de indicadores ambientais em Portugal

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017 aprovou o Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC), no qual se define a EC como “uma economia que promove ativamente o uso eficiente e a produtividade dos recursos por ela dinamizados, através de produtos, processos e modelos de negócio assentes na desmaterialização, reutilização, reciclagem e recuperação dos materiais. Desta forma, procura-se extrair valor económico e utilidade dos materiais, equipamentos e bens pelo maior tempo possível, em ciclos energizados por fontes renováveis. Os materiais são preservados, restaurados ou reintroduzidos no sistema de modo cíclico, com vantagens económicas para fornecedores e utilizadores, e vantagens ambientais decorrentes de menor extração e importação de matérias-primas, redução na produção de resíduos e redução de emissões associadas”.

Para contextualizar as metas para as quais contribuem as ações do PAEC, este documento estratégico apresenta 10 indicadores-chave de Economia Circular que consubstanciam 10 objetivos para o país nesta matéria (Tabela 8), a par de outros complementares. Não há, contudo, ainda uma prática de avaliar com regularidade um conjunto de indicadores que meçam o progresso do país neste sentido, apesar de já haver tentativas nesse aspeto.

Em Portugal há duas entidades que publicam oficialmente, com regularidade, indicadores de desempenho ambiental, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e o Instituto Nacional de Estatística (INE).

Através do Portal do SNIAMB (Sistema Nacional de Informação de Ambiente)<sup>9</sup> e do Portal do Estado do Ambiente<sup>10</sup>, a APA permite o acesso georeferenciado e não georeferenciado a uma série de indicadores ambientais que incluem as temáticas: Economia e Ambiente, Energia e Clima, Transportes, Ar, Água, Solo e Biodiversidade, Resíduos e Riscos Ambientais. Anualmente, é publicado por esta entidade o Relatório do Estado do Ambiente onde é feita uma análise de 28 indicadores organizados nas temáticas referidas e que, na última edição, referente ao ano 2018 incluiu uma infografia relativa à Economia Circular (Figura 2). Esta infografia é constituída por dois esquemas, um que retrata o fluxo dos recursos e as estratégias para a Economia Circular e um segundo esquema em que são reportados alguns resultados de indicadores que podem ser associados à Economia Circular, sendo cinco deles semelhantes aos indicadores do PAEC (Tabela 9).

Notoriamente, este trabalho não pretende ainda ser uma análise aprofundada da Economia Circular no país, mas sim um apontamento sobre alguns aspetos associados a este modelo de economia.

<sup>9</sup> <https://sniamb.apambiente.pt>.

<sup>10</sup> <https://rea.apambiente.pt>.

Tabela 18. Indicadores para medir o progresso no sentido das metas do PAEC

Indicador	Unidade
Fração dos resíduos urbanos preparados para reciclagem	%
Fração de resíduos urbanos biodegradáveis em aterro	%
Consumo de energia primária de todos os setores	Mtep
Produtividade dos recursos na economia nacional	€/t
Incorporação de resíduos na economia	%
Reabilitação urbana	%
Eficiência energética	tep/M€
Eficiência hídrica	%
Emissões de CO2	Mt CO2eq
Peso das energias renováveis	%

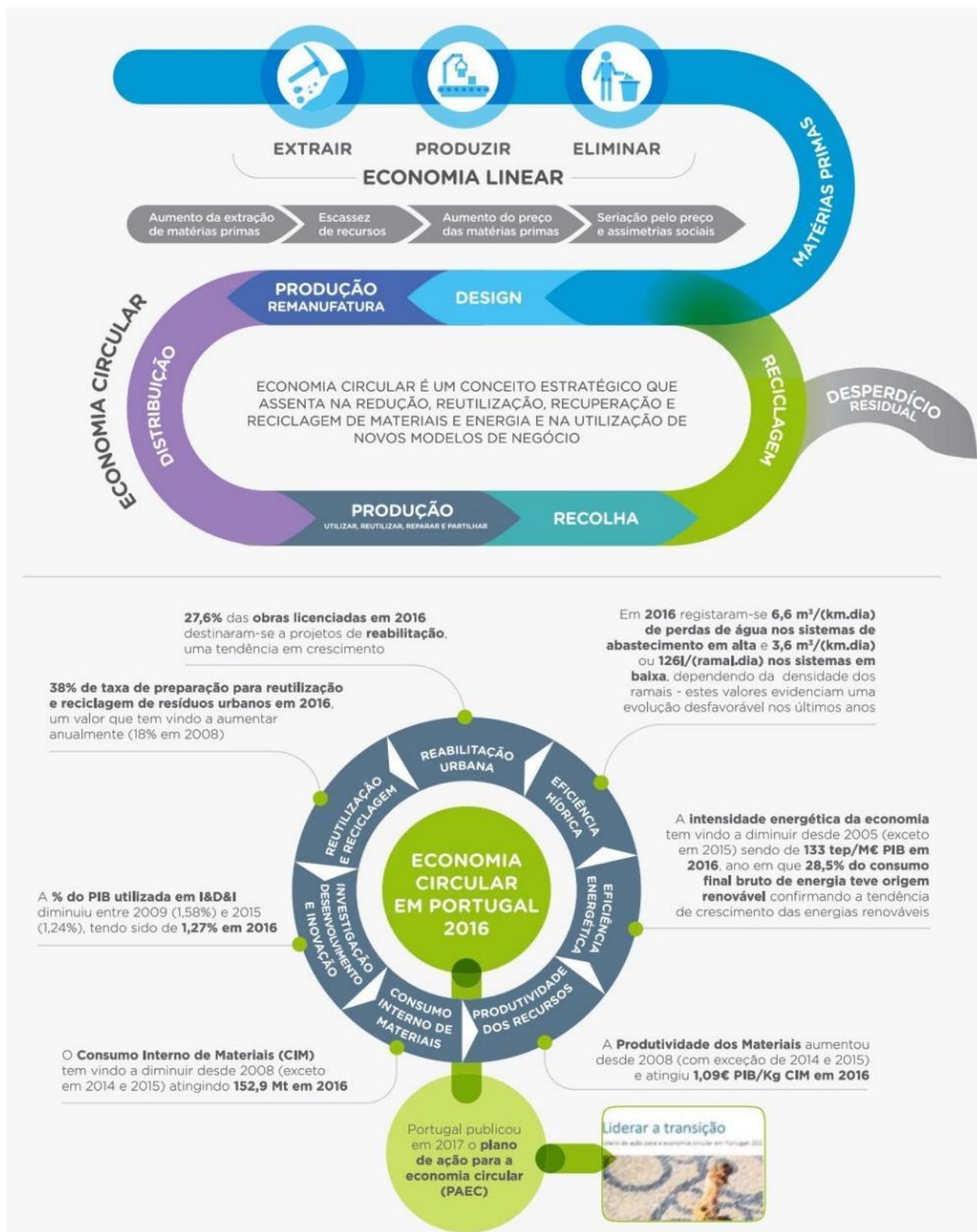
Fonte: PCM, 2017

Tabela 19. Indicadores de EC no REA 2018

Indicador	Unidade	PAEC
Fração de projetos de reabilitação no número total de obras licenciadas	%	☑
Taxa de preparação para reutilização e reciclagem de resíduos urbanos	%	☑
Fração do PIB usada em I&D&I	%	☒
Consumo interno de materiais	Mt	☒
Perdas de água nos sistemas de abastecimento em alta e em baixa	m3/(km.dia)	☒
Intensidade energética da economia	tep/M€	☑
Fração de energia renovável no consumo final bruto de energia	%	☑
Produtividade dos materiais	€/kg	☑

Fonte: APA

Figura 10. Infografia relativa à Economia Circular em Portugal - Relatório do Estado do Ambiente 2018



Fonte: APA

O Relatório sobre o Estado do Ambiente (REA), por seu turno reporta 28 indicadores ambientais organizados em 8 áreas temáticas (Tabela 10). Cada um destes indicadores é descrito no REA em valor absoluto, relativo (e.g. PIB/CIM) ou por quantidade de ações que descrevam o estado da área temática (e.g. para o indicador Instrumentos de gestão ambiental são contabilizadas o número de organizações registadas no EMAS em Portugal ou o número de empresas às quais foi atribuído o Rótulo Ecológico da UE a um ou mais dos seus produtos).

Foram também publicados, em 2000, pelo Instituto do Ambiente e, em 2007, pela APA dois relatórios que apresentavam resultados de um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS)<sup>11</sup>. A versão de 2000 engloba 132 indicadores, dos quais 72 ambientais, 29 económicos, 22 sociais e 9 institucionais. A versão de 2007 engloba por sua vez 118 indicadores para as mesmas quatro dimensões do desenvolvimento sustentável. Estes relatórios pretenderam constituir a base para a adoção de um sistema de indicadores escrutável com regularidade, o que não aconteceu desde então.

O INE por seu turno publica anualmente um relatório de Estatísticas do Ambiente<sup>12</sup> onde se descrevem e contabilizam 126 indicadores organizados segundo 7 temáticas (Tabela 11).

Tabela 20. Indicadores do Estado do Ambiente em Portugal

Temáticas	Indicadores
Economia e Ambiente	1. Consumo interno de materiais
	2. Instrumentos de gestão ambiental
	3. Avaliação de impacte ambiental
	4. Avaliação ambiental estratégica
	5. Patentes “verdes”
Energia e Clima	6. Energias renováveis
	7. Intensidade energética da economia
	8. Emissões de gases com efeito de estufa
	9. Precipitação e temperatura
Transportes	10. Pegada energética dos transportes
	11. Parque rodoviário
Ar	12. Índice de qualidade do ar
	13. Emissões de substâncias precursoras do ozono troposférico
	14. Emissões de substâncias acidificantes e eutrofizantes
Água	15. Disponibilidades de água superficiais e subterrâneas
	16. Utilização de recursos hídricos
	17. Águas balneares
Solo e Biodiversidade	18. Sistema nacional de áreas classificadas
	19. Visitação nas áreas protegidas
	20. Produção em aquicultura
	21. Área agrícola em modo de produção biológico
Resíduos	22. Produção e gestão de resíduos urbanos
	23. Ecovalor - Taxas associadas à gestão de fluxos específicos de resíduos
	24. Resíduos radioativos
Riscos Ambientais	25. Seca
	26. Substâncias e produtos químicos
	27. Organismos geneticamente modificados
	28. Controlo radiológico do ambiente

Fonte: APA

<sup>11</sup> [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Divulgacao/Publicacoes/SIDS/SIDSPortugal\\_Proposta2000.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Publicacoes/SIDS/SIDSPortugal_Proposta2000.pdf) e [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/Divulgacao/Publicacoes/SIDS/SIDSPortugal\\_Dez2007.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Publicacoes/SIDS/SIDSPortugal_Dez2007.pdf).

<sup>12</sup> [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=320464081&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=320464081&PUBLICACOESmodo=2).

Tabela 21. Indicadores das Estatísticas do Ambiente de Portugal

Temáticas	Indicadores
1 - População e Atividades Humanas	1.1 - População residente por NUTS II
	1.2 - Consumo privado (despesa de consumo final) - Dados encadeados em volume (ano de referência = 2011)
	1.3 - Índices de Produção Industrial - média anual (a)
	1.4 - Patentes Verdes registadas de residentes em Portugal por tipo de requerente e área temática de ambiente
	1.5 - Principais indicadores da conta de fluxo de materiais, por categoria
2 - Ar e Clima	2.1 - Temperatura média do ar e precipitação média por município
	2.2 - Temperatura média do ar, noites tropicais e ondas de calor por NUTS II e por estação meteorológica
	2.3 - Precipitação média por NUTS II e por estação meteorológica
	2.4 - Índice de precipitação padronizada (SPI)
	2.5 - Mercado CELE - Licenças de emissão atribuídas gratuitamente, colocadas em leilão e emissões verificadas
	2.6 - Número de instalações abrangidas, licenças atribuídas gratuitamente e emissões verificadas por setores abrangidos pelo regime CELE
	2.7 - Emissão de gases de efeito de estufa por setor de emissão
	2.8 - Emissão dos principais gases de efeito de estufa (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O)
	2.9 - Intensidade carbónica da economia nacional
	2.10 - Índice de qualidade do ar - Zonas e Aglomerações (2016-2017)
	2.11 - Concentrações médias octo-horárias de ozono troposférico e número de excedências ao valor alvo para a proteção da saúde humana - Zonas e Aglomerações (2016-2017)
	2.12 - Concentração média anual de partículas PM <sub>10</sub>
	2.13 - Emissão de substâncias precursoras de ozono troposférico, por poluente e por setor de emissão
	2.14 - Emissão de substâncias acidificantes e eutrofizantes, por poluente e por setor de emissão
3 - Água	3.1 - Qualidade da água para consumo humano
	3.2 - Qualidade das águas balneares
	3.3 - Praias com Bandeira Azul por NUTS III
	3.4 - Praias com Bandeira Azul por regiões hidrográficas
	3.5 - Água captada por entidades gestoras de sistemas públicos urbanos de abastecimento de água
	3.6 - Água distribuída por entidades gestoras de sistemas públicos urbanos de abastecimento de água
	3.7 - Águas residuais drenadas no âmbito da atividade das entidades gestoras de sistemas públicos urbanos de drenagem de águas residuais
4 - Solo, Biodiversidade e Paisagem	4.1 - Rede Natura 2000 e Áreas Protegidas (2017), Continente
	4.2 - Rede Regional e Rede Natura 2000, Região Autónoma dos Açores
	4.3 - Áreas protegidas, Região Autónoma da Madeira
	4.4 - Zonas de Intervenção Florestal constituídas* até 9 de agosto de 2017
	4.5 - Incêndios Rurais, Continente
	4.6 - Incêndios florestais por NUTS
	4.7 - Incêndios florestais por classe de área ardida, Continente
	4.8 - Incêndios florestais, Região Autónoma da Madeira
	4.9 - Incêndios na Rede Nacional de Áreas Protegidas, Continente
	4.10 - Incêndios na Rede Nacional de Áreas Protegidas, Região Autónoma da Madeira

Temáticas	Indicadores
	<p>4.11 - Ações de defesa da floresta contra incêndios</p> <p>4.12 - Pessoas ao serviço como sapedores florestais, por região</p> <p>4.13 - Elementos (militares e civis) de Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente, por NUTS I</p> <p>4.14 - Atividades do Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente, por NUTS I</p> <p>4.15 - Autos pela prática de ilícitos ambientais do Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente, por área de intervenção</p> <p>4.16 - Denúncias da linha SOS Ambiente e Território do Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente, por origem</p> <p>4.17 - Denúncias da linha SOS Ambiente e Território do Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente, por área de intervenção</p> <p>4.18 - Medidas Agro-ambientais no âmbito dos programas de Desenvolvimento Rural 2014-2020 (PDR 2020/PRODERAM 2020/PRORURAL+)</p> <p>4.19 - Consumo aparente de fertilizantes inorgânicos azotados, fosfatados e potássicos na agricultura</p> <p>4.20 - Balanço do azoto à superfície do solo</p> <p>4.21 - Balanço do fósforo à superfície do solo</p> <p>4.22 - Vendas de produtos fitofarmacêuticos, por tipo de função</p> <p>4.23 - Cultivo de milho geneticamente modificado em Portugal</p>
5 - Resíduos	<p>5.1- Resíduos urbanos recolhidos por regiões (NUTS I, II e III)</p> <p>5.2 - Resíduos urbanos recolhidos por regiões (NUTS I e II), segundo a origem de recolha</p> <p>5.3 - Resíduos urbanos geridos por operações de gestão</p> <p>5.4 - Resíduos urbanos recolhidos de forma diferenciada por materiais de recicláveis</p> <p>5.5 - Resíduos setoriais por atividades económicas</p> <p>5.6 - Resíduos setoriais perigosos por atividades económicas</p> <p>5.7 - Resíduos setoriais não perigosos por atividades económicas</p> <p>5.8 - Resíduos setoriais por atividades económicas segundo agregados de operações de gestão</p> <p>5.9 - Resíduos setoriais por categorias</p> <p>5.10 - Resíduos setoriais por categorias submetidos a operações de eliminação</p> <p>5.11 - Resíduos setoriais por categorias submetidos a operações de valorização</p> <p>5.12 - Resíduos setoriais por categoria de resíduos segundo as operações de gestão</p> <p>5.13 - Fluxos específicos de resíduos gerados, recolhidos e valorizados</p> <p>5.14 - Movimento transfronteiriço de resíduos (Lista Laranja) por nível de perigo e principal operação de gestão (a)</p> <p>5.15 - Movimento transfronteiriço de resíduos (Lista Laranja) por países de destino ou origem segundo a principal operação de gestão (a)</p> <p>5.16 - Movimento transfronteiriço de resíduos (Lista Verde) por países de destino\origem remetidos para valorização (a)</p>
6 - Energia e Transportes	<p>6.1 - Parque de veículos rodoviários motorizados presumivelmente em circulação (a), segundo o tipo de veículo</p> <p>6.2 - Parque de veículos rodoviários motorizados de passageiros presumivelmente em circulação (a), por escalões de idade segundo o tipo de veículo</p> <p>6.3 - Parque de veículos rodoviários motorizados presumivelmente em circulação (a) por tipo de veículo, segundo o combustível principal</p> <p>6.4 - Consumo de combustíveis no transporte rodoviário</p>
7 - Economia e Finanças do Ambiente	<p>7.1 - Despesa das Administrações Públicas na Proteção da qualidade do ar e clima, por setor institucional e agregado económico</p> <p>7.2 - Despesa das Administrações Públicas na Gestão de resíduos, por setor institucional e agregado económico</p>

Temáticas	Indicadores
	7.3 - Despesa das Administrações Públicas na Proteção e recuperação dos solos, de águas subterrâneas e superficiais, por setor institucional e agregado económico
	7.4 - Despesa das Administrações Públicas na Proteção da biodiversidade e paisagem, por setor institucional e agregado económico
	7.5 - Despesa em ambiente das Administrações Públicas por setor institucional e agregado económico
	7.6 - Principais gastos, investimento e volume de negócios dos Produtores Especializados por atividade económica
	7.7 - Investimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo o tipo de tecnologia (2017)
	7.8 - Investimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo o domínio de ambiente (2017)
	7.9 - Investimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção por atividade económica, segundo o escalão de pessoal ao serviço (2017)
	7.10 - Investimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo as NUTS II (2017)
	7.11 - Investimentos das empresas da indústria com gestão e proteção do ambiente por NUTS II, segundo o escalão de pessoal ao serviço (2017)
	7.12 - Gastos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo a rubrica contabilística (2017)
	7.13 - Gastos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo o domínio de ambiente (2017)
	7.14 - Gastos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo o escalão de pessoal ao serviço (2017)
	7.15 - Gastos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo as NUTS II (2017)
	7.16 - Gastos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por NUTS II, segundo o escalão de pessoal ao serviço (2017)
	7.17 - Rendimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo a rubrica contabilística (2017)
	7.18 - Rendimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo o domínio de ambiente (2017)
	7.19 - Rendimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo o escalão de pessoal ao serviço (2017)
	7.20 - Rendimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por atividade económica, segundo as NUTS II (2017)
	7.21 - Rendimentos das empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por NUTS II, segundo o escalão de pessoal ao serviço (2017)
	7.22 - Organizações registadas e Verificadores acreditados no EMAS em Portugal
	7.23 - Organizações registadas e Verificadores acreditados no EMAS, UE-28
	7.24 - Dados gerais das Entidades produtoras de bens e serviços de ambiente por atividade económica
	7.25 - Volume de negócios ambiental das Entidades produtoras de bens e serviços de ambiente por domínio de ambiente - Gestão da poluição
	7.26 - Volume de negócios ambiental das Entidades produtoras de bens e serviços de ambiente por domínio de ambiente - Gestão de recursos
	7.27 - Volume de negócios das entidades produtoras de bens e serviços de ambiente por atividade económica segundo o tipo de mercado
	7.28 - Entidades gestoras dos serviços de abastecimento de água por modelos de gestão, segundo a NUT I
	7.29 - Principais gastos e rendimentos das entidades gestoras dos serviços de abastecimento de água por tipo de serviço
	7.30 - Entidades gestoras dos serviços de saneamento de águas residuais por modelos de gestão, Apesar segundo a NUT I
	7.31 - Gastos e rendimentos das entidades gestoras dos serviços de saneamento de águas residuais por tipo de serviço
	7.32 - Associados das Organizações não governamentais de ambiente por região, segundo o setor institucional
	7.33 - Atividades das Organizações não governamentais de ambiente por tipo, segundo a região

Temáticas	Indicadores
	7.34 - Investimentos, gastos e rendimentos das Organizações não governamentais de ambiente por rubrica contabilística, segundo a região
	7.35 - Serviços prestados pelos corpos de bombeiros por NUTS II, segundo o tipo
	7.36 - Investimentos, gastos e rendimentos das Entidades detentoras de corpos de bombeiros por rubrica contabilística, segundo as NUTS II
	7.37 - Pessoas ao serviço nas empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por setor de atividade, segundo o regime de afetação (2017)
	7.38 - Emprego "equivalente a tempo completo" em atividades de ambiente nas empresas da indústria com atividades de gestão e proteção do ambiente por setor de atividade, segundo as NUTS II (2017)
	7.39 - Pessoas ao serviço nas entidades produtoras de bens e serviços de ambiente por atividade económica, segundo a ocupação em funções na área do ambiente e o sexo
	7.40 - Pessoas ao serviço nas entidades produtoras de bens e serviços de ambiente, por atividade económica, segundo o sexo e nível profissional
	7.41 - Pessoas ao serviço nas Organizações não governamentais de ambiente, por região, segundo o sexo e a classe etária
	7.42 - Pessoas ao serviço nas Organizações não governamentais de ambiente, por região, segundo o nível de instrução e sexo
	7.43 - Pessoas ao serviço nas Organizações não governamentais de ambiente, por região, segundo o tipo de prestação, nível profissional e sexo
	7.44 - Bombeiros dos quadros de comando e ativo por NUTS II
	7.45 - Bombeiros dos quadros de comando e ativo, por NUTS II, segundo o sexo e classe etária
	7.46 - Bombeiros dos quadros de comando e ativo, por NUTS II, segundo o nível de instrução e sexo
	7.47 - Impostos com relevância ambiental, por categoria e por ramo de atividade
	7.48 - Impostos com relevância ambiental, por categoria e por imposto
	7.49 - Taxas com relevância ambiental, por categoria e por taxa
	7.50 - Portugal 2020 e Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) - informação acumulada
	7.51 - Portugal 2020 e Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) - informação anual
	7.52 - Dotação, fundo aprovado e executado dos Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) do Portugal 2020 - informação acumulada
	7.53 - Dotação, fundo aprovado e executado dos Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) do Portugal 2020 - informação anual
	7.54 - Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) por Prioridades de Investimento (PI) do Portugal 2020 - informação acumulada
	7.55 - Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) por Prioridades de Investimento (PI) do Portugal 2020 - informação anual
	7.56 - Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) por Prioridades de Investimento (PI) e Tipologias de Intervenção (TI) do Portugal 2020 - informação acumulada
	7.57 - Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) por Prioridades de Investimento (PI) e Tipologias de Intervenção (TI) do Portugal 2020 - informação anual
	7.58 - Objetivos Temáticos do Ambiente (OT4, OT5 e OT6) por Prioridades de Investimento (PI) e Tipologias de Intervenção (TI) do Portugal 2020, por NUTS II - informação acumulada

Fonte: INE

Apesar de no relatório das Estatísticas do Ambiente (INE 2018) se apresentarem as contas de fluxos de materiais, juntamente com indicadores sobre a gestão de resíduos e sobre economia e finanças do ambiente, não é feita qualquer menção à Economia Circular. Aliás, nenhuma das publicações das duas entidades mencionadas - APA e INE - faz referência ao Quadro de Monitorização da Transição para a Economia Circular da Comissão Europeia.

Adicionalmente, existem outras entidades no país que publicam indicadores associados ao seu campo de atividade e que podem ser úteis no contexto da Economia Circular.

O guia<sup>13</sup> da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), desenvolvido em parceria com a Agência para a Energia (ADENE), sobre o "Uso Eficiente de Energia nos Serviços de Águas", por exemplo, apresenta indicadores que visam avaliar a ligação direta entre o consumo de água e o consumo de energia e são propostos:

- ▶ Indicadores de gestão da energia aplicáveis ao setor das águas;
- ▶ Dados e indicadores de eficiência energética e de produção própria de energia no âmbito da regulação da atividade do setor das águas.

Como se refere no próprio guia, "A utilização de indicadores de gestão de energia permite que este conhecimento possa ser sistematizado e utilizado de forma expedita, para a tomada de ações preventivas e corretivas, com vista ao aumento de eficiência energética e hídrica e à redução dos consumos de energia e de água no setor".

A ERSAR estabeleceu também um grupo de indicadores de avaliação do desempenho dos serviços de gestão de resíduos, que introduz a componente qualitativa ao conjunto de indicadores ambientais publicados no país. A avaliação é feita através da terceira geração do sistema de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores, desenvolvido e aplicado pela ERSAR, de acordo com o Guia Técnico n.º 22<sup>14</sup>. O sistema distribui os indicadores pelos seguintes objetivos:

- ▶ Adequação da interface com o utilizador, a avaliar com base nos critérios de acessibilidade (física e económica) e de qualidade do serviço prestado aos utilizadores;
- ▶ Sustentabilidade da gestão do serviço, a avaliar com base nos critérios de sustentabilidade económica do serviço, de sustentabilidade infraestrutural e de produtividade física dos recursos humanos;
- ▶ Sustentabilidade ambiental, a avaliar de acordo com os critérios de eficiência na utilização dos recursos ambientais e na prevenção da poluição.

Por fim, o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos, PERSU 2020+, propõe um sistema de indicadores-chave que pretendem refletir o cumprimento das metas estabelecidas no Plano:

- ▶ Produção de resíduos;
- ▶ Preparação para reutilização e reciclagem;
- ▶ Deposição de RUB em aterro;
- ▶ Retomas de recolha seletiva;
- ▶ Recuperação de materiais recicláveis;
- ▶ Produção de composto;
- ▶ Material para CDR.

---

<sup>13</sup> <http://www.ersar.pt/pt/site-comunicacao/site-noticias/documents/gt24-eficiencia-energetica.pdf>.

<sup>14</sup> <http://www.ersar.pt/pt/publicacoes/publicacoes-tecnicas/guias>.



## 5. Conclusões e recomendações

Para se atingir uma maior sustentabilidade nos países, nas regiões e nas organizações, o progresso e o desenvolvimento dependerá, pelo menos em parte, da redução das entradas no sistema económico, por um lado, e da consequente redução das saídas, por outro. A questão básica será passar, progressivamente, de um sistema económico linear para um sistema cíclico, baseado na salvaguarda das funções do ambiente. Uma Economia Circular é, portanto, uma economia em que há uma redução significativa das entradas e saídas do e para o ambiente, mas onde se consegue continuar a garantir o aumento da atividade económica, do bem-estar social e da qualidade de vida.

A este nível, podemos destacar as condições de sustentabilidade definidas por Daly (1990), segundo as quais:

- ▶ As taxas de utilização de recursos renováveis não deverão exceder as suas taxas de regeneração;
- ▶ As taxas de utilização de recursos não renováveis não deverão exceder as que o desenvolvimento de recursos renováveis alternativos pode proporcionar para a mesma função;
- ▶ A taxa de poluição não deverá exceder a capacidade de assimilação dos sistemas naturais.

Partindo do princípio base da circularidade (manter os materiais em circulação com valor económico o maior tempo possível na economia) é, portanto, crítico avaliar:

- ▶ A quantidade de materiais novos a entrar na economia vs. a quantidade de materiais secundários a entrar na economia (reutilização, reciclagem, valorização);
- ▶ O valor económico da utilização de materiais secundários na economia;
- ▶ A quantidade de recursos que sai da economia sob a forma de emissões ou resíduos.

As duas regiões que mais se têm dedicado a promover a EC no mundo, a China e a União Europeia, partilham uma base conceptual comum em relação à EC e apresentam preocupações semelhantes no sentido de melhorar a eficiência dos recursos. No entanto, diferem no seu foco. A versão chinesa da EC está mais intimamente ligada à poluição e à necessidade de construir uma "economia de recursos e uma sociedade amiga do ambiente" (State Council, 2005, citado em McDowall et al., 2017), assim como uma "civilização ecológica" (State Council, 2013, citado em McDowall et al., 2017). Por sua vez, a versão europeia está mais focada no desperdício e oportunidades para a indústria. No entanto, a abordagem europeia, ao contrário da chinesa, peca por não avaliar os consumos de recursos, não permitindo ter uma perspetiva de balanço.

Ao colocar o foco nas saídas (geração de resíduos) e na valorização (incluindo a reciclagem) e desvalorizando o consumo de recursos, a abordagem europeia tem subjacente uma visão parcial da matéria, não avaliando o progresso no sentido da desmaterialização. Esta aposta é tanto mais curiosa quanto a UE já tem uma tradição de quase 20 anos de publicação e avaliação de indicadores de fluxos de materiais.

O caso Francês (SOeS, 2017) confirma esta ausência de preocupação em avaliar o balanço dos materiais e perceber se as atividades associadas à EC estão, de facto, a ter efeitos em termos de desmaterialização. Dos 10 indicadores selecionados para medir o progresso no sentido da EC no caso francês, é contabilizado apenas o consumo interno de materiais (e não a entrada total de materiais na economia, ou seja, a entrada direta de materiais) e, em relação às saídas, não é contabilizada a quantidade total de resíduos produzidos, mas apenas o desperdício alimentar e a quantidade de resíduos enviada para aterro.

Portugal tem de responder frequentemente a solicitações de fornecimento de dados e informação provenientes de organizações internacionais, como a Agência Europeia do Ambiente (EEA), o Gabinete de Estatística das Comunidades Europeias (Eurostat), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) ou a Organização das Nações Unidas (ONU). Em boa medida, a evolução que se tem verificado na recolha e publicação de informação ambiental e de desenvolvimento sustentável no país deve-se a esta obrigação para com estas organizações.

**Mais cedo ou mais tarde, Portugal adotará na íntegra um quadro de indicadores semelhante ao Quadro de Monitorização da Transição para a Economia Circular da UE. Este passo será crítico para que os dados possam ser comparáveis, pelo menos com outros países europeus.**

A este nível, é importante realçar, desde logo, dificuldades nalguns parâmetros de comparação que resultam do facto de, ao nível da UE, se adotarem por vezes metodologias de cálculo diferentes e definições ou âmbitos diferentes para certas categorias de indicadores, como por exemplo, os resíduos (Martinho e Peres, 2019). Enquanto não se definir que as regras deverão ser iguais para todos os Estados-membro, será difícil poder comparar indicadores como os da Tabela 5.

Por outro lado, é importante que o conjunto de indicadores selecionados para medir o progresso em direção à EC não se limite àquele quadro europeu, apostando em complementá-lo com indicadores de entrada/consumo de materiais, de ecodesign, de micro-circularidade, de partilha de ativos e de simbioses industriais.

Adicionalmente, tal como é defendido pelos autores do documento flamengo (Vercauteren et al. 2018), a transição para uma Economia Circular não pode ser vista apenas sob uma perspetiva material, devendo incluir também outros impactos ambientais como, por exemplo, as alterações climáticas. Indicadores para a monitorização dos impactos ambientais já existem e podem facilmente ser combinados e integrados no conjunto de indicadores para monitorizar a Economia Circular.

Os indicadores de nível macro são úteis para apoiar decisões em áreas como a integração das políticas ambientais, as estratégias de desenvolvimento sustentável e planos de ação e as políticas nacionais de gestão de resíduos e conservação de recursos. A este nível, o foco deve ser nas trocas (materiais) entre a economia e o ambiente, comércio internacional e acumulação de material nas economias nacionais.

Os indicadores de nível meso permitem um rastreamento mais diferenciado das informações e análise detalhada dos fluxos de materiais dentro da economia, distinguindo, não só, categorias de materiais, mas, também, indústrias ou ramos de produção e categorias de consumo. Estes indicadores focam-se na indústria, na atividade de consumo ou no nível de material específico, ajudando a detetar o desperdício de materiais, as fontes de poluição e oportunidades de ganhos de eficiência em setores específicos ou domínios de consumo. Ajudam a descrever o desempenho económico, ambiental ou social de uma região, grupo de produtos ou indústria.

Finalmente, os indicadores de nível micro fornecem informações detalhadas para processos de decisão ao nível empresarial ou local ou sobre substâncias específicas, produtos individuais ou comportamentos de consumo. Estes indicadores apoiam a implementação de políticas e decisões em áreas como as políticas de produto, eficiência energética, gestão integrada de resíduos e de educação ambiental. Ajudam a descrever o desempenho económico, ambiental ou social de uma cidade, produto ou empresa.

Torna-se assim clara a necessidade de garantir uma combinação/seleção de indicadores a diferentes escalas para monitorizar a transição para a Economia Circular, a fim de se ter uma boa visão do progresso. Por exemplo, o indicador Consumo de Materiais Primários (RMC), por si só, não é suficiente pois não consegue identificar potenciais "ciclos fechados" numa economia. Para melhor visualizar o efeito de algumas estratégias de EC, é necessário complementar o RMC com outros indicadores que identifiquem perdas ou ciclos de retorno.

Entende-se, portanto, que a melhoria do quadro estatístico nacional na área da Economia Circular deve ocorrer em duas vertentes fundamentais: (i) robustecimento e enriquecimento das estatísticas atualmente disponíveis e (ii) criação de novas formas de recolha e de apresentação de informação primária.

Aprofunda-se nos dois pontos que se seguem estas duas vertentes de melhoria do quadro estatístico nacional, elencando de forma mais detalhada as áreas que podem constituir a base de uma série estatística robusta na área da Economia Circular em Portugal.

Em jeito de síntese de recomendações, apresenta-se um ponto final que visa elencar um painel restrito (e mínimo) de indicadores que deveriam passar a ser disponibilizados pelo INE numa base regular no futuro próximo.

## 5.1. Robustecimento e enriquecimento das estatísticas atualmente disponíveis

Na vertente de robustecimento e enriquecimento das estatísticas disponíveis, uma primeira área de intervenção possível prende-se com a melhoria da qualidade da informação estatística.

Por exemplo, existe uma grande preocupação no setor da gestão dos resíduos, das organizações de defesa do ambiente e do meio científico e universitário em relação à qualidade da informação sobre a produção de resíduos setoriais. Diversos estudos têm vindo a destacar a diferença significativa na taxa de produção de resíduos (seja normalizada por habitante ou por unidade de PIB) entre Portugal e outros Estados-membros ou, até mesmo, com a média europeia.

**De um modo mais geral, no sentido de melhorar a qualidade da informação estatística, será relevante a criação de um grupo de trabalho com representação do INE, da APA, de entidades associativas representativas do setor dos resíduos e especialistas do SCTN, no sentido de identificar as lacunas que permanecem e formas de as ultrapassar.**

Se voltamos à comparação com o quadro de indicadores da UE, seria importante, por exemplo, no que respeita, em particular, aos eixos “Produção e consumo” e “Gestão de resíduos”, a criação de indicadores que permitam, designadamente, a mensuração:

- ▶ Da reutilização e da reparação tendo em vista a extensão da vida útil dos produtos e a prevenção da produção de resíduos;
- ▶ Da representatividade, no mercado nacional, de produtos com design ecológico e de produtos com certificação ou rotulagem ambiental credíveis.

Há também que melhorar consideravelmente a informação sobre a gestão dos resíduos para permitir a avaliação de indicadores como a taxa de utilização circular de material, a taxa de valorização de RCD ou os desperdícios alimentares.

Adicionalmente, e porque há diferenças setoriais e territoriais significativas (em termos de população, especialização económica e área), será importante apostar na disponibilização de séries estatísticas com uma maior desagregação territorial, das atividades económicas, dos fluxos de materiais, das tipologias de resíduos e das operações de gestão de resíduos (especialmente no que se refere aos resíduos setoriais).

As entidades empresariais e não empresariais do setor dos resíduos, mas também investigadores, especialistas e consultores, sinalizam igualmente e de forma repetida a existência de limitações crónicas no reporte de informação primária.

Nesse sentido, dada a utilidade de informação mais específica, sugere-se que o INE, em coordenação com a APA (nos casos em que esta é a entidade produtora da informação), realize uma análise exaustiva das oportunidades de desagregação da informação, considerando as limitações existentes na divulgação de informação estatística (e.g. relacionadas com a confidencialidade dos dados).

Por exemplo, a série “Resíduos setoriais produzidos por Atividade económica (CAE Rev. 3) e Tipo de operação de gestão de resíduos” apresenta um nível de especificidade elevado no que toca ao tipo de operação de resíduos, mas um baixo grau de desagregação ao nível das classificações das atividades económicas e da localização geográfica (apenas nível nacional).

**No âmbito da EC, a apresentação de dados regionalizados e de atividades económicas mais circunscritas constituiria uma base relevante para identificação sumária de oportunidades de simbioses industriais, a explorar pelos agentes económicos relevantes (seja entidades gestoras de resíduos setoriais ou mesmo empresas individuais).**

Na medida em que as estatísticas dos fluxos de materiais são cruzadas com estatísticas de natureza económica (SCIE), por forma a aferir a eficiência e produtividade na utilização dos recursos, é relevante aumentar o grau de controlo na qualidade da informação prestada pelas empresas ao nível da produção ou volume de negócios dos estabelecimentos. O reporte de informação nos códigos da CAE corretos é importante para garantir uma maior fiabilidade da informação.

Em paralelo, os indicadores relativos aos estabelecimentos produtivos são especialmente relevantes, na medida em que representam de forma mais fiável as atividades desenvolvidas num dado território. Assim, propõe-se (i) a análise da viabilidade de introdução de um indicador de “valor bruto de produção dos estabelecimentos por localização geográfica e atividade económica” e (ii) o estudo da possibilidade de aumentar o nível de desagregação setorial das séries estatísticas sobre estabelecimentos.

## 5.2. Novas formas de recolha e de apresentação de informação primária

Na vertente da criação de novas formas de recolha e de apresentação de informação primária, um grande passo no sentido da melhoria do quadro estatístico disponível está relacionado com a criação de matrizes de entradas e saídas físicas, em complemento às matrizes input-output monetárias atualmente publicadas.

Já no estudo realizado pela 3Drivers e Instituto Superior Técnico para o Ministério do Ambiente “Contributos para uma Estratégia para o Uso Eficiente de Recursos” (2015), se sugeria a publicação de contas económicas-ambientais integradas e indicadores derivados, incluindo as contas físicas e monetárias relativas ao capital natural e aos serviços dos ecossistemas. Estas contas integradas podem ser conseguidas através da publicação periódica de matrizes de entradas-saídas físicas. Propõe-se, por isso, uma reflexão séria sobre esta possibilidade. A regionalização desta informação ao nível de NUTS II seria igualmente um passo muito relevante.

Por outro lado, sendo compreensível a dificuldade associada à captação de informação de natureza mais qualitativa (e.g. grau de sensibilização ambiental, inovação, barreiras, financiamento, etc.) no âmbito da Economia Circular, é pertinente a realização de inquéritos periódicos sobre este tema à semelhança do que acontece para a temática da inovação com o Community Innovation Survey.

Como ponto de partida, sugere-se a análise do inquérito lançado no âmbito do EC Flash Eurobarometer 441, intitulado “European SME’s and the Circular Economy”<sup>15</sup>, publicado em 2016, cujo enfoque se centrou no investimento realizado pelas PME europeias em iniciativas relacionadas com a Economia Circular e nos meios e dificuldades de financiamento desse investimento (um enfoque estreito, dado o papel das grandes empresas no aprofundamento da Economia Circular).

Outro referencial é o inquérito realizado no âmbito “R2π - tRansition from linear 2 circular”<sup>16</sup>, um projeto financiado pelo Horizonte 2020 que visa ajudar as empresas e as cadeias de valor a realizar a transição para modelos económicos mais viáveis, sustentáveis e competitivos.

Numa opção mais robusta, importa considerar as iniciativas recentes lideradas pelo WBCSD e pela Fundação Ellen MacArthur em matéria de indicadores micro centrados dirigidos a empresas ou outras organizações: os Indicadores de Transição Circular propostos pelo WBCSD) e a Circulytics proposta pela Fundação Ellen MacArthur.

Ao nível do consumo, releva o inquérito realizado no âmbito do já referenciado Behavioural Study on Consumers’ Engagement in the Circular Economy, promovido pela CE em 2018 num conjunto restrito de países da UE.

Note-se que este tipo de *surveys* também poderá procurar aproximar vertentes quantitativas relevantes, como sejam as associadas Ecodesign e ao Return on Investment verificado por empresas que empreguem já políticas de sustentabilidade nas suas organizações.

Um aspeto final a assinalar prende-se com a pertinência de não restringir a análise do aprofundamento da Economia Circular às empresas, relevando também outros setores institucionais relevantes como são as administrações públicas, o terceiro setor e as famílias.

<sup>15</sup> [http://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/S2110\\_441\\_ENG](http://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/S2110_441_ENG).

<sup>16</sup> <https://www.csreurope.org/r2%CF%80-%E2%80%93-transition-linear-2-circular>.

### 5.3. Proposta detalhada de indicadores para uma série estatística nacional

Considerado o exercício de *benchmarking* internacional sobre indicadores de Economia Circular realizado neste estudo e a revisão do estado da arte levado a cabo nesta temática, apresenta-se de seguida uma proposta detalhada de indicadores para uma futura série estatística nacional sobre a Economia Circular a disponibilizar pelo INE com apoio de outras entidades parceiras (e.g. APA, DGEG).

A bateria de indicadores proposta foi estruturada em torno de cinco domínios fundamentais: domínio “macro”; empresas e outras organizações; setor público; indivíduos e famílias; e gestão de resíduos. Para cada indicador apresenta-se o método de cálculo, a unidade de medida e a fonte de informação. Nesta proposta, procurou-se capitalizar ao máximo a base estatística disponível atual.

Tabela 22. Bateria de indicadores potenciais para Série Estatística sobre a Economia Circular em Portugal

Domínio	Indicador	Cálculo	Unidade	Fonte
Macro	Entrada Direta de Materiais (total e <i>per capita</i> )	(de acordo com a Conta Satélite dos Fluxos de Materiais do INE)	Ton	INE
	Consumo Interno de Materiais (total e <i>per capita</i> )	(de acordo com a Conta Satélite dos Fluxos de Materiais do INE)	Ton	INE
	Produtividade dos recursos	PIB / Consumo Interno de Materiais	€/Kg	INE
	VAB dos setores que disponibilizam materiais secundários <sup>17</sup>	(soma dos VAB dos setores selecionados)	€	APA, INE
	Produção de resíduos industriais (total e por setor industrial)	(de acordo com as Estatísticas dos Resíduos)	Ton	APA
	Quantidade de resíduos industriais (ou subprodutos) comercializados entre empresas <sup>18</sup> (total e por setor industrial e por tipo de valorização)	(indicador não calculado)	Ton	APA
	Quantidade de resíduos industriais processados <sup>19</sup> na rede de gestão de resíduos (total e por processo de tratamento)	(de acordo com as Estatísticas dos Resíduos)	Ton	APA
	Taxa de deposição em aterro de resíduos urbanos	Resíduos urbanos com aterro como destino final / Produção de resíduos urbano	%	APA
	Fração de resíduos urbanos indiferenciados	Resíduos urbanos indiferenciados recolhidos / Resíduos urbanos recolhidos	%	APA
	Produtividade da energia (eficiência energética)	PIB / Consumo interno bruto de energia	€/tep€	INE, DGEG
	Fração de energia renovável na produção de eletricidade (%)	Energia renovável / Total da energia consumida	%	DGEG
	Emissão de GEE (total, por setor industrial e <i>per capita</i> )	(de acordo com a Conta das Emissões Atmosféricas)	tCO <sub>2</sub> eq	APA
	Consumo energético dos transportes rodoviários por passageiro transportado	(Consumo de combustível + Consumo de eletricidade) / N° de passageiros transportados	tep	INE
	Percentagem de perdas de água (eficiência hídrica)	(Volume das perdas de água / Comprimento das condutas * dias)	m <sup>3</sup> / (km*dia)	ERSAR
	Fração de projetos de reabilitação no número total de obras licenciadas	N° de projetos de reabilitação / N° total de obras licenciadas	%	IHRU
	Espaço de acolhimento empresarial em eco-parques no total dos espaços de acolhimento empresarial	Área "eco-parques" / Área espaços de acolhimento empresarial <sup>20</sup>	%	n.d.
	Peso dos setores económicos relacionados com a economia circular <sup>21</sup> (emprego, VAB, investimento)	Soma dos VAB dos setores selecionados / VAB do total dos setores	%	INE

<sup>17</sup> Setores responsáveis pela preparação para reutilização, reciclagem e valorização não energética.

<sup>18</sup> Simbioses industriais.

<sup>19</sup> Preparação para reutilização, reciclagem e valorização não energética.

<sup>20</sup> Áreas de acolhimento delimitadas como tal, normalmente designadas de "Parque industrial"; "Zona industrial"; "Área destinada à instalação de indústrias", "Área empresarial", "Eco-Parque".

<sup>21</sup> Conforme delimitação do *Eurostat*.

Domínio	Indicador	Cálculo	Unidade	Fonte
Empresas e outras organizações	Número de resíduos desclassificados através da atribuição de FER	<i>(indicador não calculado)</i>	Nº	APA
	Taxa de utilização circular de material	Material recuperado e recolocado na economia / Total de material usado	%	Eurostat
	Peso dos gastos com conservação e reparação das empresas no total da aquisição de bens de equipamento	Gastos em conservação e reparação (FSE) / Aquisição de equipamentos (Ativos fixos tangíveis)	%	INE
	Projetos apoiados pelo SIFIDE com majoração ecodesign <sup>22</sup> (número, valor e peso no total)	Projetos com majoração / Total dos projetos	Nº, € e %	ANI
	Patentes relacionadas com o ambiente ("green patents") (total e <i>per capita</i> )	<i>(indicador não calculado)</i>	Nº	INPI e EPO
	Despesa em I&D dos setores económicos relacionados com a economia circular	<i>(soma das despesas dos setores selecionados)</i>	€	INE
	I&D apoiada em projetos de economia circular (número, valor e peso no total) <sup>23</sup>	<i>(soma das despesas dos setores selecionados)</i>	Nº, € e %	ANI e IAPMEI
	Número de organizações com certificação EMAS e/ou ISO 14001 (número e peso no total das empresas)	Nº de organizações com certificação / Nº de empresas com mais de 10 trabalhadores	Nº e %	APA e IPAC
	Número de produtos e serviços com rótulos e declarações ambientais	<i>(indicador não calculado)</i>	Nº	DGAE, APA e IPQ
Setor público	Procedimentos de contratação pública com critérios ambientais (nos setores prioritários da ENCPE) (número, valor e peso no total dos procedimentos)	Procedimentos com critérios ambientais / Nº total de procedimentos lançados	Nº, € e %	Portal Base
	Despesa pública consolidada em ambiente (valor e peso no total)	<i>(indicador não calculado)</i>	€ e %	INE
	Investimento público em áreas ligadas à economia circular <sup>24</sup>	<i>(soma do investimento classificado em áreas selecionadas)</i>	€ e %	n.d.
Indivíduos e famílias	Produção de resíduos urbanos (total e <i>per capita</i> )	<i>(de acordo com as Estatísticas de Resíduos)</i>	Kg	INE
	Despesa familiar em manutenção e reparação (valor <i>per capita</i> e peso no total das despesas das famílias)	<i>(indicador decorrente de inquérito)</i>	€	n.d.
	Nº de passageiros transportados pelas empresas exploradoras de transporte terrestre (por meio de transporte) (total e <i>per capita</i> )	<i>(indicador não calculado)</i>	Nº	INE
	Despesas familiares c/ transporte partilhado (incluindo táxi, outros serviços de transporte não coletivo)	<i>(indicador decorrente de inquérito)</i>	€	n.d.
Gestão de resíduos	Fração dos resíduos setoriais preparados para valorização (por tipo de valorização e por setor)	Resíduos setoriais preparados para valorização / Resíduos setoriais produzidos	%	INE
	Fração dos resíduos urbanos preparados para reutilização e reciclagem	Resíduos urbanos preparados para valorização / Resíduos urbanos recolhidos	%	INE
	Fração dos resíduos urbanos indiferenciados valorizados (designadamente bio-resíduos) (por tipo de valorização)	Resíduos urbanos indiferenciados preparados para valorização / Resíduos urbanos indiferenciados recolhidos	%	APA, INE
	Taxa de reciclagem dos fluxos específicos (por fluxo)	Resíduos valorizados / Resíduos recolhidos	%	APA, INE
	Taxa de entrada de reciclados <sup>25</sup>	<i>(ver nota de rodapé)</i>		n.d.
	Taxa de resíduos urbanos recolhidos seletivamente não valorizados	Resíduos recolhidos seletivamente com o aterro como destino final / Resíduos recolhidos seletivamente	%	n.d.

<sup>22</sup> Sugere-se uma maior clarificação do conceito de ecodesign subjacente à atribuição da majoração.

<sup>23</sup> Indicador específico a desenvolver no desenho do quadro comunitário de apoio 2021-2027.

<sup>24</sup> Desenvolver metodologia para classificar o investimento público que englobe categoria "economia circular".

<sup>25</sup> Conforme indicador "Contribution of recycled materials to raw materials demand - end-of-life recycling input rates (EOL-RIR)" do Eurostat.

Para uma primeira fase, o novo conjunto de indicadores deve assumir os seguintes princípios de base:

- ▶ *Keep it short* - um conjunto limitado de indicadores, que permita uma leitura rápida e clarificadora do tema a avaliar;
- ▶ *Keep it direct* - traduzir exatamente o que se quer avaliar;
- ▶ *Keep it simple* - não exigir, dentro do possível, nova recolha de informação por parte das entidades públicas responsáveis por essa recolha e pela publicação de indicadores.

Neste quadro, propõe-se uma base inicial que não ultrapasse os 20 indicadores e testar a sua aplicação durante um período de dois anos. Ao fim deste período, deverá ser realizada uma avaliação da validade do conjunto para medir e avaliar o progresso no sentido da Economia Circular.

Sendo o princípio base da circularidade manter os materiais em circulação com valor económico o maior tempo possível na economia é, portanto, crítico que os indicadores permitam avaliar:

- ▶ A quantidade de materiais novos a entrar na economia vs. A quantidade de materiais secundários a entrar na economia (reutilização, reciclagem, valorização);
- ▶ O valor económico da utilização de materiais secundários na economia;
- ▶ A quantidade de recursos que sai da economia sob a forma de emissões ou resíduos.

Para esta base inicial propõe-se os seguintes indicadores:

- ▶ Entrada Direta de Materiais (total e *per capita*);
- ▶ Consumo Interno de Materiais (total e *per capita*);
- ▶ Produtividade dos recursos (€/kg);
- ▶ VAB dos setores que disponibilizam materiais secundários (k€);
- ▶ Peso dos setores económicos relacionados com a economia circular (emprego, VAB, investimento);
- ▶ Despesa pública consolidada em ambiente (valor e peso no total);
- ▶ Produção de resíduos (t, total e por setor);
- ▶ Produção de resíduos urbanos (t, total e *per capita*);
- ▶ Taxa de utilização circular de material (%);
- ▶ Quantidade de resíduos industriais (ou subprodutos) comercializados entre empresas (t, total, por setor e por tipo de valorização);
- ▶ Quantidade de resíduos industriais processados na rede de gestão de resíduos (total e por processo de tratamento);
- ▶ Taxa de deposição em aterro de resíduos urbanos (%);
- ▶ Fração de resíduos urbanos indiferenciados (%)
- ▶ Fração de indiferenciados valorizados (%; por tipo de valorização);
- ▶ Taxa de reciclagem de fluxos específicos (%; por fluxo);
- ▶ Produtividade da energia (€/tep);
- ▶ Fração de energia renovável na produção de eletricidade (%);
- ▶ Emissão de GEE pela indústria (tCO<sub>2</sub>eq, total e por setor industrial);
- ▶ Consumo energético dos transportes (tep);
- ▶ Fração dos resíduos urbanos preparados para reutilização e reciclagem.

No horizonte de 2 anos, seria de relevância extrema promover um inquérito nacional baseado na metodologia Circulytics desenvolvida pela Fundação Ellen MacArthur dirigido a uma amostra representativa de empresas e outras organizações da nossa economia, repetindo o mesmo a partir daí numa base bi-anual.

# Bibliografia

3Drivers (2015), Contributos para a Elaboração de uma Estratégia para o Uso Eficiente dos Recursos em Portugal. Estudo elaborado para o Ministério do Ambiente.

Akerman, E. (2016), Development of Circular Economy Core Indicators for Natural Resources - Analysis of existing sustainability indicators as a baseline for developing circular economy indicators. Master of Science Thesis, Royal Institute of Technology, Stockholm.

CE (2018), Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy. DG Justice and Consumers. Estudo desenvolvido pelo consórcio LE Europe, VVA Europe, Ipsos, ConPolicy, Trinomics.

CRS Europe (2018), Enablers and Barriers to a Circular Economy: Stakeholder Views Report. Desenvolvido no âmbito do projeto R2π - tRansition from linear 2 circular.

EC (2011), Roadmap to a resource efficient Europe. COM(2011) 571 final. Brussels: European Commission.

EC (2015a), Closing the loop: An action plan for the circular economy. Brussels: European Commission.

EC (2015b), Resource efficiency scoreboard 2015. Brussels: European Commission.

EC (2018), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on a monitoring framework for the circular economy. Strasbourg. COM(2018) 29 final.

EEA (2016), Circular economy in Europe - Developing the knowledge base. EEA Report N° 2/2016, European Environment Agency, EEA Report No 2/2016.

Ellen MacArthur Foundation (2015), Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity. Estudo apoiado pelo programa LIFE da UE e desenvolvido em colaboração com a Granta Design.

Ellen MacArthur Foundation (2020), Circulytics Method: Introduction.

Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J., e Xue, B. (2012), Towards a national circular economy indicator system in China: An evaluation and critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 23(1): 216-224.

Hoekstra R. et al. (2015), Expanding the material flow monitor. CBS discussion paper.

Hu, Y. He, X., Poustie, M. (2018), Can Legislation Promote a Circular Economy? A Material Flow-Based Evaluation of the Circular Degree of the Chinese Economy. *Sustainability*, 10, 990.

Ihobe (2018a), Indicadores de Economía Circular Euskadi 2018. Sociedad Pública de Gestión Ambiental.

Ihobe (2018b), Economía Circular en la Industria del País Vasco. Sociedad Pública de Gestión Ambiental.

Ihobe (2019), Estrategia de Economía Circular de Euskadi 2030.

INE (2018), Conta de Fluxos de Materiais 1995-2017. Destaque - Informação à comunicação social. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.

INE (2018)m Estatísticas do Ambiente - 2017. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.

Martinho G., Peres A. (2019), Cálculo dos indicadores. Portugal tem capital de queixa? Comunicação no 13º do Fórum Nacional dos Resíduos. Lisboa, 10 e 11 de abril. Fundação Oriente.

McDowall, W., Geng, Y., Huang, B., Barteková, E., Bleischwitz, R., Türkeli, S., Kemp, R., Doménech, T. (2017), Circular Economy Policies in China and Europe. *Journal of Industrial Econolgy*, 21(3): 651-661 (Special Issue: Exploring the Circular Economy).

PCM (2017), Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017. Diário da República, 1.ª série - N.º 236. Presidência do Concelho de Ministros.

WBCSD (2019), Circular Transition Indicators: Proposed metrics for business, by business. Trabalho apoiado pela KPMG.

SOeS (2017), 10 Key Indicators for Monitoring the Circular Economy - 2017 Edition. Monitoring and Statistics Directorate.

Saidania, M., Yannoua, B., Leroya, Y., Cluzela, F. e Kendallb, A. (2019), A taxonomy of circular economy indicators. *Journal of Cleaner Production*, Volume 207, 10: 542-559.

State Council (2005), Several opinions of the State Council on accelerating the development of the circular economy. State Council of the People's Republic of China, Beijing. (Em Chinês).

State Council (2013), State Council communication regarding the circular economy development strategy and action plan. State Council of the People's Republic of China, Beijing. (Em Chinês).

Vercalsteren A., Christis M., Van Hoof V. (2018), Indicators for a Circular Economy - Short term assignment. Circular Economy Policy Research Centre.

Vidal-Legaz, B., L. Mancini, G. A. Blengini, C. Pavel, A. Marmier, D. Blagoeva, C. Latunussa, et al. (2016)., Raw materials scoreboard. Report published by the European Innovation Partnership on Raw Materials. Brussels: European Commission.

Zhu J, Fan C, Shi H, e Lei Shi. (2018), Efforts for a Circular Economy in China. A Comprehensive Review of Policies. Journal of Industrial Ecology, 23 (1): 110-118.





Tabela A1. Indicadores para a Economia Circular na China - Escala Macroeconómica (Versão 2007)

Grupo	Indicadores	Fórmula/Unidade	Observações
1. Produtividade dos recursos	Produtividade dos principais recursos minerais	PIB/Consumo total de recurso mineral (10 000 ¥/t)	Os principais recursos minerais incluem ferro, cobre, chumbo, zinco, estanho, antimónio, tungsténio, molibdénio, pirite, minério de fósforo
	Produtividade energética	PIB/ Consumo energético (10 000 ¥/tce <sup>26</sup> )	As fontes de energia incluem carvão, petróleo, gás natural, energia nuclear, energia eólica e energia hídrica
2. Taxa de consumo de recursos	Consumo de energia por unidade de PIB	Consumo energético/PIB (tce/10 000 ¥)	
	Consumo de energia por valor industrial acrescentado	Consumo energético/VAI (tce/10 000 ¥)	
	Consumo de energia por unidade de produto em setores industriais chave	Consumo de energia do aço (cobre, alumínio, cimento, fertilizante, papel) / produção de aço (cobre, alumínio, cimento, fertilizante, papel) (tce/t)	Os setores industriais chave incluem a indústria mineira, a indústria transformadora, abastecimento de água, eletricidade e produção e fornecimento de gás, ao passo que os principais produtos incluem aço / ferro, cobre, alumínio, cimento, fertilizantes, papel
	Recolha de água por unidade de PIB	Total de água recolhida/PIB (10 000 m <sup>3</sup> /¥)	A recolha de água inclui todos os tipos de fontes de água doce, como águas superficiais, subterrâneas, águas residuais recicladas, água da chuva, água do mar dessalinizada etc., mas exclui água do mar usada diretamente, sem qualquer tratamento especial
	Recolha de água por valor industrial acrescentado	Quantidade de água recolhida para efeitos industriais/VAI (10 000 m <sup>3</sup> /¥)	Água consumida durante os processos industriais de fabrico, refrigeração, ar condicionado e purificação (o consumo de água doce não inclui água reciclada)
	Consumo de água por unidade de produto em setores industriais chave	Quantidade total de água doce consumida/quantidade total de produção de aço (cobre, alumínio, cimento, fertilizantes, papel) (108 m <sup>3</sup> /t)	
3. Taxa de utilização integrada de recursos	Coeficiente de utilização de água para irrigação	Quantidade de água usada para irrigação/Consumo total de água para irrigação <sup>27</sup>	
	Taxa de reciclagem de resíduos sólidos industriais	(Quantidade de resíduos sólidos industriais integrados /Geração de resíduos sólidos industriais) x100	Relação entre a quantidade de resíduos sólidos industriais integrados e a quantidade total de resíduos sólidos industriais
	Rácio de reutilização industrial de água	(Utilização repetitiva de água na indústria / Consumo de água para fins industriais) x 100	A reutilização industrial de água inclui tanto a reutilização de água reciclada como a reutilização de água em cascata. O consumo de água industrial inclui consumo de água para fins industriais e pessoais.
	Taxa de reciclagem de água residual urbana	(Reutilização de águas residuais tratadas / Quantidade total de águas residuais tratadas) x 100	A reutilização de águas residuais tratadas inclui tanto as águas residuais domésticas como as águas residuais industriais que obedecem à norma nacional de reciclagem de água. O total de águas residuais tratadas é a quantidade real de águas residuais tratadas nas estações de tratamento, incluindo o tratamento físico, biológico e químico.
	Tratamento seguro de resíduos sólidos domésticos	(Quantidade total de resíduos domésticos com tratamento seguro/ Quantidade total de resíduos domésticos recolhidos) x 100	

<sup>26</sup> tce, tonelada equivalente de carvão = 0,7 tep

<sup>27</sup> Nota: a definição e fórmula de cálculo deste coeficiente é pouco clara. Refere-se que se trata do rácio entre a quantidade real (actual na tradução inglesa a partir do chinês) de água consumida em irrigação e o consumo total de água para irrigação. Tratando-se de um indicador de eficiência, como é referido, uma interpretação possível é que o numerador seja a quantidade de água usada na irrigação menos as perdas por transporte e eventualmente também por evaporação. No entanto, nada é referido a este respeito na literatura.

Grupo	Indicadores	Fórmula/Unidade	Observações
	Taxa de reciclagem de sucata de ferro	$(\text{Quantidade de sucata de ferro reciclada} / \text{Quantidade total de ferro produzido}) \times 100$	
	Taxa de reciclagem de metais não-ferrosos	$(\text{Quantidade de metais não-ferrosos reciclados} / \text{Quantidade total de metais não ferrosos produzidos}) \times 100$	
	Taxa de reciclagem de papel	$(\text{Quantidade de papel reciclado} / \text{Quantidade total de papel produzido}) \times 100$	
	Taxa de reciclagem de plásticos	$(\text{Quantidade de plástico reciclado} / \text{Quantidade total de plástico produzido}) \times 100$	
	Taxa de reciclagem de borracha	$(\text{Quantidade de borracha reciclada} / \text{Quantidade total de borracha produzida}) \times 100$	
4. Deposição de resíduos e emissão de poluentes	Quantidade total de resíduos sólidos depostos	t	
	Quantidade total de efluentes industriais descarregados	t	
	Emissões totais de SO <sub>2</sub>	kg	
	Carência química de oxigénio total	kg	

Fonte: EY-Parthenon, com base na bibliografia referenciada

Tabela A2. Quadro de monitorização da transição para a Economia Circular - Indicadores de produção e consumo

Nº	Designação	Descrição	Relevância	Medidas da UE
1	Autossuficiência da UE em matérias-primas	O indicador mede o quanto a UE é independente do resto do mundo em relação a várias matérias-primas. O indicador é expresso em % e é definido como: 1-Dependência (líquida) da importação. A Dependência da Importação (RI) é definida na metodologia relativa às Matérias-Primas Críticas da UE como $(RI) = (Importação Líquida) / (Consumo Aparente) = (Importação - Exportação) / (Produção Interna + Importação - Exportação)$ . Quando a UE é um exportador líquido, ou seja, $IR < 0$ , a Dependência da Importação é definida como zero. A Dependência de Importação Líquida tem a finalidade de calcular a autossuficiência. Importações, exportações e produção interna são expressas em unidade de massa	A Economia Circular deve ajudar a resolver os riscos de abastecimento de matérias-primas, em especial, de matérias-primas essenciais.	Iniciativa Matérias-Primas; Roteiro para uma utilização eficiente dos recursos
2	Contratos públicos ecológicos [indicador em desenvolvimento]	O indicador mede a percentagem de procedimentos de contratação pública acima dos limiares da UE (em número e valor), que incluem elementos ambientais.	Os contratos públicos são responsáveis por um grande volume de consumo e podem impulsionar a Economia Circular.	Estratégia para a Contratação Pública; A UE apoia regimes e critérios voluntários para contratos públicos ecológicos
3	Geração de resíduos			
3a	Geração de resíduos urbanos (kg per capita)	O indicador mede os resíduos recolhidos por, ou em nome das autoridades municipais, e depositos por intermédio do sistema de gestão de resíduos. Consiste em grande parte nos resíduos gerados pelas famílias, embora possam ser incluídos resíduos semelhantes de fontes como comércio, escritórios e instituições públicas.	Numa economia mais circular, o valor dos produtos, materiais e recursos é mantido na economia pelo maior tempo possível, e a geração de resíduos materiais é reduzida quantitativamente e melhorada qualitativamente.	Diretiva-Quadro Resíduos; diretivas relativas a fluxos de resíduos específicos; Estratégia para o plástico
3b	Geração de resíduos, excluindo grandes resíduos minerais, por unidade do PIB (kg por mil euros, volumes encadeados (2010))	Contabiliza todos os resíduos gerados num país (em unidade de massa), excluindo os principais resíduos minerais, por unidade do PIB (em euros, volumes encadeados (2010)). O rácio é expresso em kg por mil euros.	Numa economia mais circular, o valor dos produtos, materiais e recursos é mantido na economia pelo maior tempo possível e a geração de resíduos deve ser reduzida onde for possível, nomeadamente através de reciclagem e redução da biotoxicidade.	
3c	Geração de resíduos, excluindo grandes resíduos minerais, por consumo interno de materiais (percentagem)	Contabiliza todos os resíduos gerados num país (em unidade de massa), excluindo os principais resíduos minerais, dividido pelo consumo interno de materiais (CIM) de um país. A razão é expressa em percentagem (%), pois ambos os termos são medidos na mesma unidade, ou seja, toneladas.	Monitoriza a eficiência do consumo de materiais da UE, comparando as toneladas de resíduos gerados com CIM. Este rácio é relevante como índice de intensidade relativa das "pressões" associadas ao consumo de matérias-primas e geração de resíduos de uma economia, por exemplo, em comparações entre países.	
4	Desperdícios alimentares [indicador em desenvolvimento]	O indicador mede os resíduos gerados na produção, distribuição e consumo de alimentos (em unidade de massa).	O desperdício de alimentos é uma preocupação significativa na Europa - estimada em cerca de 20% de todos os alimentos produzidos, e está associada a pressões indevidas sobre os recursos naturais finitos, o ambiente e as alterações climáticas. Também tem custos financeiros importantes.	Legislação Alimentar Geral; Diretiva-Quadro Resíduos; várias iniciativas (por exemplo, a plataforma para as perdas e o desperdício de alimentos)

Fonte: adaptado de CE, 2018 e EUROSTAT, n.d<sup>28</sup>

<sup>28</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

Tabela A3. Quadro de monitorização da transição para a Economia Circular - Indicadores de gestão de resíduos

Nº	Designação	Descrição	Relevância	Medidas da UE (exemplo)
5	Taxas globais de reciclagem			
5a	Taxa de reciclagem de resíduos urbanos (percentagem)	<p>Mede a fração de resíduos urbanos reciclados (t) em relação à geração total de resíduos urbanos (t). Inclui reciclagem de materiais, compostagem e digestão anaeróbica.</p> <p>É calculado como o resíduo reciclado (RCV_R) dividido pelo total de resíduos tratados excluindo os principais resíduos minerais (TRT), multiplicado por 100.</p> <p>Os resíduos reciclados são resíduos tratados, que foram enviados para operações de valorização que não a recuperação de energia e o enchimento (para simplificação, designada por reciclagem). A quantidade de resíduos reciclados é ajustada da seguinte forma: resíduos tratados em instalações domésticas mais resíduos enviados para fora do país para reciclagem menos resíduos importados e tratados em instalações domésticas.</p> <p>O indicador cobre resíduos perigosos (hz) e não perigosos (nh) de todos os setores económicos e das famílias, incluindo resíduos do tratamento de resíduos (resíduos secundários), mas excluindo a maioria dos resíduos minerais. Estes são excluídos para evitar situações em que as tendências na geração de resíduos comuns possam ser abafadas por grandes flutuações na geração de resíduos no setor de extração e transformação mineral. Isso também permite uma comparação mais significativa entre os países, já que os resíduos minerais representam quantidades muito substanciais em países caracterizados por grandes setores de mineração e construção.</p>	A taxa de reciclagem de resíduos municipais dá uma indicação de como os resíduos provenientes dos consumidores finais são usados como recurso na Economia Circular.	Diretiva-Quadro Resíduos
5b	Taxa de reciclagem de todos os resíduos, excluindo os principais resíduos minerais (percentagem)	Mede a fração de todos os resíduos reciclados (t) em relação à geração total de resíduos (t).	A taxa de reciclagem de resíduos monitoriza diretamente a quantidade de material que retorna à economia, capturando o valor dos materiais o quanto possível e reduzindo as perdas. À medida que o design de produtos e processos é melhorado com vista à reciclagem futura e que os obstáculos institucionais à reciclagem são superados (como falta de capacidade administrativa, falta de investimento em recolha seletiva e em infraestruturas de reciclagem, e uso insuficiente de instrumentos económicos), a taxa de reciclagem deve aumentar.	
6	Taxas de reciclagem de fluxos específicos de resíduos			
6a	Taxa de reciclagem de embalagens (percentagem)	Fração dos resíduos de embalagens reciclados em relação ao total de resíduos de embalagens gerados	Usado para monitorizar o progresso em direção às metas de reciclagem de embalagens propostas, de 65% e 70% até 2025 e 2030, respetivamente.	Diretiva-Quadro Resíduos; Diretiva Aterros; diretivas relativas a fluxos específicos de resíduos
6b	Taxa de reciclagem de embalagens de plástico (percentagem)	Fração dos resíduos de embalagens recicladas em relação ao total de resíduos de embalagens plásticas geradas.	Usado para monitorizar o progresso em direção às metas de reciclagem de 55% para as embalagens de plástico até 2025 propostas no PAEC da UE.	
6c	Taxa de reciclagem de embalagens de madeira (percentagem)	Fração dos resíduos de embalagens de madeira reciclada em relação ao total de resíduos de embalagens de madeira gerados.	Usado para monitorizar o progresso em direção às metas de preparação para reutilização e reciclagem de 75% para as embalagens de madeira até 2030 propostas no PAEC da UE.	

Nº	Designação	Descrição	Relevância	Medidas da UE (exemplo)
6d	Taxa de reciclagem de REEE (percentagem)	Calculado multiplicando a "taxa de recolha" pela "taxa de reutilização e reciclagem" estabelecidas na Diretiva REEE; em que: A «taxa de recolha» é igual aos volumes recolhidos de REEE no ano de referência dividido pela quantidade média de equipamentos elétricos e eletrónicos (EEE) colocados no mercado nos três anos anteriores (ambos expressos em unidade de massa). A «taxa de reutilização e reciclagem» é calculada dividindo o peso dos REEE que entram na instalação de reciclagem / preparação para reutilização pelo peso de todos os REEE recolhidos separadamente (ambos em unidade de massa), em conformidade com o artigo 11.º, n.º 2, da Diretiva WEEE 2012/19 / EU, considerando que a quantidade total de REEE recolhida é enviada para instalações de tratamento / reciclagem.	É um dos fluxos de resíduos que mais tem crescido na UE. Os REEE incluem materiais preciosos cuja reciclagem deve ser potenciada.	
6e	Reciclagem de resíduos orgânicos (kg per capita)	Rácio entre resíduos urbanos compostados/metanizados (em unidade de massa) e a população total (em número). A hipótese subjacente é que, em geral, o único tratamento razoável dos resíduos orgânicos é a compostagem ou a digestão anaeróbica.	Importante para sinalizar a importância da compostagem/digestão anaeróbica como uma contribuição para os objetivos da Economia Circular para os resíduos urbanos (atualmente contribuindo em termos da EU para a reciclagem de cerca de 17% do total de resíduos urbanos em termos de massa). Os resíduos orgânicos dos agregados familiares são particularmente importantes, uma vez que são frequentemente misturados com outros resíduos e depositados em aterro, contribuindo significativamente para as alterações climáticas.	
6f	Taxa de valorização de RCD (percentagem)	Rácio entre os RCD preparados para reutilização, reciclados ou sujeitos a recuperação de materiais, incluindo através de operações de enchimento, e os RCD tratados conforme definido no Regulamento (CE) n.º 2150/2002 sobre estatísticas de resíduos.	A construção e demolição é uma das maiores fontes de desperdício na Europa. Muitos dos materiais são recicláveis ou podem ser reutilizados, mas as taxas de reutilização e reciclagem variam amplamente em toda a UE. Os resíduos de construção e demolição são abrangidos por uma meta obrigatória na Diretiva-Quadro "Resíduos" (2008/98 / CE), artigo 11.2.	

Fonte: adaptado de CE, 2018 e EUROSTAT, n.d

Tabela A4. Quadro de monitorização da transição para a Economia Circular - Indicadores relativos a matérias-primas secundárias

Nº	Designação	Descrição	Relevância	Medidas da UE (exemplo)
7	Contribuição dos materiais reciclados para satisfazer a procura de matérias-primas			
7a	Taxas de entrada de reciclados (percentagem)	Mede, para uma determinada matéria-prima, quanto da sua entrada no sistema de produção vem da reciclagem de "sucata", ou seja, sucata de produtos em fim de vida. Não leva em conta o refugo originado nos processos de fabrico.	Num quadro de crescente procura de matérias-primas, a utilização de matérias-primas secundárias pode contribuir para melhorar a segurança do aprovisionamento da UE, reduzir a pressão sobre os recursos naturais e reduzir as pressões no ambiente. Mede a contribuição da reciclagem para a procura de materiais por tipo de material.	Diretiva-Quadro Resíduos; Diretiva Conceção Ecológica; Rótulo ecológico da UE; REACH; iniciativa sobre a relação entre as políticas respeitantes aos produtos químicos, aos produtos e aos resíduos; Estratégia para o plástico; normas de qualidade aplicáveis às matérias-primas secundárias
7b	Taxa de utilização circular de material (percentagem)	Mede a fração de material recuperado e recolocado na economia em relação à quantidade total de material usado. A quantidade total de material usado é medida pela soma do consumo interno de materiais (CIM) e o uso circular de materiais. O uso circular de materiais é estimado a partir da quantidade de resíduos reciclados em instalações de reciclagem domésticas, menos os resíduos importados destinados à valorização, mais os resíduos exportados destinados à valorização no exterior. Os resíduos reciclados em instalações de valorização domésticas compreendem as operações de recuperação R2 a R11 - conforme definido na Diretiva-Quadro Resíduos 75/442 / EEC. Um valor mais elevado deste indicador significa que mais materiais secundários substituem as matérias-primas primárias, reduzindo assim os impactos ambientais da extração do material primário.		
8	Comércio de matérias-primas recicláveis		O comércio de recicláveis reflete a importância do mercado interno e da participação global na Economia Circular.	
8a	Importações de países não pertencentes à UE (t)	Mede as quantidades de categorias de resíduos e subprodutos selecionados importados pelos Estados-Membros da UE de países terceiros.	Numa Economia Circular, os materiais residuais são reciclados e reincorporados na economia como novas matérias-primas - "matérias-primas secundária". Uma imagem precisa do setor europeu de matérias-primas deve incluir as movimentações de matérias-primas provenientes de resíduos, ou seja, matérias-primas secundárias, cruzando as fronteiras europeias, tanto as importações quanto as exportações, bem como do comércio intra-UE.	Política para o mercado interno; Regulamento Transferências de Resíduos Política comercial
8b	Exportações para países não pertencentes à UE (t)	Mede as quantidades de categorias de resíduos e subprodutos selecionados exportados pelos Estados-Membros da UE para países terceiros.		
8c	Comércio intracomunitário (t)	Mede as quantidades de categorias de resíduos e subprodutos selecionados importados pelos Estados-Membros da UE a partir de outro Estado-Membro.		

Fonte: adaptado de CE, 2018 e EUROSTAT, n.d

Tabela A5. Quadro de monitorização da transição para a Economia Circular - Indicadores para a Competitividade e Inovação

Nº	Designação	Descrição	Relevância	Medidas da UE (exemplo)
9	Investimento privado, emprego e valor acrescentado bruto relacionados com a EC		Reflete a contribuição da Economia Circular para a criação de emprego e para o crescimento.	
9a	Investimento bruto em bens tangíveis (percentagem do produto interno bruto (PIB) a preços correntes)	Investimento durante o ano de referência em todos os bens tangíveis. Incluem-se os bens de capital tangíveis novos e existentes, comprados de terceiros ou produzidos para uso próprio (ou seja, produção capitalizada de bens de capital tangíveis), com uma vida útil de mais de um ano, incluindo bens tangíveis não produzidos, como terrenos. Os investimentos em ativos intangíveis e financeiros são excluídos.		
9b	Pessoas empregadas em EC (percentagem do emprego total)	O número de pessoas empregadas é definido como o número total de pessoas que trabalham na unidade de observação, ou seja, a empresa que trabalha em EC (incluindo proprietários que trabalham, parceiros a trabalhar regularmente na unidade e trabalhadores familiares não remunerados), bem como pessoas que trabalham fora da unidade que pertencem à empresa e são pagos por esta - por exemplo, representantes de vendas, pessoal de entrega, equipas de reparação e manutenção. Exclui a mão-de-obra fornecida à unidade por outras empresas, pessoas que realizam trabalhos de reparação e manutenção na unidade em nome de outras empresas, bem como as que se encontram em serviço militar obrigatório.	A Economia Circular tem o potencial de contribuir para a criação de empregos e para o crescimento económico. A inovação e os investimentos - em ecodesign, nas matérias-primas secundárias, nos processos de reciclagem e nas simbioses industriais - são um elemento-chave da transição para uma Economia Circular. Setores específicos que estão intimamente relacionados com a Economia Circular, como a reciclagem, a reparação e a preparação para reutilização, são particularmente intensivos em termos de emprego.	Plano de Investimento para a Europa; Fundos Estruturais e de Investimento; InnovFin; Plataforma de apoio financeiro à Economia Circular; Estratégia para finanças sustentáveis; Iniciativa Emprego Verde; Nova Agenda de Competências para a Europa; Política para o mercado interno
9c	Valor acrescentado a custo de fatores (percentagem do produto interno bruto (PIB) a preços correntes)	Receita bruta das atividades operacionais após ajustamento dos subsídios operacionais e impostos indiretos. Pode ser calculado como a soma do volume de negócios, produção capitalizada, outros rendimentos operacionais, aumentos menos as diminuições de existências e deduzindo os seguintes itens: compras de bens e serviços, outros impostos sobre produtos relacionados com o volume de negócios, mas não dedutíveis, direitos e impostos ligados à produção. Ajustes de valor (como depreciação) não são subtraídos.		
10	Número de patentes relacionadas com a reciclagem e matérias-primas secundárias	A atribuição à reciclagem e às matérias-primas secundárias é realizada usando os códigos respetivos da Classificação Cooperativa de Patentes (CPC).	As tecnologias inovadoras relacionadas com a Economia Circular impulsionam a competitividade global da UE.	Horizonte 2020

Fonte: adaptado de CE, 2018 e EUROSTAT, n.d

## Contacts



**Hermano Rodrigues**  
Principal  
EY-Parthenon  
hermano.rodrigues@pt.ey.com  
+351 932 596 144



**Rui Ferreira**  
Consultant  
EY-Parthenon  
rui.ferreira@pt.ey.com  
+351 932 599 300

## Ficha Técnica

### Título

Indicadores de Economia Circular:  
Um Contributo para o Sistema Estatístico Nacional

### Promotor / Cliente

LIPOR - Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto

### Autoria

EY-Parthenon

### Supervisão

Paulo Madruga

### Coordenação

Hermano Rodrigues

### Equipa técnica

Bernardo Augusto  
Daniel Costa  
Pedro Oliveira  
Rui Ferreira

### Especialista

Samuel Niza

Ref.º 104/20-EYP

Abril 2020

