valor metal

CIRCULARIDADE, ECOEFICIÊNCIA,
i4.0, DIGITALIZAÇÃO E INFORMAÇÃO
NA METALURGIA E ELETROMECÂNICA

Agenda para a economia circular do sector metalúrgico e eletromecânico

aneme
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS METALÚRGICAS E ELETROMECÂNICAS

COMPETE 2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

valor metal

CIRCULARIDADE, ECOEFICIÊNCIA,
i4.0, DIGITALIZAÇÃO E INFORMAÇÃO
NA METALURGIA E ELETROMECÂNICA

Ficha técnica

Título
Agenda para a Economia Circular do Sector Metalúrgico e Eletromecânico

Promotor
ANEME – Associação Nacional de Empresas Metalúrgicas e Eletromecânicas, no âmbito do Projeto Valor Metal

Autoria
ANEME
António Lorena (3drivers – Engenharia, Inovação e Ambiente)
Samuel Niza (Circular – Consultoria para a Sustentabilidade)
Catarina Dinis (CH Academy)
Lurdes Morais (CH Academy)

Ano
2019

Índice

Ficha Técnica 2
Introdução 5
1.1. Economia Circular 5
1.2.Recursos Metálicos 8
1.3.Sectores da metalurgia, metalomecânica e eletromecânica 10
1.4.Objetivo e âmbito 11
1.5.Partes Interessadas 12
Enquadramento 15
2.1.Pacote da Economia Circular da União Europeia 15
2.2. Plano de Ação para a Economia Circular 20
2.3.Financiamento para a Economia Circular 24
Visão 29
Eixos Estratégicos 32
Iniciativas mobilizadoras 40
5.1. Programa de Auditorias e Recomendações para a Indústria 41
5.2. Plataforma para as Sinergias 44
5.3. Mapa para a Valorização de Resíduos 46
5.4. Laboratório Colaborativo da M&EM 47
5.5. Programa de divulgação da Economia Circular no Sector da M&EM 50
Perspetivas futuras 53
Nomenclatura 57
Referências 59

01 Introdução

01. Introdução

1.1. Economia Circular

O termo economia circular é referido formalmente pela primeira vez em Pearce e Turner (1990)[1]. Os autores examinaram criticamente o sistema económico linear tradicional e desenvolveram um novo modelo económico, denominado "circular", que aplica os princípios da primeira e da segunda leis da termodinâmica[2]. A relação entre a economia e o ambiente é forte neste modelo, que incorpora três funções económicas (ou serviços) do ambiente: fornecedor de recursos, assimilador de resíduos e fonte de utilidade (Rizos et al.2017)[3]. Os recursos são uma entrada para o processo de produção, que por sua vez fornece ao consumidor bens para consumo. O consumo de bens cria então utilidade ou bem-estar. Os resíduos são produzidos nas três etapas: processamento de recursos, produção (na forma de emissões e resíduos sólidos) e consumo de bens.

O trabalho de Pearce e Turner e a sua linha de pensamento foram inspirados nos trabalhos de Kenneth Boulding[4] e outros que discutiram algumas

1 Pearce, D.W., Turner R.K. (1990), Economics of Natural Resources and the Environment, Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.

2 Neste contexto, a primeira lei da termodinâmica estipula que nem a energia nem a matéria podem ser criadas ou destruídas e, portanto, quaisquer recursos naturais utilizados retornarão ao ambiente sob a forma de resíduos sólidos ou emissões. De acordo com a segunda lei da termodinâmica, existem limites físicos que impedem a configuração de um sistema em que todos os resíduos são reciclados e transformados de volta em recursos naturais com 100% de eficiência.

3 Rizos V., Tuokko K., Behrens A. (2017). The Circular Economy. A review of definitions, processes and impacts. CEPS Research Report No 2017/08, April 2017.

4 Boulding, K. (1966), "The Economics of the Coming Spaceship Earth", in H. Jarrett (ed.), Environmental Quality in a Growing Economy, Baltimore, MD: Johns Hopkins University

décadas antes os limites biofísicos do atual sistema económico construído sobre o consumo excessivo e um crescente *deficit* ecológico.

Desde então, acumulam-se provas científicas dos limites do ambiente no fornecimento dos recursos naturais e da sua capacidade de recuperar a degradação de origem antropogénica, devido sobretudo ao crescente uso intensivo de recursos/energia. Estas provas enfatizam a inadequação das tendências da procura global e do consumo: a atual dependência do consumo de recursos, a consequente exaustão e a volatilidade dos custos continuam em ascensão, pelo que é crítico e urgente dissociar o rendimento do consumo de materiais, energia e água.

A evidência das limitações da economia convencional, dá força à abordagem mais "circular" da mesma. A economia circular (EC) é uma abordagem estratégica, que coloca a lógica do pensamento de circuito fechado no centro das empresas, organizações industriais e agendas nacionais (Preston, 2012)[5]. Inspirada nos ecossistemas naturais, a EC postula o abandono de uma noção de sistema linear (baseado na extração, produção, distribuição, consumo e destino final unidirecionais) para uma economia permanentemente regenerativa. Concentra a sua atividade na conceção de processos e produtos com o objetivo de minimizar impactos ambientais e sociais negativos, reduzir o uso de recursos não renováveis, eliminar materiais tóxicos e perigosos e aumentar a vida útil do produto, além de maximizar o potencial de reutilização de produtos e recuperação dos materiais[6].

5 Preston, F., 2012. Briefing paper - A Global Redesign? Shaping the Circular Economy. EERG BP 2012/02. Energy, Environment and Resource Governance. Chatham House.

6 IAU, 2013. Économie circulaire, écologie industrielle. Éléments de réflexion à l'échelle de l'Île-de-Franc. L'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France.

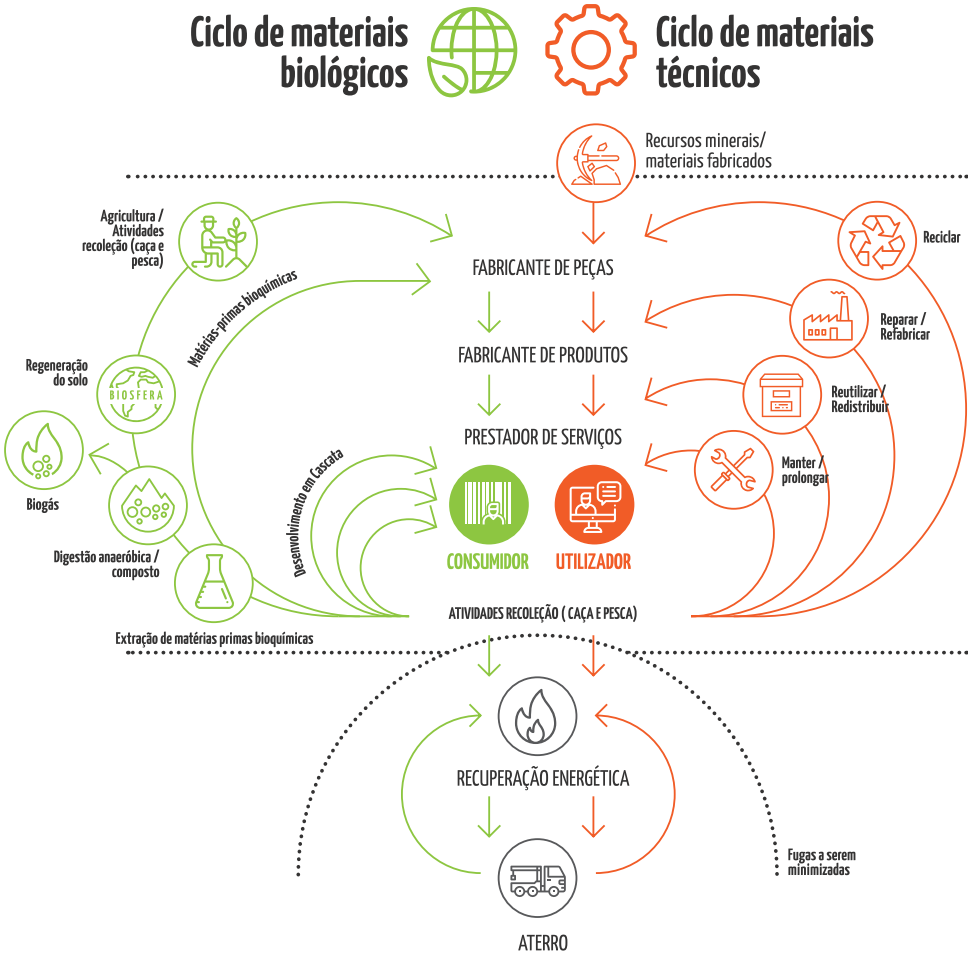

Figura 1 - Esquema da economia circular proposto pela Fundação Ellen McArthur.

Fonte: COTEC, 2016

A Figura 1 representa a visão apresentada pela Fundação Ellen MacArthur para a economia circular nos ciclos biológicos e nos ciclos técnicos.

A transição para uma economia circular encontra-se, em termos gerais, numa fase de pré-desenvolvimento na medida em que a tentativa de otimização (aumento de eficiência) do modelo económico atual (linear) ainda é dominante. Os ganhos de eficiência unitários são, no entanto, insuficientes para reduzir o consumo global dada a quantidade crescente de consumidores e de produtos/equipamentos em utilização.

1.2. Recursos Metálicos

A crescente procura por metais ao longo do século passado colocou uma pressão permanente sobre os recursos naturais, revelando que os metais são um elemento prioritário para o objetivo de dissociar o crescimento do uso de recursos e da degradação do ambiente. O imperativo da dissociação vai tornar-se ainda mais premente no futuro com uma procura global por metais em alta: nos países em desenvolvimento devido à rápida industrialização e nos países desenvolvidos devido às modernas tecnologias intensivas em metal que são cruciais, não somente, mas especialmente para as designadas tecnologias verdes. Garantir níveis apropriados de qualidade de vida, enquanto se reduzem as pegadas ambientais negativas, é essencial no caminho para a sustentabilidade.

A metalurgia diz respeito à tecnologia dos metais, ao processamento, à construção de produtos e à exploração industrial de metais[7]. É a atividade principal que sustenta a produção de metais primários, as ligas e o pro-

7 DG Research and Innovation 2015. Metallurgy made in and for Europe. The perspective of producers and end-users : roadmap. EC, Luxembourg.

cessamento, a produção e o fluxo de materiais metálicos (por exemplo, a sua reutilização e reciclagem). Essas atividades representam 46% do valor total de fabricação e 11% do produto interno bruto (PIB) total na União Europeia.

Segundo a DG-RI (2015)[8], a indústria metalúrgica tem-se pautado e continuará a pautar-se, ao longo do tempo, por quatro objetivos principais:

- Atender à procura de novos produtos e aplicações e promover inovações de produtos para atender às eternas necessidades de novos desafios sociais e económicos;
- Garantir a melhoria das propriedades e desempenhos dos materiais;
- Melhorar a exploração, mineração e recuperação de metais por via da metalurgia extrativa, fabricação, processamento e reciclagem;
- Possibilitar à sociedade (novas) tecnologias e infraestruturas.

O suprimento ilimitado e acessível de metais já deixou de ser uma realidade colocando-se desafios específicos relacionados com a segurança do abastecimento de metais ou, de um modo geral, com o fornecimento de matérias-primas à Europa. Os metais e as ligas são essenciais para um grande número de indústrias e produtos industriais e a UE considera entre as 27[9] matérias primas críticas para a economia da região 18 elementos metálicos[10]. A lista de matérias-primas críticas contém matérias-primas

8 idem

9 Antimónio, Barita, Berílio, Bismuto, Borato, Cobalto, Carvão de coque, Espatoflúor, Gálio, Germânio, Háfnio, Hélio, Índio, Magnésio, Grafite natural, Borracha natural, Nióbio, Fosfato natural, Fósforo, Escândio, Silício metal, Tântalo, Tungsténio, Vanádio, Metais do grupo da platina, Elementos de terras raras pesados, Elementos de terras raras leves.

10 Comissão Europeia. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões relativa à lista de 2017 das matérias-primas essenciais para a UE. COM (2017) 490 final.

que atingem ou excedem os limiares tanto em termos de importância económica como de risco de abastecimento (em termos históricos, não de previsão).

1.3. Sectores da metalurgia, metalomecânica e eletromecânica

Em Portugal o sector da metalurgia e eletromecânica foi, em termos macroeconómicos, responsável, em 2017, por 7,9% do volume de negócios, 11,4% do valor da produção, 7,7% do Valor Acrescentado Bruto (VAB) e 5,7% do emprego criado na economia nacional[11]. O sector detém uma das principais posições em termos da indústria transformadora englobando os seguintes subsectores de atividade:

- Indústrias Metalúrgicas de Base
- Fabricação de Produtos Metálicos
- Fabricação de Máquinas e Equipamentos
- Fabricação de Material de Transporte
- Reparação, Manutenção e Reparação de Máquinas e equipamentos
- Outras Indústrias Eletromecânicas

Neste documento, o sector da metalurgia e eletromecânica é recorrentemente referido como M&EM, mas de forma mais precisa são englobados estes seis subsectores.

11 ANEME, 2017. Anuário Metalurgia e Eletromecânica, 29ª edição. Lisboa e atualizações estatísticas DAEF

Em 2017 o sector tinha em atividade 22 037 empresas que tinham ao seu serviço 223 217 empregados. As empresas metalúrgicas e eletromecânicas registaram um volume de negócios de cerca de 29 351 milhões de euros, que geraram um VAB de 7 183 milhões de euros, sendo ainda de assinalar que o nível médio de produtividade do sector (VAB/trabalhador) atingiu o valor de 32 mil euros, situando-se acima do nível médio observado a nível nacional e na indústria transformadora (24 e 31 mil euros respetivamente).

1.4.Objetivo e âmbito

No contexto do projeto Valor Metal da ANEME, que tem como principal objetivo qualificar as empresas do sector da M&EM em fatores críticos para a competitividade, pretende-se desenvolver uma Agenda para a Economia Circular. Esta, por sua vez, tem como objetivo apresentar uma Visão para um sector da M&EM mais circular e um conjunto de Iniciativas Mobilizadores que concretizem essa visão.

O presente documento constitui a proposta de Agenda e resulta de um trabalho de *benchmark* e de auscultação às partes interessadas, nomeadamente empresas, representantes do meio científico e da Administração Pública. Pretende-se que esta Agenda constitua uma base para a discussão no sector, podendo evoluir no sentido de integrar outros aspetos que venham a ser considerados como estruturantes para a integração dos princípios da EC no sector da M&EM.

Esta Agenda tem como horizonte temporal o ano 2025. Optou-se por um horizonte temporal relativamente curto, representando 5 a 6 anos, de forma a privilegiar a ação e os objetivos alcançáveis no curto e médio-prazo. De resto, esta opção é implicitamente suportada pela própria política na-

cional para a EC, que estabeleceu um Plano de Ação[12] com horizonte temporal 2017-2020, em detrimento de um plano estratégico de longo prazo.

1.5.Partes Interessadas

Com estes objetivos, a Agenda proposta é essencialmente um documento a ser adotado pela ANEME para benefício dos seus associados e do sector como um todo. Contudo, pretende-se ainda que esta possa ser apoiada por outras organizações representativas do sector e mesmo pela Administração Pública, que desta forma poderão encontrar a concretização do Plano de Ação para a Economia Circular para o sector da M&EM.

Para além destas, são também partes interessadas da Agenda as entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional e as instituições do ensino superior e do ensino técnico, constituindo estas um elemento fundamental para a densificação da inovação no sector. Finalmente, importa também referir a importância de outros sectores da cadeia de fornecimento, representados quer pelas respetivas associações empresariais quer pelas próprias empresas.

A Figura 2 representa as partes interessadas da Agenda Proposta. No centro, enquanto principal destinatária da Agenda, encontramos a ANEME. Num segundo nível, encontramos as partes conectadas à ANEME, nomeadamente empresas, os últimos beneficiários da Agenda, o SCTN e as instituições de ensino e formação, que são atores fundamentais para a transição. As partes interessadas externas incluem a cadeia de fornecimento e outros sectores que interagem com o sector da M&EM. Ainda nas

12 Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017, de 11 de dezembro, que Aprova o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal. Disponível em https://dre.pt/home/-/dre/114337039/details/maximized

partes interessadas externas, importa destacar a Administração Pública como agente de promoção da Agenda.

Figura 2 – Mapa de partes interessadas da Agenda

02

Enquadramento

02. Enquadramento

O enquadramento para a transição para a Economia Circular é hoje definido, em grande medida, por dois documentos. O primeiro, o Pacote da Economia Circular da União Europeia, coloca este tema de forma destacada na política Europeia e define as linhas gerais que deverão depois ser escaladas para os Estados-Membros. O segundo, o Plano de Ação para a Economia Circular, é de âmbito nacional e dá orientações estratégias mais específicas, inclusivamente identificando o sector da metalomecânica como um dos sectores prioritários na transição para a Economia Circular.

Apresentam-se de seguida, de forma mais detalhada, os dois documentos e o modo como estes influenciam a proposta de Agenda para o sector da M&EM.

2.1. Pacote da Economia Circular da União Europeia

Em 2014, a Comissão Europeia abandonou a sua proposta legislativa para os resíduos para poder apresentar um pacote abrangente que cobriria todo o ciclo económico, desde a produção e consumo até à gestão de resíduos e ao mercado de matérias-primas secundárias. A Comissão avançou assim, em 2015, com o Pacote da Economia Circular, que inclui propostas legislativas destinadas a reduzir a deposição de resíduos, promover a reciclagem e introduzir uma série de medidas para fechar o ciclo de vida dos produtos em toda a cadeia de valor (produção, consumo, reparação e remanufactura, bem como a gestão de resíduos e matérias-primas secundárias que são reintroduzidas na economia).

Os principais elementos da proposta da Comissão para a revisão da Diretiva Resíduos no contexto do Pacote para a Economia Circular incluem:

- Um objetivo comum da UE para reciclar 65% dos resíduos urbanos até 2030;
- Um objetivo comum da UE para reciclar 75% dos resíduos de embalagens até 2030;
- Uma meta obrigatória para reduzir o aterro a um máximo de 10% dos resíduos urbanos até 2030;
- Proibição da deposição em aterro de resíduos recolhidos separadamente;
- Promoção de instrumentos económicos para desestimular a deposição em aterro;
- Simplificação e melhoria das definições e métodos de cálculo harmonizados para as taxas de reciclagem em toda a UE;
- Medidas concretas para promover a reutilização e estimular a simbiose industrial - transformando o subproduto de uma indústria em matéria--prima de outra indústria;
- Incentivos económicos para os produtores colocarem produtos mais ecológicos no mercado e apoiarem esquemas de recuperação e reciclagem (por exemplo, de embalagens, baterias, equipamento elétrico e eletrónico, veículos).

No início de 2017 a Comissão Europeia apresentou uma visão geral das ações já iniciadas[13] na implementação do Plano de Ação da UE para a economia circular, desde a sua adoção em dezembro de 2015.

Em março de 2017, uma considerável maioria dos membros do Parlamento votou em sessão plenária a favor de metas mais ambiciosas para a reciclagem, redução do desperdício alimentar e diminuição da deposição em aterro na UE. Igualmente, durante a grande conferência das partes interessadas (stakeholders) decorrida no início de 2017, a Comissão anunciou que os plásticos estarão no topo da agenda da UE nos próximos anos, mas a Comissão pretende também assegurar medidas que foquem os problemas existentes na interface entre químicos, produtos e legislação sobre resíduos.

A primeira ação tomada pela Comissão no âmbito do Plano de Ação diz respeito às garantias legais para bens de consumo, seguida pela introdução de regulamentos para fertilizantes e a apresentação dos chamados "acordos de inovação", uma tentativa da Comissão de juntar produtores e investidores para melhorar a abordagem à economia circular dos agentes económicos.

Também na sequência do Plano de Ação, a Comissão apresentou o Plano de Trabalho para o Ecodesign 2016-2019, como parte do Pacote Europeu "Energia Limpa para Todos". Este Plano de Trabalho vai além da necessidade de garantir a eficiência energética, incluindo a importância de assegurar uma exploração mais sistemática da possibilidade de estabelecer requisitos relevantes no âmbito de uma economia circular, como a durabilidade, manutenção, capacidade de atualização, design para desmonta-

13 Comissão Europeia. Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular. COM(2017) 33 final.

gem, informação e facilidade de reutilização e reciclagem dos produtos e/ou seus materiais constituintes.

Complementarmente, a Comissão lançou várias iniciativas políticas, como a atualização das orientações da Diretiva relativa às Práticas Comerciais Desleais, reforçando a regulamentação sobre as alegações ambientais e revendo a aplicação do regulamento de transferências de resíduos.

O plástico passou a estar no topo da agenda da Comissão em 2017, culminando com a publicação da estratégia para os plásticos[14] em 2018, com vista a melhorar a economia, a qualidade e a aceitação da reciclagem e reutilização de plásticos, minimizar a libertação de plásticos no ambiente e dissociar a produção de plásticos dos combustíveis fósseis. Mas, simultaneamente, o Parlamento Europeu exprimiu em várias resoluções o seu compromisso com a implementação de uma economia circular[15] abrangendo todos os tipos de produtos/materiais. Em resposta às propostas da Comissão no Pacote da Economia Circular, em que esta apresentou quatro propostas de alteração da legislação vigente em matéria de resíduos, aterros, resíduos de embalagens e veículos em fim de vida, o Parlamento apresentou quatro relatórios que incluíam uma série de ambições reforçadas neste sentido[16].

Nomeadamente, o Parlamento propôs o reforço das metas iniciais previstas para a gestão de resíduos apresentadas pela Comissão Europeia em

14 Comissão Europeia. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões relativa a Uma Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular. COM(2018) 28 final.

15 Parlamento Europeu. The Circular Economy Package: new EU targets for recycling. 2017. Disponível em http://www.europarl.europa.eu/news/en/news-room/20170120STO59356/waste-more-ambitious-targets-towards-a-circular-economy

16 Parlamento Europeu. Briefing EU Legislation in Progress – Circular economy package Four legislative proposals on waste. Janeiro 2016. Disponível em http://www.europarl.europa.eu/EPRS/EPRS-Briefng-573936-Circular-economy-package-FINAL.pdf

2014. O Parlamento votou maioritariamente a favor de metas mais ambiciosas de reciclagem e aterro. Até 2030, pelo menos 70% dos resíduos urbanos (medidos em termos de peso) devem ser reciclados ou preparados para reutilização. Em comparação, a Comissão tinha proposto um objetivo de 65% até 2030. Além disso, o Parlamento incluiu a meta de 80% de reciclagem (medida em termos de peso) para materiais de embalagem como papel e cartão, plásticos, vidro, metal e madeira. Propôs também metas mais ambiciosas do que a Comissão em outras áreas além da reciclagem. Em relação à deposição, a Comissão propôs reduzir a parcela de resíduos urbanos a ser deposta para 10% até 2030, enquanto o Parlamento sugere uma meta de apenas 5% de deposição. Estas metas de redução atualizadas foram acompanhadas de uma proposta para alcançar esta redução através de uma possível prorrogação de cinco anos para os países que ainda depunham mais de 65% dos seus resíduos urbanos em 2013.

Paralelamente, o Conselho de Ministros da Europa sublinhou que os governos têm um papel fundamental na criação de incentivos e na garantia de aplicação efetiva das Contratações Públicas Verdes enquadradas pela economia circular. Além disso, o Conselho concentrou-se nas Pequenas e Médias Empresas (PME), reconhecendo que estas, embora frequentemente motores de inovação e na vanguarda da transição para uma economia circular, enfrentam desafios específicos. O Conselho salientou igualmente a importância frequentemente referida da educação e da formação e acordou na importância da redução do desemprego, criando empregos de alta qualidade.

O Conselho argumentou ainda que a Comissão deve desenvolver uma estrutura de governação a nível da UE e uma estrutura de monitorização para fortalecer e avaliar o progresso para uma economia circular, minimizando os encargos administrativos. Além disso, o Conselho realça que é importante manter os progressos realizados com o Plano de ação sob revisão regular.

2.2. Plano de Ação para a Economia Circular

Portugal desenvolveu um Plano de Acão Nacional para a Economia Circular[17] (PAEC), aprovado em Conselho de Ministros do Ambiente em 2017. O PAEC estabelece uma estratégia abrangente com um conjunto de medidas a serem tomadas para uma economia circular. O horizonte das ações é o final de 2020, sendo nessa altura revistas.

O Plano apresenta três níveis de ações a serem introduzidas e trabalhadas até 2020:

- Ações de cariz transversal, nacionais, que consolidam algumas das ações de várias áreas governativas para esta transição;

- Agendas sectoriais, sobretudo para sectores mais intensivos no uso de recursos e de cariz exportador;

- Agendas regionais, que devem ser adaptadas às especificidades socioeconómicas de cada região.

O Plano concentra-se em temas como a responsabilidade alargada do produtor, prevenção, design, informação do consumidor, resíduos de construção e demolição, plásticos, compras públicas, negócios verdes, educação e informação, inovação e investigação e subprodutos industriais e simbioses. Como ações macro neste sentido, o plano prevê:

- Ação 1 – Desenhar, reparar, reutilizar: uma responsabilidade alargada do produtor;

17 Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017, de 11 de dezembro, que Aprova o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal. Disponível em https://dre.pt/home/-/dre/114337039/details/maximized

- Ação 2 – Incentivar um mercado circular;
- Ação 3 – Educar para a economia circular;
- Ação 4 – Alimentar sem sobrar: produção sustentável para um consumo sustentável;
- Ação 5 – Nova vida aos resíduos;
- Ação 6 – Regenerar recursos: água e nutrientes;
- Ação 7 – Investigar e inovar para uma economia circular.

No caso concreto das Agendas sectoriais, o PAEC estabelece o desafio para cada sector:

(…) é essencial que cada sector desenvolva a sua própria agenda de transição, apropriando-se do conhecimento inerente a esse processo e que pode ser complementado por instrumentos como os acordos circulares. Assim, as linhas lançadas pelo PAEC para este nível são, sobretudo, orientações que podem ser apropriadas pelos sectores visados e complementadas com outras iniciativas por eles desenvolvidas.

O PAEC apresenta apenas linhas orientadoras para as agendas sectoriais da construção e para as compras públicas, sugerindo ainda que sejam desenvolvidas agendas para o turismo, para o têxtil e calçado e distribuição e retalho. Apesar de não existir referência ao sector da M&EM, a análise das propostas sectoriais permite inferir aspetos relevantes para a Agenda do sector da M&EM.

Na Tabela 1 é apresentado o panorama das agendas sectoriais propostas ou identificadas no PAEC. Da análise destas, foi possível concluir que existe

uma visão coerente de eficiência no uso dos recursos, incluindo redução no consumo de recursos e produção de resíduos, e de integração de múltiplas entidades na persecução dos objetivos das agendas, desde Tutelas e Institutos Públicos até às Empresas. Também nas atividades identificadas é possível identificar algumas linhas comuns: a necessidade de mapear os fluxos de materiais, a aposta nas simbioses, no design para a reparação/remanufactura e no desenvolvimento de guias de boas práticas.

Parte destes elementos é particularmente relevante para a Agenda do sector da M&EM, como será discutido nos próximos capítulos. No entanto, importa desde já destacar a abrangência de atores envolvidos na definição e persecução da Agenda, algo que deve ser considerado também pela ANEME, enquanto promotora da presente Agenda.

Tabela 1 – Descrição das Agendas Sectoriais propostas no PAEC (adaptado do PAEC)

	Sector	Descrição
Construção	Objetivos	Diminuir consumos de materiais, energia e água, produção de resíduos Aumentar a introdução de matérias-primas secundárias
	Entidades a envolver	Tutelas para ambiente, economia, infraestruturas, ciência e tecnologia, Institutos Públicos, Laboratórios e outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, Entidades de Ensino Superior, Municípios, Empresas e Associações empresariais
	Atividades	Promover a construção circular (p.ex. reutilização de componentes, rótulo ecológico, guias de desconstrução, declarações ambientais de produto, abordagem cradle-to-cradle), promoção da eficiência de recursos na cadeia de valor (p.ex., guias de boas práticas, planos de uso eficiente de recursos, sistemas de logística inversa, incentivo à segregação, incentivo à adoção de abordagens EMAS), entre outras

Sector		Descrição
Turismo	Objetivos	Sustentabilidade como característica de projeção internacional
	Entidades a envolver	Ministério da Economia e Ambiente (e respetivas Secretarias de Estado), Turismo de Portugal, APA, Associações empresariais, Instituições do Ensino Superior
	Atividades	Análise de Fluxos de Materiais Críticos, Cadeias curtas de produção e redes de partilha, Potencial de Desmaterialização, Valorização de espaços 'vazios', Promoção de Rotulagem Ecológica, Guias de Boas Práticas e Critérios
Têxtil e Calçado	Objetivos	Trabalhar a eficiência material na cadeia de valor – design, produto, serviço
	Entidades a envolver	Ministério da Economia e Ambiente (e respetivas Secretarias de Estado), IAPMEI, Sistema Científico e Tecnológico Nacional, associações empresariais, criadores
	Atividades	Produção Digital, Desmaterialização, Desperdício Zero, Potencial de aplicação de biomateriais, simbioses com outros subprodutos, reciclagem de fio, desenhar para reparar, remanufacturar e logística inversa
Distribuição e Retalho	Objetivos	Menos desperdício, mais valor, menos consumo
	Entidades a envolver	Ministérios da Economia, Ambiente e Agricultura (e respetivas Secretarias de Estado), Institutos Públicos e Administração Central (p.ex, DGAE, APA, ASAE), Sistema Científico e Tecnológico Nacional, Associações empresariais
	Atividades	Mapear fluxos de recursos, teste de soluções inovadoras de embalagem, sinergias entre sistemas de depósito, embalagem e entregas online, reutilização, incentivos para compras ecológicas e sustentáveis

2.3.Financiamento para a Economia Circular

A promoção da transição para a Economia Circular necessita de instrumentos de apoio à inovação e ao investimento. Existem vários exemplos de instrumentos a nível nacional e a nível internacional que podem ser alavancados pelas empresas, associações empresariais, SCTN ou por instituições de ensino e formação. Na Tabela 2 e na Tabela 3 destacam-se os instrumentos mais relevantes no âmbito nacional e no âmbito internacional, respetivamente.

Tabela 2 – Instrumentos de financiamento nacionais para a EC

	Portugal 2020
Sistema de Incentivo à Qualificação de PME	**Vale Economia Circular:** Aquisição de serviços de consultoria com vista à identificação de uma estratégia para a economia circular e respetivo plano de ação e a assistência técnica para implementação de recomendações de curto prazo, nas seguintes áreas: Eco-design de processos e produtos; Eco-eficiência; Eco-inovação; Simbioses industriais; Extensão do ciclo de vida dos produtos; Valorização de subprodutos e resíduos; novos modelos de negócio, desmaterialização e transformação digital. **Qualificação de PME – Projetos Individuais:** O SI Qualificação tem como objetivo reforçar a capacitação empresarial das PME apoiando os investimentos imateriais na área da competitividade, relacionados com vários temas inclusivamente a eco-inovação. É através desta tipologia que este sistema de incentivos visa a incorporação nas empresas dos princípios da ecoeficiência e da economia circular, com vista a promover uma utilização mais eficiente dos recursos, incentivar a redução e reutilização de desperdícios e minimizar a extração e o recurso a matérias-primas. Inclui a certificações de sistemas, serviços e produtos na área do ambiente, obtenção do Rótulo Ecológico e sistema de ecogestão e auditoria (EMAS).

Portugal 2020

Sistema de Incentivo à Qualificação de PME *(continuação)*	**Qualificação de PME - Projetos conjuntos:** Projeto conjunto promovido por entidade sem fins lucrativos de natureza associativa e com competências específicas dirigidas às PME: Incentivo Não Reembolsável; Taxa de cofinanciamento para as PME envolvidas: 50%; Despesas com Formação associada às ações de investimento podem ser apoiadas entre 50 e 70%, dependendo do tipo de formandos e da dimensão da empresa.
Investigação e Desenvolvimento	Esta medida pretende apoiar projetos compreendendo atividades de investigação industrial e desenvolvimento experimental, conducentes à criação de novos produtos, processos ou sistemas ou à introdução de melhorias significativas em produtos, processos ou sistemas existentes. Neste âmbito, a título exemplificativo, poderão ser enquadrados os seguintes tipos de intervenção: desenvolvimento de produtos eco-inovadores e sustentáveis; projetos de biorefinaria e/ou produção de biocombustíveis/energia a partir de resíduos; projetos de investigação na área da construção sustentável; desenvolvimento de novos processos de valorização das lamas de ETA e ETAR através da promoção e potenciação da diversificação dos seus destinos finais. Os projetos podem ser desenvolvidos individualmente por uma empresa (projetos de I&D individuais), ou em parceria entre empresas, universidades e outros centros de excelência nacionais e internacionais (projetos de I&D em copromoção ou mobilizadores).
Inovação Produtiva	O SI Inovação Produtiva visa promover a inovação empresarial, através das tipologias Inovação Produtiva PME e Inovação Produtiva Não PME. Na tipologia Inovação Produtiva PME, são suscetíveis de apoio projetos para: a) Produção de novos bens e serviços ou melhorias significativas da produção atual através da transferência e aplicação de conhecimento; b) Adoção de novos, ou significativamente melhorados, processos ou métodos de fabrico, de logística e distribuição, bem como métodos organizacionais.

Portugal 2020

Inovação Produtiva *(continuação)*	Na tipologia Inovação Produtiva Não PME, são suscetíveis de apoio projetos para: a) Produção de novos bens e serviços ou melhorias significativas da produção atual através da transferência e aplicação de conhecimento; b) Adoção de novos ou significativamente melhorados, processos ou métodos de fabrico.
Sistema de Apoio a Ações Coletivas (SIAC)	O sistema de apoio a ações coletivas é complementar, a montante e a jusante, do sistema de incentivos diretamente orientado para as empresas, o qual visa potenciar os seus resultados e a criação ou melhoria das condições envolventes, com particular relevo para as associadas a fatores imateriais de competitividade de natureza coletiva. O apoio a projetos de interesse coletivo na área da Economia Circular insere-se na tipologia de operações de Qualificação onde são suscetíveis de financiamento os projetos que visem o reforço da capacidade empresarial de PME para o desenvolvimento de bens e serviços atuando ao nível da produtividade e da capacidade de criação de valor.
Linha de Crédito para a Descarbonização e Economia Circular	Com o objetivo de promover o investimento que promova, por sua vez, a descarbonização e a economia circular, o Governo Português lançou esta linha de crédito em parceria com os principais bancos nacionais. Esta linha fornece um conjunto de garantias financeiras e disponibiliza uma taxa de juro ao crédito bastante atrativa face às práticas correntes de mercado, e destina-se a micro, pequenas e médias empresas que desenvolvam projetos em prol da descarbonização e da economia circular.

Tabela 3 – Instrumentos de financiamento internacionais para a EC

	Internacional
EEA Grants	No âmbito dos EEA Grants 2014-2021, a Secretaria-Geral do Ambiente e Transição Energética é a operadora do Programa "Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono", que assenta em três áreas de atuação: Descarbonizar a sociedade, Valorização do território e Promoção da Economia Circular. Nesta última componente, pretende-se o desenvolvimento de projetos inovadores e criativos para promover a aplicação dos princípios da economia circular, através da redução do uso dos materiais e produção de resíduos, em particular, de um sistema de retorno das garrafas de plásticos – a) Criação de um sistema de depósito e retorno das garrafas de plásticos e b) Redução do lixo marinho plástico – e da aplicação de inovação ao nível dos materiais de construção, através de projetos demonstrativos das vantagens económicas e ambientais de uma economia de menos desperdício, de recursos energéticos e materiais, e criem valor acrescentado pelo recurso a tecnologia digital. Constituem a alavanca que incentiva todos os sectores económicos a adotarem estes modelos.

Visão

03. Visão

A transição para uma economia circular envolverá todos os sectores, mas alguns deles assumirão um papel de maior destaque devido aos potenciais efeitos em cadeia. Em particular, o sector da Metalurgia & Eletromecânica (M&EM), pela forte interdependência com outros sectores, nomeadamente agricultura, floresta, indústrias extrativas e indústrias transformadoras, poderá contribuir de forma positiva como alavanca para o resto da economia.

Para além do efeito em cadeia, o sector da M&EM deverá ainda integrar os princípios da economia circular de forma a diferenciar-se pela competitividade e sustentabilidade dos seus produtos e processos. Esta integração passa não só pelo reconhecimento daquilo que já são as melhores práticas no sector, mas também pelo aproveitamento de novas oportunidades, cruzando com estratégias de eficiência coletiva, de digitalização, entre outras. Considerando também o *benchmark* internacional, constata-se que, salvo exceções como a Holanda e a Bélgica, não existe ainda uma visão e estratégia consolidada de transição para a economia circular nestes sectores.

Com base no exposto, a Agenda para a Economia Circular da ANEME propõe a seguinte Visão para o sector da M&EM:

> *Um sector consciente do seu contributo para a economia circular e das oportunidades de melhoria, aproveitando de forma mais eficiente os recursos disponíveis, sejam estes materiais, energia ou bens de capital, diferenciando-se pela competitividade e susten-*

tabilidade dos produtos e dos processos. O sector da M&EM será uma alavanca para a eficiência da indústria nacional, contribuindo para o fecho dos ciclos técnicos.

Esta Visão reflete ainda o diagnóstico e a auscultação, que revelou um sector com boas práticas e consciência da importância da eficiência dos ciclos de matérias, mas que não as identifica como parte da Economia Circular. Este distanciamento entre a realidade e a perceção do próprio sector deve-se, em grande parte, à dificuldade em definir Economia Circular e à diluição do que esta representa no discurso para as empresas.

A concretização desta Visão abrirá novos desafios para o sector e aumentará a ambição da ANEME e das empresas associadas. No longo prazo, o sector deverá discutir desafios como o aumento do aproveitamento dos materiais metálicos presentes na economia para níveis próximos dos 100% (equivalente ao objetivo de reduzir a eliminação de materiais metálicos em aterro) ou a redução do peso com matérias-primas e com energia na estrutura de custos.

04

Eixos estratégicos

04. Eixos Estratégicos

Implementar uma economia circular requer mais do que mitigar os efeitos do atual modelo económico. São necessárias uma verdadeira transição e uma abordagem abrangente para mudar os processos económicos relevantes. Esta transição inclui, por exemplo, impostos, financiamento, novos modelos de negócios, mercados de bens e serviços, estruturas, instituições, tecnologia e conhecimento. As economias precisam de gerir os recursos de forma diferente, encontrar novas maneiras de colaborar durante todo o ciclo de vida de materiais e produtos, para facilitar o fecho dos ciclos, bem como inovar nas cadeias de valor, considerando todo o ciclo de vida dos produtos ou serviços.

A análise do contexto atual permitiu concluir que existe, hoje em dia, um ambiente político altamente favorável à economia circular, manifestando-se com a publicação de estratégias e planos ao nível internacional, nacional, regional e sectorial. Este ambiente constitui uma oportunidade única para a infraestrutura metalúrgica e eletromecânica, podendo o sector posicionar-se como ator privilegiado da reciclagem e *upcycling*, recorrer a novas fontes de matéria-prima e energia e fomentar o reconhecimento do contributo ambiental do sector - contribuindo para o aumento da eficiência do uso dos recursos minerais, reduzindo a entropia associada aos resíduos, contribuindo para a eficiência energética do sector industrial. Com base nestes princípios, numerosas empresas e entidades europeias têm vindo a desenvolver ações pioneiras que demonstram a viabilidade da mais diversa variedade de soluções para a economia circular no sector.

Uma estratégia do sector da M&EM para a economia circular em Portugal deve, assim, considerar os seguintes eixos estratégicos:

Os eixos propostos são descritos em maior detalhe.

Mais eficiência

Para ser mais competitivo e sustentável, o sector da M&EM deverá encontrar novas cadeias produtivas, apostando na especialização e na segmentação, aumento da eficiência produtiva, extraindo mais valor dos bens de capital (equipamento, infraestruturas) e dos recursos utilizados. Apesar desta ser uma preocupação constante de qualquer sector económico, particularmente daqueles em que a estrutura de custos está fortemente associada a bens de capital e matérias-primas, a economia circular ajuda a perspetivar novas oportunidades para este desafio.

A aposta em estratégias de eficiência coletiva, como as simbioses industriais, em que as empresas de uma dada região colaboram de forma a garantir benefícios mútuos, poderão representar ganhos substantivos de

eficiência para as PME através de uma gestão mais eficiente dos equipamentos e do fornecimento de matérias-primas. Estas estratégias pressupõem uma maior interação, sendo necessário ultrapassar barreiras como a cultura empresarial e a capacidade de realizar investimentos, mas estes são precisamente os desafios que devem ser abordados pelas associações empresariais sectoriais.

Design para a Economia Circular

Uma das tendências fortes provocadas pela Economia Circular será a procura por produtos mais alinhados com o fecho dos ciclos técnicos. Para isso, será necessário o *design* para a desmontagem, a reutilização, a reparação, a refabricação, a reciclagem e os sistemas produtos-serviços. O *design* para a economia circular é já hoje uma tendência em vários segmentos de produtos, incluindo produtos da indústria M&EM, pelo que o sector deverá assumir esta estratégia como um elemento fundamental para se manter competitivo. Na base deverá estar a adoção do conceito de ciclo de vida, envolvendo todos os sectores da cadeia de valor da M&EM, assegurando o contributo de todos para um objetivo comum.

Apresentam-se algumas linhas de atuação concretas para os vários processos considerados:

- Desmontagem: o design para a desmontagem é um tipo específico de conceção ecológica que considera a fase do fim-de-vida do produto e garante que as componentes do produto podem ser facilmente recuperáveis. Por exemplo, os equipamentos eletrónicos que hoje utilizamos tipicamente envolvem soldagens que impossibilitam a desmontagem de forma prática, o que por sua vez impossibilita a substituição de um componente específico. Noutros casos, como a construção civil, existem práticas relativamente estabelecidas que permitem perspetivar uma desmontagem no fim de vida do edifício. Outro exemplo

de destaque é o caso da empresa MAERSK[18], que utiliza tecnologias de informação para mapear os materiais utilizados na construção dos cargueiros para que, no futuro, quando estes são desmantelados, seja possível identificar e recuperar o máximo de componentes para nova utilização ou reciclagem.

- Reutilização, reparação e refabricação: de forma semelhante, o design para a reutilização, a reparação ou a refabricação permitirá que os produtos tenham um ciclo de vida mais longo, através de ações de manutenção ou mesmo de reabilitação. Os equipamentos remanufaturados podem tornar-se uma nova linha de produtos, como no caso da Caterpillar (Cat Reman)[19]. Na medida em que a remanufactura, por definição, restaura um componente para um estado "como novo", torna-se viável usar os componentes em novos produtos, desde que a dimensão e o design sejam consistentes ao longo das gerações (modelos) desses produtos. Isso economizaria custos significativos, pois tanto o valor da matéria-prima como a maior parte do valor agregado da fabricação dos componentes são retidos.

- Reciclagem: quando os ciclos de reutilização, reparação ou refabricação já não possíveis, a melhor alternativa passa pela reciclagem do produto de forma a recuperar os recursos nele existentes. Para isso, é importante ter em consideração a composição dos materiais, como ligas metálicas, e a existência de tecnologia que permita a sua reciclagem, mas evitando o downcycling. Hoje, algumas empresas procuram já recuperar os produtos que colocam no mercado pois conhecem em detalhe os materiais neles presentes, dando-lhes maior valor do que

18 Ellen MacArthur Foundation. Maersk Line - Using Product Passports to improve the recovery and reuse of shipping steel. Disponível em https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/using-product-passports-to-improve-the-recovery-and-reuse-of-shipping-steel

19 Caterpillar. Cat Reman. Disponível em https://www.caterpillar.com/pt/company/brands/cat-reman.html

uma cadeia de reciclagem poderá dar. Por exemplo, a empresa Arcellor Mittal tem vindo a adotar um modelo de leasing de produtos como chapas ou vigas de aço[20], mantendo o registo para que estes possam ser recuperados depois de utilizados. Garantem também assim o fornecimento de materiais que poderão ser valorizados economicamente ao longo dos anos.

- Sistemas produtos-serviços: esta abordagem de mercado aposta na prestação de serviços, aluguer ou leasing, em detrimento da transferência efetiva de propriedade. É já uma prática comum em algumas áreas, como o aluguer de equipamentos, que permite às empresas otimizar custos e, simultaneamente, extrair mais valor dos serviços, bem como recuperar os bens numa fase avançada do ciclo de vida, permitindo os ciclos referidos anteriormente. Apesar de ser já prática comum em algumas áreas, pode ainda ser estendida para outros produtos, como o exemplo já referido da Arcellor Mittal.

- Para qualquer um destes ciclos, será ainda necessário desenvolver tecnologias ou processos, como os passaportes digitais de produtos, que registam em detalhe toda a informação relevante para a manutenção e para o fim-de-vida (p.ex., composição das ligas metálicas), ou novos processos metalúrgicos para recuperação de materiais críticos a partir de fontes secundárias (p.ex., resíduos).

Menos resíduos, mais valor

Dado o valor intrínseco da matéria-prima e do respetivo resíduo, o sector procura minimizar a produção de resíduos e, quando inevitáveis, tenta va-

20 Arcelor Mittal. Steel foes circular: re-using sheet piles. Disponível em https://corporate.arcelormittal.com/news-and-media/our-stories/steel-goes-circular

lorizá-los. Contudo, existem materiais que devido às suas características físicas ou químicas acabam por não ser aproveitados. Da auscultação realizada aos agentes do sector, concluiu-se que resíduos, como algumas escórias de fundição ou da siderurgia, as aparas metálicas ou resíduos do tratamento das superfícies metálicas, são ainda hoje enviados para eliminação. A existência de um elevado número de resíduos associado a este sector impossibilita uma tipificação no âmbito deste documento, mas importa sinalizar a importância de avaliar de forma mais aprofundada para que no futuro se possa evoluir, no sentido de maximizar a taxa de reciclagem dos resíduos do sector.

Será também fundamental desenhar estratégias de eficiência coletiva e agregação para potenciar a valorização material e económica dos resíduos. Através da utilização de plataformas comuns e de especificações técnicas para os resíduos será possível ganhar escala e atrair operadores de gestão de resíduos que serão, por sua vez, beneficiados pelo reciclador final.

Recuperar Materiais Críticos

Prevê-se que nas próximas décadas a Europa precisará de obter os materiais críticos a partir do *stock* de produtos e bens existentes[21]. A capacidade existente nas empresas Portuguesas permitirá que estas se posicionem nas novas cadeias de fornecimento, mas será preciso coordenação e conhecimento para competir com os *clusters* hoje a serem desenvolvidos noutros países, como na Holanda[22].

21 EU Ad-Hoc Working Group on Raw Materials. Report on Critical Raw Materials for the EU, Report of the Ad hoc Working Group on defining critical raw materials. 2014. Available at http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en

22 Government of the Netherlands. A Circular Economy in the Netherlands by 2050. Disponível em https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050

Neste contexto, é necessário aproveitar as novas 'minas' de materiais, nomeadamente os resíduos produzidos de forma corrente (p.ex., REEE, baterias), materiais acumulados em bens (p.ex., edifícios) e ainda materiais que foram sendo acumulados em aterros ou estruturas semelhantes. Para alguns dos metais raros, a mineração urbana está mesmo gradualmente a tornar-se a única fonte, pelo que existe uma crescente tendência de investimentos em projetos deste tipo.

Consciência do Contributo para a Economia Circular

A interação com as empresas do sector permitiu concluir que as práticas associadas à economia circular são já uma constante do sector da M&EM, por razões de competitividade e de diferenciação, mas que não são reconhecidas como tal. É também patente que existem oportunidades que podem ser aprofundadas ou capitalizadas, mas que as empresas desconhecem ou não conseguem aproveitar. Nesse sentido, é fundamental aumentar a consciência do contributo (atual e potencial) do sector para a economia circular, trazendo os melhores exemplos para a discussão pública e dinamizando iniciativas mobilizadoras que simultaneamente demonstrem as oportunidades e as capacidades do sector da M&EM.

Iniciativas Mobilizadoras

05. Iniciativas mobilizadoras

A prossecução de uma Agenda Estratégica deve prever a dinamização de iniciativas mobilizadoras, capazes de integrar as partes interessadas e de demonstrar as oportunidades associadas a conceitos como a Economia Circular. Neste contexto, a presente Agenda propõe também um conjunto de medidas e iniciativas mobilizadoras que visam contribuir para a visão de tornar o sector da M&EM mais circular.

Estas propostas são o resultado da auscultação das partes interessadas e do *benchmark* de planos estratégicos realizados na preparação da Agenda, dando-se prioridade às iniciativas que podem ser dinamizadas no curto-prazo, ou seja, iniciativas para as quais estão hoje reunidas as condições para serem postas em prática. Esta introdução é relevante, pois foram identificadas várias iniciativas cujo desenvolvimento enfrenta barreiras significativas, sejam de âmbito tecnológico, organizacional ou regulamentar, pelo que devem ser perspetivadas após a concretização da visão proposta.

As várias iniciativas mobilizadoras são enquadradas segundo os eixos estratégicos propostos na Figura 3.

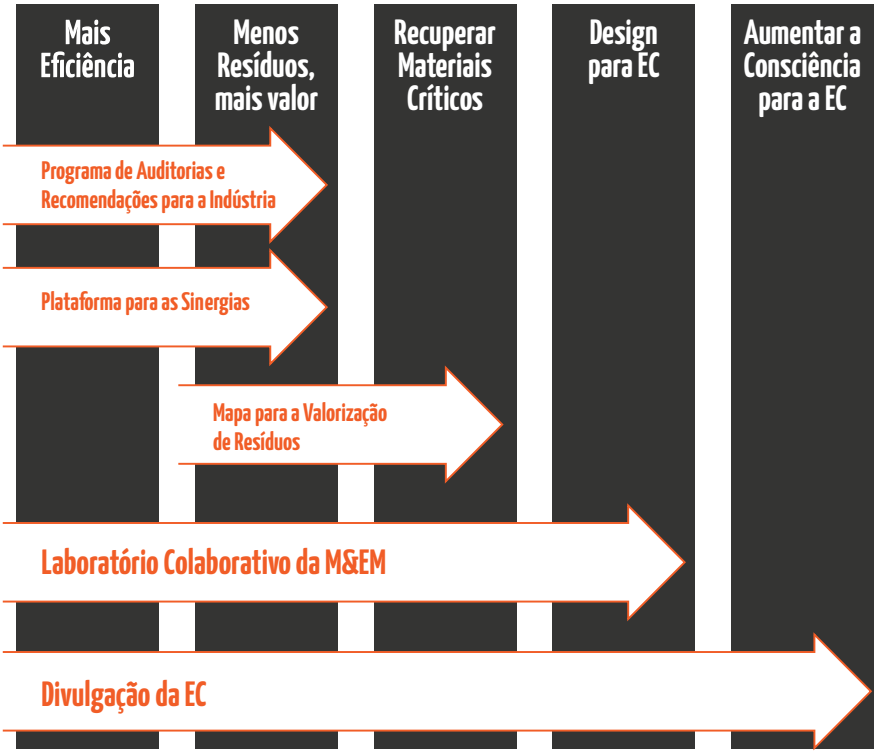

Figura 3 – Enquadramento das Iniciativas mobilizadoras nos eixos estratégicos

5.1. Programa de Auditorias e Recomendações para a Indústria

As pequenas e médias empresas deverão ser incentivadas a otimizar ou atualizar os seus processos produtivos com vista à redução do consumo de materiais e água. As PME, ao contrário das empresas de maiores dimensões, por falta de escala, geralmente não têm os recursos necessários para esta otimização e atualização de processos produtivos. Isto apesar de geralmente existirem oportunidades com períodos de retorno curtos.

É neste contexto que se propõe o desenvolvimento de um programa de auditorias e de recomendações técnicas, em particular para PME e em sectores onde o potencial de ganhos de produtividade é maior, concretizado numa combinação de instrumentos e plataformas e do envolvimento das várias partes interessadas. O *benchmark* internacional de iniciativas para o uso eficiente dos recursos identificou vários programas deste tipo, dos quais se destacam:

- A North Rhine Westphalia Effizienz-Agentur, uma agência que opera em representação do governo do estado Alemão da região North Rhine-Westphalian, promove o uso eficiente de recursos junto das PME regionais, através de serviços como a otimização de processos, a assistência no financiamento e a implementação de medidas de eficiência e a formação e qualificação de quadros.

- O Programa "Resource Efficient Scotland", promovido pelo Governo Escocês, procura apoiar o sector privado, especialmente nos sectores da construção, alimentação e turismo, e o sector público na implementação de medidas para o uso eficiente dos recursos, nomeadamente através (i) da agregação de fontes de financiamento públicas e privadas; (ii) da oferta de serviços de auditoria, de curta duração e sem custos para as empresas, que permitem identificar as principais oportunidades para redução de custos e os passos necessários para as realizar; e (iii) da oferta de um conjunto de ferramentas online para apoio às empresas.

- O programa de auditorias e recomendações proposto deverá considerar duas componentes:

- Oferta de instrumentos baseados em informação de acesso aberto;

- Promoção de auditorias materiais nas empresas.

A oferta de instrumentos baseados em informação é já hoje uma oferta da ANEME através da plataforma SIMCA (Sistema de Monitorização de Custos Ambientais)[23]. Contudo, podem ainda ser desenvolvidas outras ferramentas. Olhando para as experiências internacionais, poderão ser fornecidas ferramentas de *benchmarking* como *scorecards* e calculadoras de consumo de energia, ferramentas de melhores práticas (e.g. relatórios simplificados e atualizados das melhores técnicas disponíveis), *checklists* para auto-verificação de medidas de eficiência, simuladores e optimizadores de contratos de fornecimento de energia e outros serviços. Poderão ainda ser consideradas ações de formação específicas com vista à eficiência. Importa referir que a aceitação destas ferramentas depende em grande medida do envolvimento do próprio sector.

A segunda componente que deverá ser prevista no programa proposto é a promoção de auditorias materiais nas empresas. O objetivo desta iniciativa é claro: identificar nas empresas as melhores oportunidades para ganhos de eficiência e sugerir os passos para a implementação das medidas correspondentes. É, no entanto, necessário ultrapassar alguns desafios, como a resistência por parte das empresas em disponibilizar acesso e informação relativa à atividade ou às alterações dos modelos e processos já estabelecidos. É necessário garantir o envolvimento alargado das partes interessadas e a formalização do serviço nos termos típicos da prestação de serviços (e.g. garantindo confidencialidade, não utilização dos dados recolhidos).

A definição de um modelo ou programa de implementação das auditorias técnicas deve ter em conta vários aspetos. Primeiro, é importante estabelecer o âmbito, nomeadamente através de fatores como sectores económicos abrangidos (e.g. CAE), dimensão de empresas (e.g. incluir apenas

23 ANEME. Sistema de Monitorização de Custos Ambientais – SIMCA. Disponível em https://aneme.simca.pt/

micro e médias empresas) ou consumo efetivo de recursos (e.g. acima de um determinado volume de água ou de energia primária).

Relativamente ao modelo organizacional, propõe-se que este seja garantido por uma equipa técnica contratada externamente, mas com autonomia operacional, de forma a otimizar a interação com as empresas. Estas últimas, por sua vez, podem interagir diretamente com as equipas através de canais criados especialmente para este efeito. O quadro atual de apoio à qualificação das empresas, nomeadamente no âmbito do COMPETE 2020 e de outros programas operacionais do Portugal 2020, poderá ser um instrumento valioso neste sentido. Importa também definir o modelo de apoio financeiro. As auditorias podem ser comparticipadas em graus diferentes, dependendo por exemplo da dimensão da empresa.

Dada a natureza da iniciativa e a experiência internacional analisada, considera-se que os agentes promotores da iniciativa são a própria ANEME e Organismos da Tutela.

5.2. Plataforma para as Sinergias

A procura por estratégias e soluções de eficiência coletiva pode ser dificultada pela falta de informação ou desconhecimento de potenciais parcerias entre empresas. Esta barreira, especialmente limitadora para um tecido empresarial caracterizado pela elevada percentagem de PME e fragmentação territorial, pode ser ultrapassada utilizando diversos tipos de instrumentos, como *workshops* de co-criação ou plataformas digitais.

No âmbito do projeto Valor Metal será desenvolvida uma plataforma digital do tipo *Marketplace*, onde as empresas poderão identificar ou disponibilizar recursos para outras empresas, promovendo assim simbioses

industriais assentes no aproveitamento de recursos excedentários, particularmente materiais/resíduos.

Após a auscultação do sector, identificou-se outro tipo de sinergias que permite responder a uma das debilidades do sector, nomeadamente a necessidade de aumentar a produtividade dos bens de capital. O sector, tradicionalmente, apostou num modelo de negócio assente na abrangência e não na especialização, levando em alguns casos à ociosidade da capacidade produtiva.

A Agenda para a Economia Circular propõe que se procure responder a este desafio através de dinamização de uma plataforma digital que permita não só a transação de produtos e materiais, mas também de serviços, por forma a aproveitar a subutilização de equipamentos e outros meios de produção. Este *Marketplace* tem o potencial de ser um elemento disruptivo no sector, possibilitando elevados ganhos de produtividade com um baixo investimento. Contudo, precisará de existir uma alteração de paradigma por parte das empresas do sector, que deverão ver esta ferramenta como uma oportunidade e não como uma ameaça.

Por forma a garantir a adesão do sector, deverão ser consideradas todas as salvaguardas na disponibilização e gestão de informação, em particular a responsabilidade da gestão da plataforma e a articulação entre empresas. Será também necessário fazer um esforço de divulgação das mais-valias e do funcionamento desta plataforma para as sinergias, possivelmente através de ações presenciais com as empresas, apostando na proximidade e na resposta individualizada às questões levantadas pelas empresas.

5.3. Mapa para a Valorização de Resíduos

Apesar de uma parte substancial dos resíduos metálicos originados no sector da M&EM ser já recuperada, devido ao seu elevado valor intrínseco, existem ainda vários tipos de resíduos que não são valorizados. De forma a concretizar os eixos estratégicos 'Menos resíduos, mais valor' e 'Recuperar materiais críticos', propõe-se que seja desenvolvido um *Mapa para a Valorização de Resíduos,* um guia exaustivo de resíduos produzidos no sector, possíveis destinos de valorização e cuidados a ter na sua gestão, por forma a garantir o seu valor (e.g., garantir a separação de metais ferrosos e não ferrosos, granulometria).

Tipicamente, ferramentas deste tipo têm um âmbito mais alargado[24], não apresentando de forma consistente soluções para um sector como o da M&EM. Além disso, sendo focados em âmbitos geográficos distintos, os tipos de soluções disponíveis poderão ser diferentes. Assim, o desenvolvimento de uma ferramenta destas pressupõe um trabalho com o sector da M&EM e com os sectores da gestão de resíduos e outros que possam integrar os resíduos considerados, sustentando assim as soluções identificadas com base em experiências concretas. Para referência, alguns dos exemplos considerados como relevantes para esta iniciativa incluem:

- DISC: Base de dados de casos de simbioses industriais, desenvolvida no Instituto Superior Técnico;

24 European Resource Efficiency Knowledge Center, disponível em https://www.resourceefficient.eu/en

- MAESTRI: No âmbito do projeto Europeu MAESTRI[25], foram desenvolvidos dois instrumentos, uma biblioteca de casos de estudo[26] e uma base de dados de trocas[27];

- Finnish Industrial Symbiosis System: programa de âmbito nacional para promoção de simbioses industriais, no qual uma das componentes desenvolvidas é a compilação de informação de trocas de materiais com vista à valorização[28].

Para facilitar o acesso e a atualização da ferramenta, esta deverá ser desenvolvida na forma de base de dados, com um *frontend* amigo do utilizador para facilitar a consulta rápida. Potencialmente, este mapa poderá ser integrado como uma base de informação no portal *Marketplace,* que faz parte dos objetivos do projeto Valor Metal. Uma iniciativa deste tipo facilmente poderá ser enquadrada em instrumentos de apoio como o Fundo Ambiental ou instrumentos enquadrados no âmbito do COMPETE 2020.

Neste caso, considera-se que os agentes promotores da iniciativa são a própria ANEME e as entidades do SCTN com competências neste âmbito.

5.4. Laboratório Colaborativo da M&EM

A inovação assume um papel fundamental na promoção da eficiência e circularidade. É através do desenvolvimento e otimização de processos, da substituição de materiais escassos e do conhecimento do funcionamento

25 MAESTRI – Resource and Energy Efficiency for Process Industries. Disponível em https://maestri-spire.eu/
26 MAESTRI Library of Case Studies, disponível em https://maestri-spire.eu/symbiosis-space/library-case-studies/
27 MAESTRI Exchanges Database, disponível em https://maestri-spire.eu/wp-content/uploads/2017/10/Exchanges-database.xlsm
28 Finnish Industrial Symbiosis Systems. Disponível em http://www.industrialsymbiosis.fi/home-en-gb/

dos sistemas numa perspetiva de ciclo de vida que se pode aumentar a competitividade e a sustentabilidade dos produtos e serviços. O desafio que se coloca é, assim, promover a inovação para a economia circular, seja através da investigação e desenvolvimento nas próprias empresas, seja através da transferência de conhecimento e tecnologia do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN).

Portugal lançou em 2017, no âmbito do Programa Nacional de Reformas (PNR), do Programa Interface e da Agenda "Compromisso com a Ciência e Conhecimento", uma iniciativa para a criação e reconhecimento dos Laboratórios Colaborativos (também designados por CoLAB). Este programa tem como principal objetivo a definição e implementação de agendas de investigação e de inovação orientadas para a criação de valor económico e social, incluindo processos de internacionalização da capacidade científica e tecnológica nacional, em áreas de intervenção relevantes, e a realização de atividades de I&D que potenciem o reforço de sinergias com instituições científicas e de ensino superior. Implicam a coordenação de escalas diferentes e uma intervenção empresarial, social e cultural com vista à implementação de soluções efetivas e com impacto socioeconómico.

Os Laboratórios Colaborativos em si são associações privadas sem fins lucrativos ou empresas, constituídas por empresas, unidades de investigação, laboratórios associados, instituições de ensino superior, centros de interface tecnológica e outras instituições intermédias, centros tecnológicos, associações empresariais e outros parceiros relevantes do tecido produtivo, social ou cultural, nacionais ou internacionais, como instituições científicas, laboratórios do Estado, autarquias, entre outros.

O processo associado à criação do Laboratório Colaborativo requer que a entidade proponente apresente uma candidatura à Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P. (FCT) e reúna a manifestação de interesse das

entidades (empresas, unidades de I&D, instituições de ensino superior, organizações da sociedade civil) que farão parte do CoLAB. Caso a candidatura seja aprovada, estas entidades deverão constituir a associação ou empresa num prazo de 90 dias.

À data da preparação da presente Agenda, foram constituídos 21 Laboratórios Colaborativos em variadas áreas do conhecimento, incluindo Economia Circular (eCOLab), mas nenhum especificamente para os processos de produção associados ao sector da M&EM. Assim, como forma de avançar com a Agenda para a Economia Circular no sector da M&EM, propõe-se que seja constituído um Laboratório Colaborativo para a M&EM que incorpore a eficiência e a sustentabilidade como pilares da respetiva agenda de investigação, para além de outros que constituam fatores de competitividade e desenvolvimento do sector (p.ex., digitalização, Indústria 4.0).

Alternativamente à constituição de um CoLAB especificamente focado no sector da M&EM, este poderá ainda assumir uma estratégia de participação noutros CoLAB atualmente existentes, como no já referido eCOLab (Laboratório Colaborativo para a Economia Circular).

Independentemente da opção tomada, o Laboratório Colaborativo deverá responder aos desafios de aumento da eficiência e do desenvolvimento de estratégias de *design* para a economia circular, contribuindo para a densificação do conhecimento e da capacidade tecnológica nas empresas do sector. O modelo multidisciplinar e multi-institucional que está na base do CoLAB é, por si, um fator importante para a criação de valor para o sector da M&EM.

Acresce ainda que uma das principais vantagens na constituição do Laboratório Colaborativo é a possibilidade de aceder a um conjunto de apoios específicos para os Laboratórios Colaborativos, como a comparticipação

de custos com recursos humanos, com investimentos em equipamentos e laboratórios, entre outros.

Apesar de se considerar que o CoLAB é o modelo mais adequado para dinamizar a inovação no sector da M&EM, particularmente contribuindo para o avanço da Agenda para a EC, a ANEME deverá considerar outras estratégias de clusterização e de cooperação entre o SI&I e as empresas do sector, nomeadamente no contexto do Portugal 2020 ou de programas de âmbito Europeu (p.ex., INTERREG, HORIZONTE 2020).

Para além destas vertentes, o Laboratório Colaborativo poderá também funcionar como um elemento central de uma estratégia de formação e capacitação para o sector da M&EM, nomeadamente em áreas de maior densidade técnica. A formação e capacitação de quadros para os temas da sustentabilidade, inovação, *design*, entre outros, é um elemento pilar para qualquer visão de longo prazo, não podendo ser ignorada no contexto de qualquer Agenda para o sector.

Dada a natureza da iniciativa e a experiência nacional analisada, considera-se que o principal agente promotor da iniciativa é a própria ANEME, em cooperação com as entidades do SCTN e as instituições do Ensino Superior.

5.5. Programa de divulgação da Economia Circular no Sector da M&EM

O sector da M&EM já hoje adota os princípios da Economia Circular, apesar de não os reconhecer como tal, revelando mesmo alguma desconfiança sobre o facto de estes poderem constituir uma oportunidade. É fundamental desmistificar este conceito, explicar como pode ser aplicado de forma prática e, finalmente, quais podem ser os seus impactes. Para isso, a Agenda perspetiva a criação e execução de um Programa de Divulgação

da Economia Circular no sector da M&EM que terá como principal objetivo operacional o eixo estratégico 'Aumentar a Consciência para a EC'.

Mais especificamente, o Programa de Divulgação deverá ter como objetivos:

- Apresentar uma definição de Economia Circular prática e objetiva, assente em exemplos concretos da indústria M&EM;
- Identificar e divulgar as melhores práticas no domínio da EC e com potencial de replicação pelo universo empresarial da ANEME;
- Identificar e divulgar oportunidades de financiamento no âmbito da EC, seja de âmbito nacional ou internacional;
- Divulgar métricas de impacte baseadas em estudos e casos práticos.

A concretização do Programa deverá basear-se nas plataformas de comunicação utilizadas pela ANEME, nomeadamente *newsletter*, website, conferências, entre outras. O Programa deverá ainda ser desenvolvido em contínuo, garantindo que existe produção e divulgação de conteúdos de forma consistente, permitindo que os conceitos da Economia Circular entrem na cultura empresarial do sector da M&EM.

Dada a natureza da iniciativa e a experiência internacional analisada, considera-se que os agentes promotores da iniciativa são a própria ANEME e a Administração Pública, esta última através dos seus próprios programas de divulgação, como o portal Eco.nomia.

06

Perspetivas futuras

06. Perspetivas futuras

A avaliação realizada ao sector da M&EM permitiu concluir que existe um caminho já percorrido na transição para a Economia Circular, tendo já adotado os princípios da eficiência dos recursos como forma de aumentar a competitividade do sector. Como é perspetivado na Visão, o sector precisa de tomar consciência daquilo que já faz, mas também daquelas que são as oportunidades existentes para aumentar a competitividade e a sustentabilidade do sector.

Os Eixos Estratégicos e as Iniciativas Mobilizadoras permitirão trilhar o caminho para esta Visão. Apesar de ambiciosas, procurou-se que estas fossem concretizáveis no curto e médio prazo, e simultaneamente, enquadráveis nos atuais instrumentos de apoio ao investimento, à inovação e capacitação das empresas, no âmbito do Portugal 2020 ou dos apoios do Fundo Ambiental para a transição para a Economia Circular. Considerou-se ainda o possível acolhimento por parte do tecido empresarial, evitando-se iniciativas que pudessem ser vistas como demasiado distantes da atividade corrente das empresas do sector, constituído maioritariamente por PME.

Assim, para os próximos passos, propõe-se que a Agenda seja discutida amplamente com os associados da ANEME, com outras organizações associativas (p.ex., clusters de competitividade) e com as entidades públicas que têm assumido maior destaque neste âmbito, nomeadamente Ministério do Ambiente e Agência Portuguesa do Ambiente. Simultaneamente, a Agenda deverá ser considerada como um roteiro para a dinamização de

novos projetos e candidaturas aos programas referidos, aproveitando o investimento significativo que tem sido realizado neste domínio.

A concretização da Visão proposta abrirá o caminho para novos desafios mais ambiciosos e disruptivos para o sector. Neste futuro desejável, o sector poderá encontrar como oportunidade a mineração urbana ou outras fontes secundárias, a integração nas cadeias de fornecimento globais como parceiros especializados na reparação, remanufactura e reciclagem dos produtos do sector, a densificação tecnológica dos processos de produção e gestão de produtos com vista à eficiência e fecho do ciclo de vida, entre outros.

Iniciativas como a dinamização de um Laboratório Colaborativo irão garantir os meios para este futuro. Mesmo que os seus benefícios sejam apenas visíveis ou tangíveis no longo prazo, importa que o sector da M&EM trabalhe hoje para a criação destas estruturas. Uma das principais conclusões do *benchmark* internacional é que este caminho está hoje a ser iniciado noutros países, nomeadamente na Europa Central, pelo que é fundamental que Portugal se capacite para competir em sectores críticos com a M&EM.

Esta Agenda é um contributo importante das empresas do sector, devendo ser discutida e assumida pela Administração Central como um documento orientador para as políticas de fomento industrial e para a economia circular, nomeadamente políticas de apoio.

Nomenclatura

Nomenclatura

ANEME	Associação Nacional de Empresas Metalúrgicas e Eletromecânicas
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ASAE	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
CoLAB	Laboratório Colaborativo
DGAE	Direção Geral das Atividades Económicas
DG-RI	Directorate-General Research and Innovation
EC	Economia Circular
FCT	Fundação para a Ciência e Tecnologia
IAPMEI	Agência para a Competitividade e Inovação
M&EM	Metalurgia e Eletromecânica
PAEC	Plano de Ação para a Economia Circular
PIB	Produto Interno Bruto
PME	Pequenas e Médias Empresas
PNR	Programa Nacional de Reformas
REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos
SCTN	Sistema Científico e Tecnológico Nacional
SIAC	Sistemas de Apoio a Ações Coletivas
SIMCA	Sistema de Monitorização de Custos Ambientais
UE	União Europeia
VAB	Valor Acrescentado Bruto

Referências

Referências

ANEME. Anuário Metalurgia e Eletromecânica 2017 (29º Edição). Disponível em https://www.aneme.pt/site/wp-content/uploads/2018/02/ANU%C3%81RIO_2017.pdf

ANEME. Sistema de Monitorização de Custos Ambientais – SIMCA. Disponível em https://aneme.simca.pt/

Arcelor Mittal. Steel foes circular: re-using sheet piles. Disponível em https://corporate.arcelormittal.com/news-and-media/our-stories/steel-goes-circular

Boulding, K. (1966), "The Economics of the Coming Spaceship Earth", in H. Jarrett (ed.), Environmental Quality in a Growing Economy, Baltimore, MD: Johns Hopkins University

Caterpillar. Cat Reman. Disponível em https://www.caterpillar.com/pt/company/brands/cat-reman.html

Comissão Europeia. Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular. COM(2017) 33 final.

Comissão Europeia. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Re-

giões relativa à lista de 2017 das matérias-primas essenciais para a UE. COM (2017) 490 final.

Comissão Europeia. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões relativa a Uma Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular. COM(2018) 28 final.

DG Research and Innovation 2015. Metallurgy made in and for Europe. The perspective of producers and end-users: roadmap. EC, Luxembourg.

Ellen MacArthur Foundation. Maersk Line - Using Product Passports to improve the recovery and reuse of shipping steel. Disponível em https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/using-product-passports-to-improve-the-recovery-and-reuse-of-shipping-steel

EU Ad-Hoc Working Group on Raw Materials. Report on Critical Raw Materials for the EU, Report of the Ad hoc Working Group on defining critical raw materials. 2014. Disponível em http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en

European Resource Efficiency Knowledge Center. Disponível em https://www.resourceefficient.eu/en

Finnish Industrial Symbiosis Systems. Disponível em http://www.industrialsymbiosis.fi/home-en-gb/

Government of the Netherlands. A Circular Economy in the Netherlands by 2050. Disponível em https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050

IAU. Économie circulaire, écologie industrielle. Éléments de réflexion à l'échelle de l'Île-de-Franc. L'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France. 2013

MAESTRI – Resource and Energy Efficiency for Process Industries. Disponível em https://maestri-spire.eu/

MAESTRI. Library of Case Studies. Disponível em https://maestri-spire.eu/symbiosis-space/library-case-studies/

MAESTRI. Exchanges Database. Disponível em https://maestri-spire.eu/wp-content/uploads/2017/10/Exchanges-database.xlsm

Parlamento Europeu. Briefing EU Legislation in Progress – Circular economy package Four legislative proposals on waste. Janeiro 2016. Disponível em http://www.europarl.europa.eu/EPRS/EPRS-Briefng-573936-Circular-economy-package-FINAL.pdf

Parlamento Europeu. The Circular Economy Package: new EU targets for recycling. 2017. Disponível em http://www.europarl.europa.eu/news/en/news-room/20170120STO59356/waste-more-ambitious-targets-towards-a-circular-economy

Pearce, D.W., Turner R.K. Economics of Natural Resources and the Environment, Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf. 1990

Preston, F. Briefing paper - A Global Redesign? Shaping the Circular Economy - EERG BP 2012/02. 2012. Energy, Environment and Resource Governance. Chatham House.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017, de 11 de dezembro, que Aprova o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal. Disponível em https://dre.pt/home/-/dre/114337039/details/maximized

Rizos V., Tuokko K., Behrens A. (2017). The Circular Economy. A review of definitions, processes and impacts. CEPS Research Report No 2017/08. 2017.

valor metal

CIRCULARIDADE, ECOEFICIÊNCIA,
I4.0, DIGITALIZAÇÃO E INFORMAÇÃO
NA METALURGIA E ELETROMECÂNICA

aneme
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS METALÚRGICAS E ELECTROMECÂNICAS

COMPETE 2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional