



ESTUDO PEDRA NATURAL
ECONOMIA CIRCULAR E EFICIÊNCIA NA GESTÃO DE RECURSOS
RELATÓRIO FINAL



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



Projeto n.º POCI-02-0853-FEDER-047128

Estudo Pedra Natural – Economia Circular e Eficiência na Gestão de Recursos

Ficha Técnica

Promotor . ANIET – Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora



Conteúdos . TRC Services - Technical Regulatory Compliance



Data . 2023

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

Índice

Economia Circular e Eficiência na Gestão de Recursos	3
1. Introdução	4
1.1. Objetivos	4
1.2. Contexto	4
2. O Setor da Pedra Natural	7
2.1. Estrutura e subsectores	7
2.2. Caracterização do Setor da Pedra Natural	8
2.2.1. Número de empresas	9
2.2.2. Número de pessoas ao serviço	14
2.2.3. Dados Económicos	15
2.2.4. Comércio Internacional	17
3. A Economia Circular	21
3.1. O que é (conceito e evolução)	21
3.2. Princípios	24
3.3. Vantagens	26
3.4. Desenvolvimento Sustentável & Economia Circular – Complementaridade	28
3.4.1. ODS 2030	29
3.4.2. ODS e práticas EC	30
3.5. Estratégias a seguir	36
4. Plano de Ação para a Economia Circular na Europa	40
5. Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal	43
5.1. Modelo de Governação	45
5.1.1. Objetivos e metas	45
5.1.2. Gestão	46
5.1.3. Financiamento	48
5.1.4. Acompanhamento – indicadores	49
5.2. Tipo de ações a desenvolver	50
5.2.1. Macro	50
5.2.2. Meso	51
5.2.3. Micro	52
5.2.4. Calendário de ações	54
5.3. Balanço do PAEC	55
6. O Setor da Construção	57
6.1. Economia Circular – pressupostos gerais	57
6.1.1. Economia circular no sector da Construção	61
6.1.2. EC na construção de edifícios	62
Bibliografia	64

Economia Circular e Eficiência na Gestão de Recursos

1. Introdução

“A oportunidade de 1,8 T€ revelada pela Fundação Ellen MacArthur reafirma a lógica económica de avançar para uma economia circular. Perceber e capturar os benefícios desta transição sistémica requer uma abordagem intersectorial multiperformance e multidisciplinar.”

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR, 2016

1.1. OBJETIVOS

Este estudo pretende fazer uma caracterização do setor da pedra natural no contexto da economia circular, identificando as tendências, as boas-práticas, as potencialidades e as fragilidades no sentido de propor rotas para a adoção de estratégias mais sustentáveis.

1.2. CONTEXTO

Existe apenas um planeta Terra, mas em 2050, o mundo consumirá como se existissem três. O consumo mundial de matérias-primas, como a biomassa, os combustíveis fósseis, os metais e os minerais, deverá duplicar nos próximos quarenta anos, prevendo-se que a produção anual de resíduos aumente 70 % até 2050.

Dado que metade das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e mais de 90 % da perda de biodiversidade e da pressão sobre os recursos hídricos advêm da extração e da transformação de recursos, o Pacto Ecológico Europeu lançou uma estratégia concertada para uma economia com impacto neutro no clima, eficiente em termos de recursos e competitiva. O alargamento da economia circular aos agentes económicos em geral contribuirá de forma decisiva para que se alcance a neutralidade climática até 2050 e para dissociar o crescimento económico da utilização dos recursos, garantindo igualmente a competitividade da UE a longo prazo sem deixar ninguém para trás.

Para concretizar esta ambição, a UE tem de acelerar a transição para um modelo de crescimento regenerativo que restitua ao planeta mais do que lhe retira, progredir no sentido de o consumo de recursos não ultrapassar os limites do planeta e, nesse intuito, envidar esforços para reduzir o impacto ecológico do consumo e duplicar a taxa de utilização de materiais circulares na próxima década.

Para as empresas, o facto de colaborar na criação do quadro estratégico para a sustentabilidade dos produtos abrirá novas oportunidades na UE e no resto do mundo. Esta transição, gradual, mas

irreversível, em direção a um sistema económico sustentável, constitui um elemento indispensável da nova estratégia industrial da UE. Um estudo recente estimou que a aplicação dos princípios da economia circular à economia da UE pode gerar um aumento adicional de 0,5 % do PIB da União até 2030, criando cerca de 700 000 novos postos de trabalho. Há igualmente vantagens evidentes para as empresas: dado que, na UE, as matérias-primas representam, em média, cerca de 40 % dos custos da produção industrial ou artesanal, os sistemas em circuito fechado podem permitir aumentar a rentabilidade das empresas e protegê-las das flutuações dos preços dos recursos.

Até 80 % do impacto ambiental dos produtos é determinado na fase da conceção. Contudo, o padrão «extrair, fabricar, utilizar e deitar fora», próprio da economia linear, não oferece incentivos suficientes aos produtores para que apostem na circularidade dos produtos. Muitos produtos avariam de forma demasiado rápida e não podem ser facilmente reutilizados, reparados ou reciclados, sendo um grande número fabricado para utilização única. Ao mesmo tempo, o mercado único proporciona uma massa crítica que permite à UE estabelecer normas mundiais para a sustentabilidade dos produtos, bem como influenciar a conceção dos produtos e a gestão das cadeias de valor em todo o mundo.

As iniciativas e a legislação da UE já abordam, em certa medida, aspetos relacionados com a sustentabilidade dos produtos, tanto de carácter obrigatório como facultativo. A Diretiva Conceção Ecológica, em especial, regulamenta satisfatoriamente a eficiência energética, assim como certas características de circularidade dos produtos relacionados com o consumo de energia. Simultaneamente, certos instrumentos, como o rótulo ecológico da UE ou os critérios da UE em matéria de contratos públicos ecológicos, têm um alcance mais amplo, mas um impacto reduzido devido às limitações inerentes às abordagens de carácter facultativo. Com efeito, não existe um conjunto abrangente de requisitos para garantir que os produtos comercializados na UE são cada vez mais sustentáveis e passam o teste da circularidade.

A circularidade constitui um aspeto essencial da transformação da indústria em direção à neutralidade climática e à competitividade a longo prazo, podendo gerar reduções substanciais de custos ao longo das cadeias de valor e dos processos produtivos, criar valor acrescentado e abrir oportunidades económicas. Em sinergia com os objetivos estabelecidos na estratégia industrial, a Comissão incentivará uma maior circularidade na indústria por meio das seguintes medidas:

- Avaliar as possibilidades de imprimir maior circularidade aos processos industriais no contexto da revisão da Diretiva Emissões Industriais, nomeadamente pela inclusão de práticas de economia circular nos próximos documentos de referência sobre as melhores técnicas disponíveis;

- Promover a simbiose industrial através do desenvolvimento de um sistema de certificação e de comunicação de informações liderado pela indústria e estimular a difusão da simbiose industrial;
- Apoiar o setor de base biológica sustentável e circular através da execução do plano de ação para a bioeconomia;
- Promover a utilização de tecnologias digitais para fins de seguimento, localização e mapeamento de recursos;
- Promover a adoção de tecnologias ecológicas por meio de um sólido sistema de verificação, nomeadamente através do registo do sistema europeu de verificação das tecnologias ambientais como uma marca de certificação da UE.

2. O Setor da Pedra Natural

2.1. ESTRUTURA E SUBSETORES

O setor da Pedra Natural, engloba uma diversidade de agentes e de atividades que, de forma direta e indireta, colaboram e interagem para formar o que consideramos ser o setor da Pedra Natural nacional.

Para além das atividades diretamente associadas – quer a montante de extração deste recurso Mineral e dos agentes transformadores responsáveis pela criação do que são conhecidas como “artigos” e “obras” de Pedra Natural – deverão ainda ser considerados de forma indireta uma grande diversidade de agentes que atuam em outras fileiras associadas que utilizam este Mineral para uma diversidade de aplicações, funcionalidades e atividades (como a da Construção, da Metalurgia ou setor da Química).

Com o mesmo grau de importância, e também de acordo com o que tem vindo a ser descrito ao longo deste documento, será importante ainda destacar o contributo a jusante de outros agentes económicos que procuram assegurar a gestão dos resíduos gerados pelo setor.

Na prática, o conjunto de atividades – que em conjunto com os agentes anteriores - procuram oferecer alternativas de valorização destes resíduos e procuram reintegrar estes resíduos em novos circuitos comerciais – criando um efeito de circularidade, tal e qual como o definido em pontos anteriores deste documento. A figura seguinte poderá ser exemplificativa de como o setor se encontra organizado.

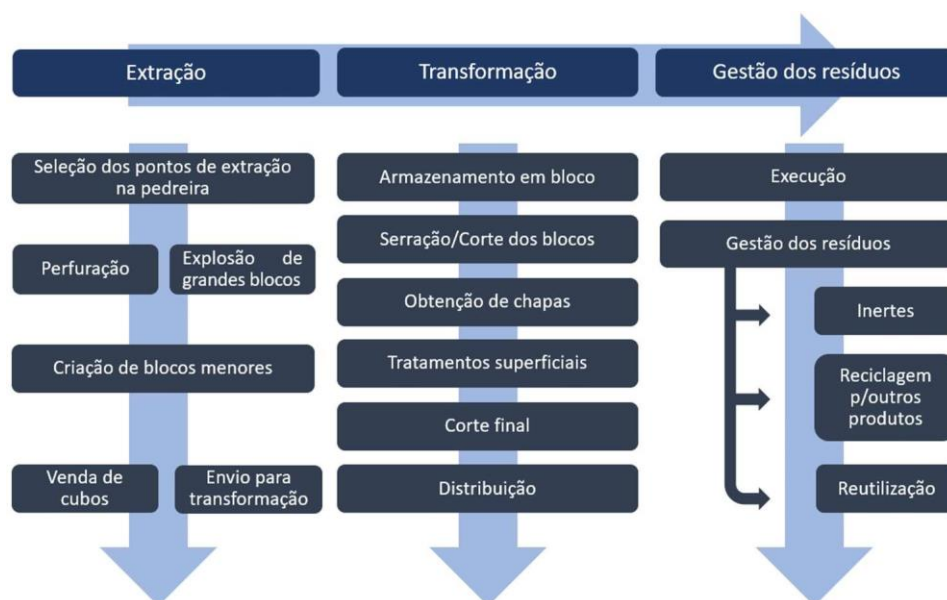


Figura 1 - Atividades da cadeia de valor do setor da pedra natural

Face a esta multiplicidade de agentes e de interações, será possível distinguir o setor por subsectores de atividade económica que onde incluiremos o seguinte conjunto:

- Das atividades próprias à extração/trans formação direta de rochas calcárias, granitos e outras rochas siliciosas, e xistos – para uma diversidade de aplicações que reconhecemos como o subsector da Rocha Ornamental – com aplicações diversas como pavimentação, revestimentos, cubos, guias e a arte funerária – comercializadas como um produto que no seu fundamental manteve a sua composição, textura e características físico-químicas;
- Das atividades industriais que suportam a produção de inertes/agregados/ granulados/ britas e também algumas atividades dos setores químico, sidero-metalúrgico e agroalimentar – reconhecidas como o subsector das Rochas Industriais - com aplicações reconhecidas como agregados, granulados e britas – comercializadas quer como produto complementar ou como matéria-subsidiária para outros processos industriais;
- Das atividades de exploração de argila, caulino, areias naturais, sal-gema, quartzo e feldspato – reconhecidos como o subsector dos Minerais Industriais – destinados a outras indústrias como a indústria da cerâmica, a indústria do Vidro ou a Agroalimentar – comercializadas/integradas como matéria-prima ou subsidiária para outros processos industriais;
- Das atividades que complementando indústrias como a metalurgia e siderurgia formam elementos metálicos como o cobre, zinco ou o ferro – reconhecidas como o subsector dos Minerais Metálicos – destinados a indústrias como a metalurgia, a siderurgia ou o subsector das energias renováveis – comercializadas também como matéria-prima ou subsidiária para outros processos industriais;

2.2. CARATERIZAÇÃO DO SETOR DA PEDRA NATURAL

Como referido, o setor da Pedra Natural contribui de forma transversal para a Economia Nacional, isto é, encontra-se disseminado - contribui e recebe inputs - de uma grande diversidade de atividades e fileiras.

Este perfil abrangente pode ser desde logo percebido pelo facto de as próprias fontes de informação e estatística do setor - como um todo - não estarem, efetivamente, normalizadas ou integradas.

Desta forma, e traduzindo-se este facto num desafio adicional para o objetivo desta análise, procuramos integrar informação e dados relevante de quatro fontes de informação em particular: Instituto Nacional de Estatística (INE), Gabinete de Estratégia e Estudos (GEE), Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e diversas informações e estudos disponibilizados pela própria ANIET.

Da informação disponível, será relevante referir que foi seguida sempre que possível a harmonização de duas perspetivas de análise de dados, de acordo com a seguinte estrutura:

- A informação disponível por CAE conforme designada pela atual Classificação das Atividades Económicas (CAE - revisão 3) por classes e subclasses de atividade:
 - Extrativas – tendo sido consideradas as divisões 07 (excluindo a subclasse 07210) e 08 (excluindo as subclasses 08920, 08931 e 08931)
 - Transformadora – tendo sido consideradas as divisões 23 (no conjunto de subclasses 23701, 23702 e 23703);
- A informação disponível por Subsetores de atividade (segundo as áreas Nomenclatura Combinada atual), nomeadamente, relativa aos subtores da Rocha Ornamental, Rocha Industrial, Minerais Industriais e Minerais Metálicos.

2.2.1. NÚMERO DE EMPRESAS

De acordo com a definição de atividades anterior, reporta o INE que, em 2021, existiriam cerca de 2567 empresas a atuar na fileira da Pedra Natural – seguindo a estrutura mais direta de classificação – empresas extratoras e transformadoras. Ao mesmo tempo, era possível avaliar que, em 2021, por cada empresa “extratora” existiriam duas empresas “transformadoras” em operação (1,8 empresas).

Analisando a última década, verifica-se que o número de empresas em atividade reduziu-se em cerca de 18% (em 2010 seriam cerca de 3132) mas que a relação atualmente existente de 1/3 de representatividade das atividades extrativas manteve-se praticamente inalterada (em 2010 cerca de 38% das empresas seriam de extração e em 2021).

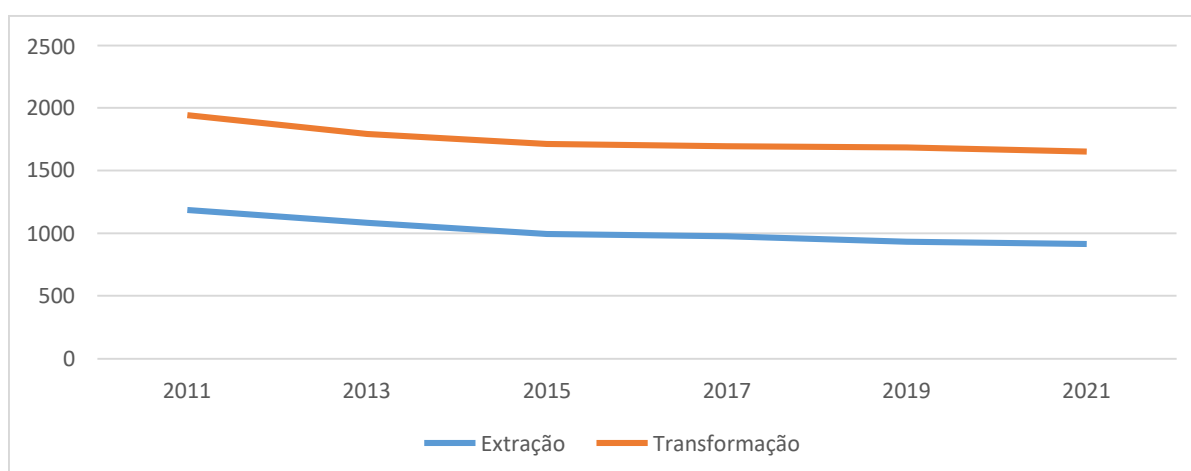


Figura 2 – N.º de empresas registadas no setor Pedra Natural

Fonte: INE (2022)

Sob uma perspetiva de análise por subsetor, será relevante destacar que o subsetor da Rocha Ornamental representaria a maior concentração de empresas do setor, concentrando cerca de 80% do total de empresas em operação em 2021.

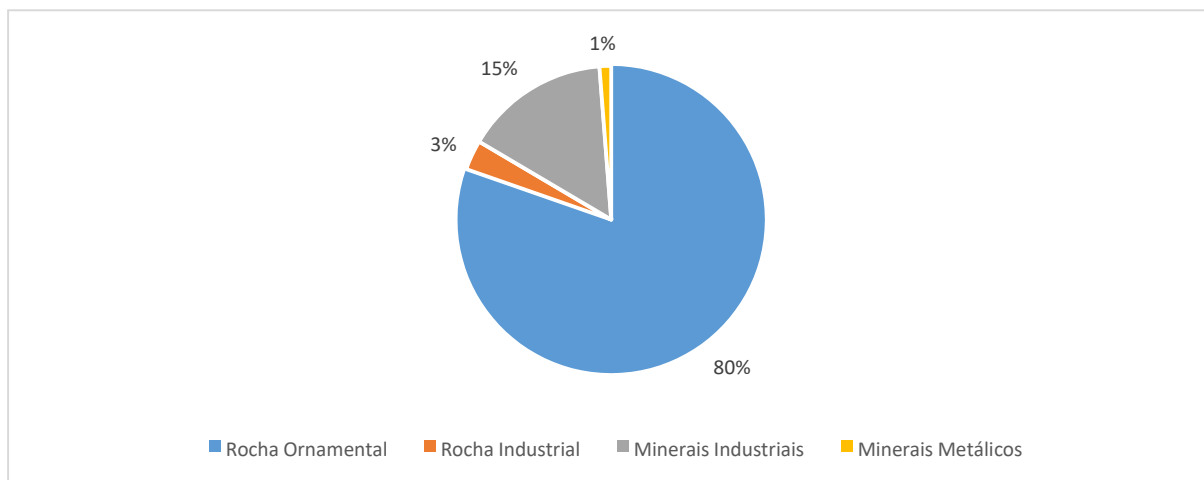


Figura 3 – Representatividade por subsetor Pedra Natural

Fonte: INE (2022)

Constata-se também que esta concentração se tem mantido praticamente inalterada ao longo da última década, isto é, que a maioria das empresas registadas em 2010 estariam igualmente concentradas no subsetor da Rocha Ornamental.

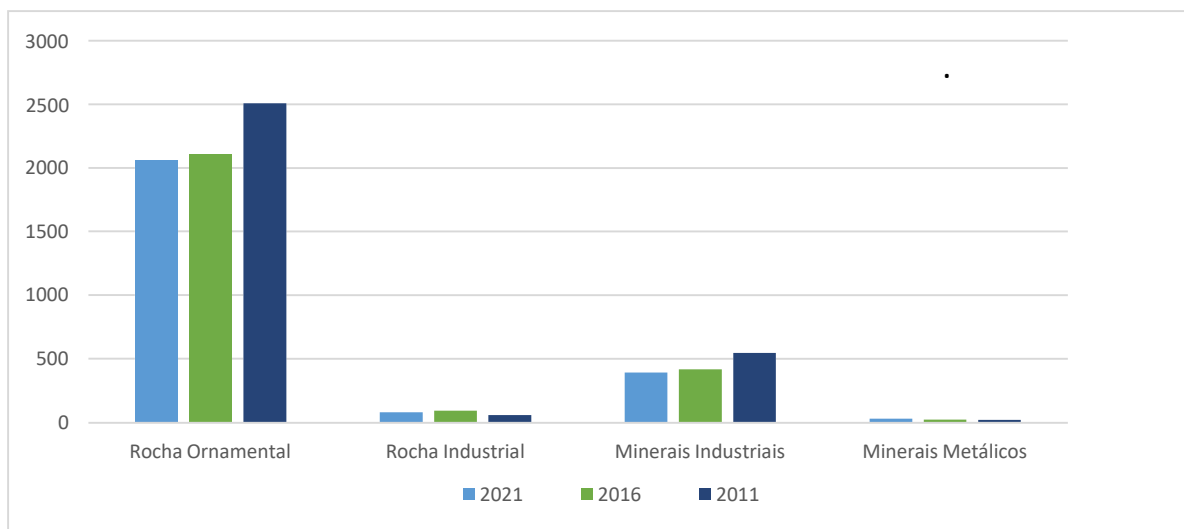


Figura 4 – N.º empresas por subsetor Pedra Natural 2011/21

Fonte: INE (2022)

Numa análise mais detalhada por subsetor, constata-se ainda que a distribuição por atividades da Rocha Ornamental tem mantido a sua distribuição, ao longo dos últimos anos, mantendo a forte representatividade das atividades de “fabricação de artigos de mármore e rochas similares” (cerca de 50% das atividades deste subsetor), que em conjunto com as atividades de “fabricação de artigos de granito e de rochas, n.e.” concentraram em 2021 cerca de 75% das empresas em operação para este subsetor.

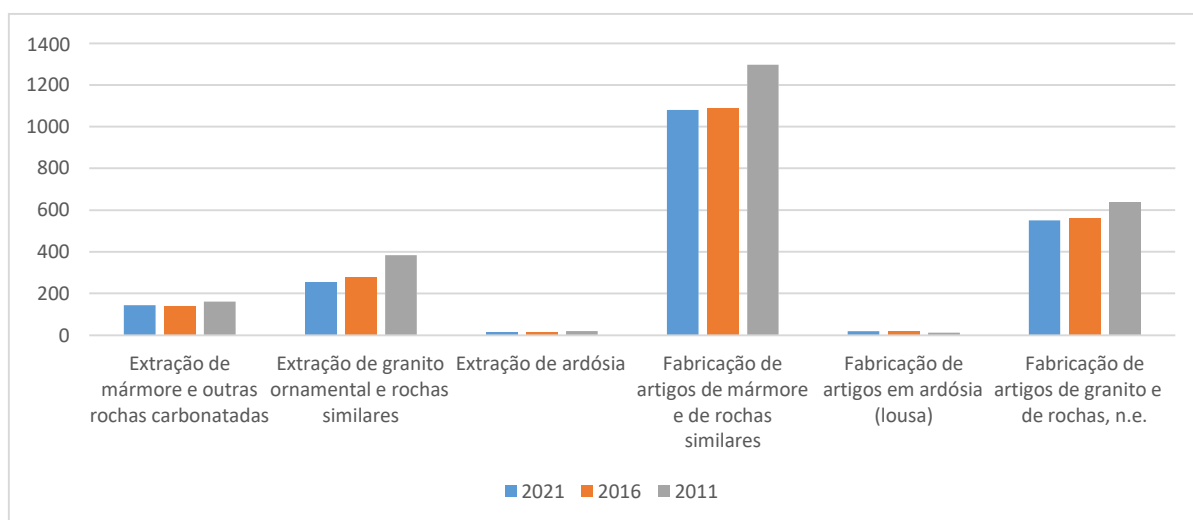


Figura 5 – N.º empresas subsetor Rocha Ornamental 2011/21

Fonte: INE (2022)

Para o subsetor da Rocha Industrial, das cerca de 81 empresas registadas em 2021, cerca de 75% das empresas estaria a operar em atividades de “extração de argilas e caulino” e de “extração de sal gema” que em conjunto com as atividades de “extração de outros minerais não metálicos, n.e.” representariam praticamente a totalidade das empresas deste subsetor (92,5%).

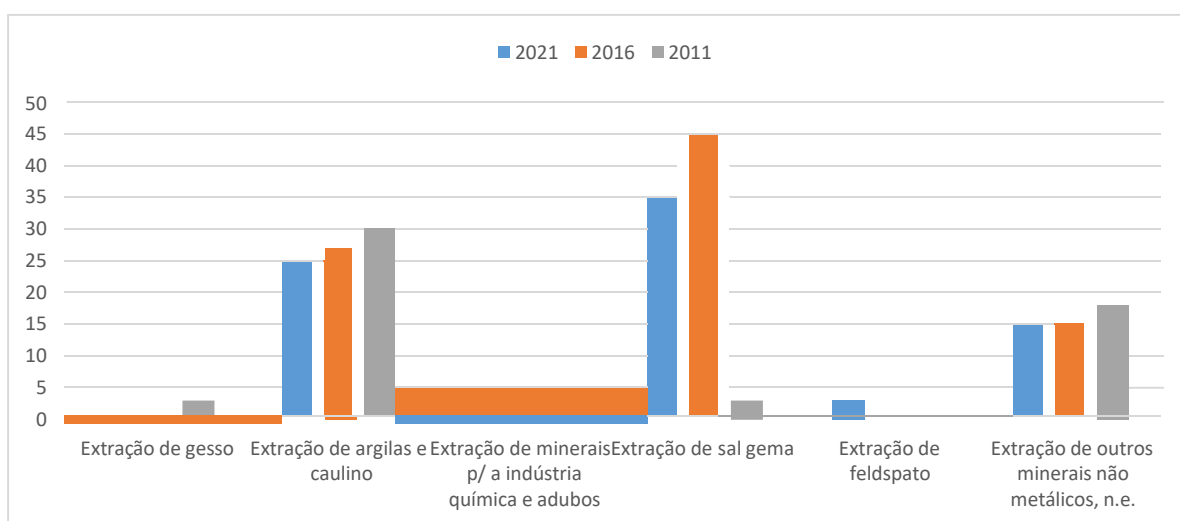


Figura 6 – N.º empresas subsetor Rocha Industrial 2011/21

Fonte: INE (2022)

Para o subsetor dos Minerais Industriais, com representatividade de cerca de 392 empresas, cerca de 2/3 das empresas estariam concentradas nas atividades de “extração de saibro, areia e pedra britada” e 1/3 na “extração de calcário e cré”.

De referir que numa análise evolutivas, constata-se uma diminuição relevante do número de empresas em operação neste subsetor que em 2011 registaria cerca de 546 empresas (cerca de mais 40% do que as empresas em atividade em 2021).

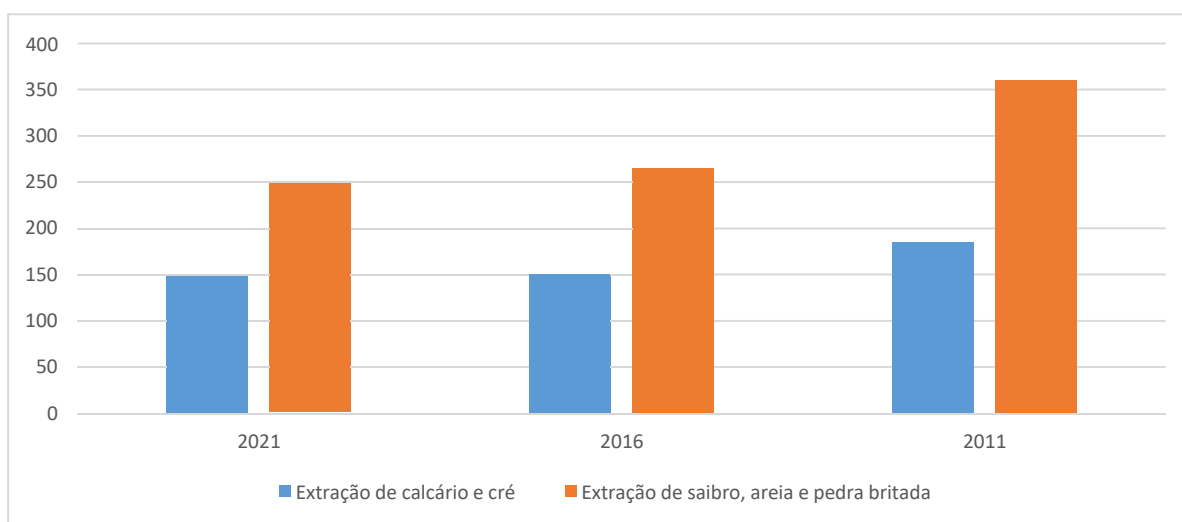


Figura 7 – N.º empresas subsetor Minerais Industriais 2011/21

Fonte: INE (2022)

Para o subsetor dos Minerais Metálicos, com representatividade de apenas 32 empresas em operação em 2021, também cerca de 2/3 das empresas estariam concentradas nas atividades de “extração e preparação de minérios de ferro” e “extração e preparação de outros minérios metálicos não ferrosos”

Ao contrário do subsetor anterior, regista-se um reforço do número de empresas neste subsetor de quase 50% face ao que foi registado em 2011 (21 empresas em operação).

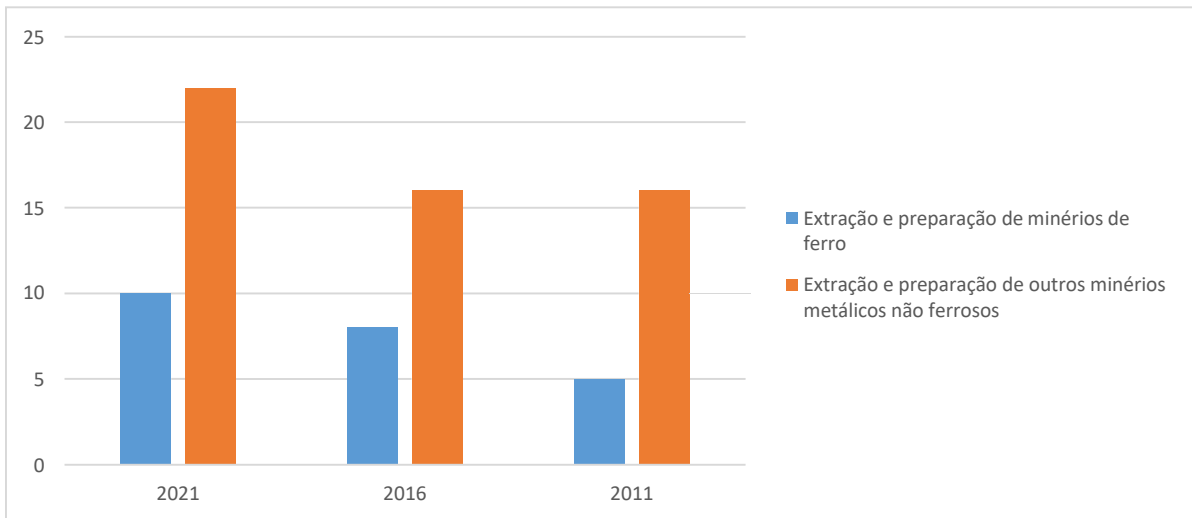


Figura 8 – N.º empresas subsetor *Minerais Metálicos 2011/21*

Fonte: INE (2022)

Na que se refere à distribuição espacial do conjunto de empresas ativas em 2021, destaca-se a forte concentração de empresas nas regiões do Norte e Centro, que concentram mais de 65 % das empresas do setor registadas em 2021 e no próprio Continente (com cerca de 98% das empresas registadas).

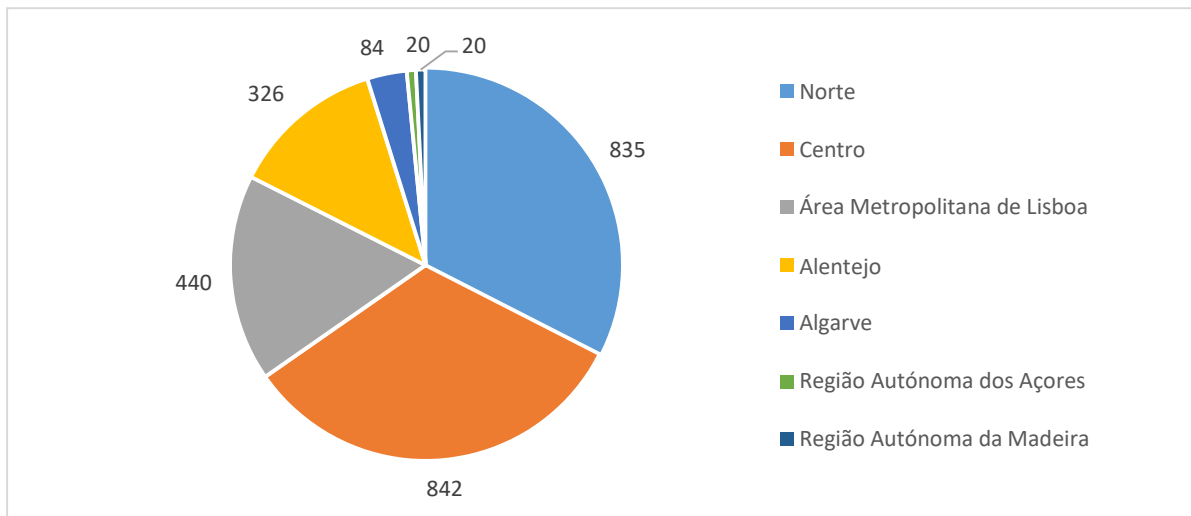


Figura 9 – *Distribuição espacial empresas Setor Pedra Natural 2021*

Fonte: INE (2022)

Por último de referir também que, das 2567 empresas ativas em 2021, cerca de 2354 empresas assumiriam a forma jurídica de Sociedade e 213 como Empresa Individual.

2.2.2. NÚMERO DE PESSOAS AO SERVIÇO

De acordo com o INE, o setor em 2021 teria ao seu serviço cerca de 18139 pessoas no conjunto dos seus subsetores, representando um número de pessoas ao serviço próximo do registado em 2011.

De referir que os dados demonstram ainda uma inversão de uma tendência registada até meados da última década, traduzindo uma real necessidade dos agentes do setor em contratar pessoal de suporte às suas atividades

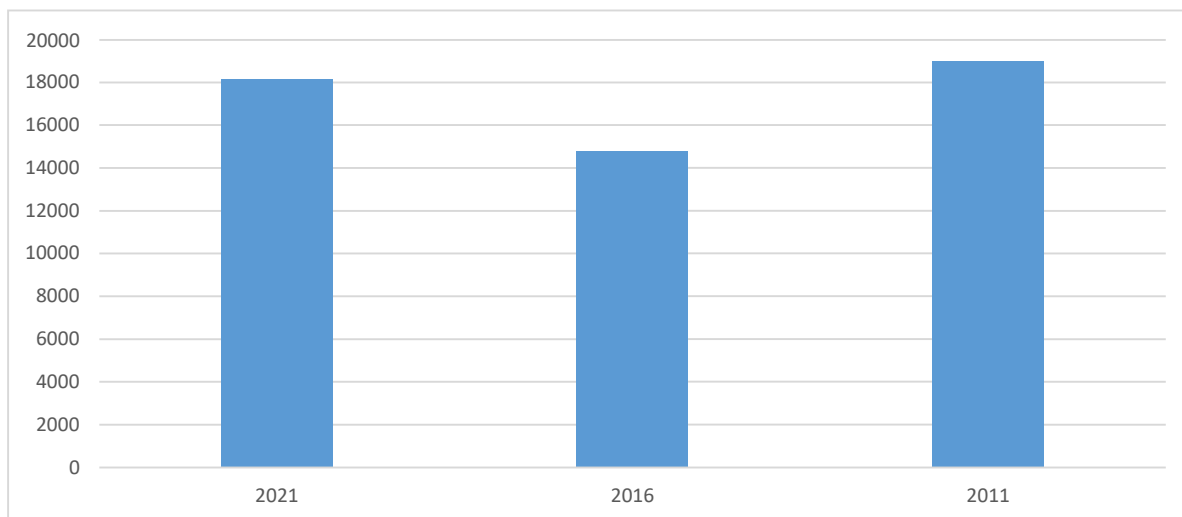


Figura 10 – N.º de pessoas ao serviço Setor Pedra Natural 2011/21

Fonte: INE (2022)

Numa análise por subsetor, contata-se também que cerca de 70% do pessoal ao serviço registado no setor em 2021, pertenceram ao subsetor da Rocha Ornamental, sobretudo associados às atividades de “fabricação de artigos de mármore e de rochas similares” (cerca de 5859 indivíduos), “fabricação de artigos de granito e de rochas, n.e.” (cerca de 3723) e “extração de granito ornamental e rochas similares” (2376 indivíduos).

Dos restantes subsetores, as atividades que poderão ser comparáveis neste domínio ao da Rocha Ornamental, destacamos ainda a “extração e preparação de outros minérios metálicos não ferrosos” (1932 indivíduos) e a “extração de saibro, areia e pedra britada” (1835 indivíduos) dos subsetores dos Minerais Metálicos e Minerais Industriais, respetivamente.

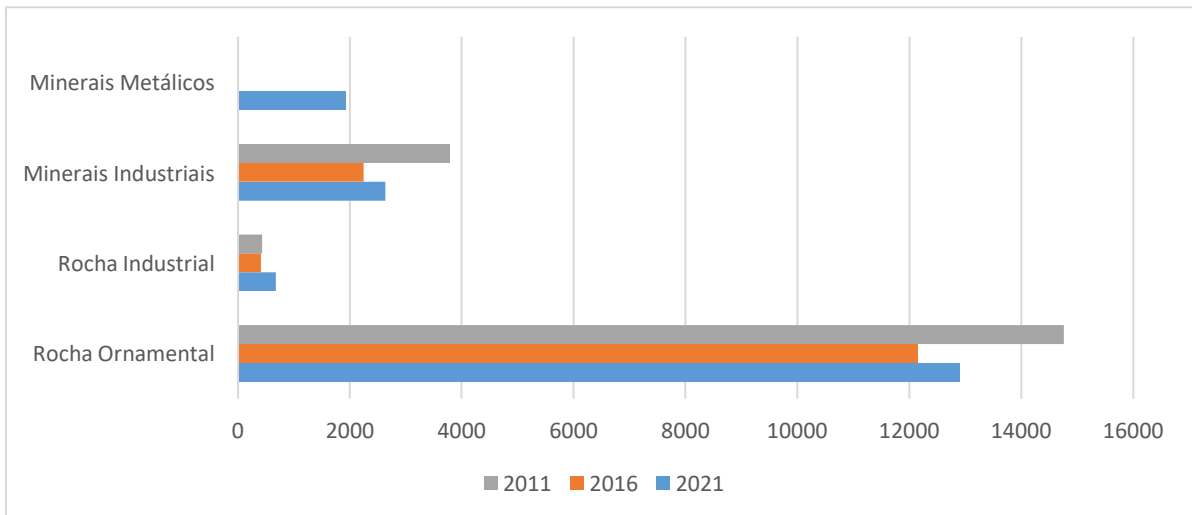


Figura 11 – N.º de pessoas ao serviço por subsetor de Pedra Natural 2011/21

Fonte: INE (2022)

De referir que os dados do INE não permitiram validar o n.º de pessoas ao serviço de anos anteriores (como os de 2011 e 2016) para o subsetor de Minerais Metálicos.

2.2.3. DADOS ECONÓMICOS

De relevar ainda alguns dados adicionais sobre o setor, nomeadamente, alguns indicadores de desempenho económico dos diferentes agentes do setor.

De acordo com o INE, e não tendo conseguido obter dados concretos de faturação de 2021 para a atividade de “extração e preparação de minérios de ferro” do subsetor dos Minerais Metálicos, destaca-se que o setor da Pedra Natural terá gerado cerca de 2,20 m M € de Volume de Negócios, destacando-se o contributo relevante de quatro atividades em particular a “extração e preparação de outros minérios metálicos não ferrosos” (subsetor dos Minerais Metálicos), da “extração de saibro, areia e pedra britada” (subsetor dos Minerais Industriais), da “fabricação de artigos de mármore e de rochas similares” e da “fabricação de artigos de granito e de rochas, n.e.” (ambas do subsetor da Rocha Ornamental) que contribuíram em cerca de 75% para a formação deste volume (cerca de 1,69 m M € respetivamente).

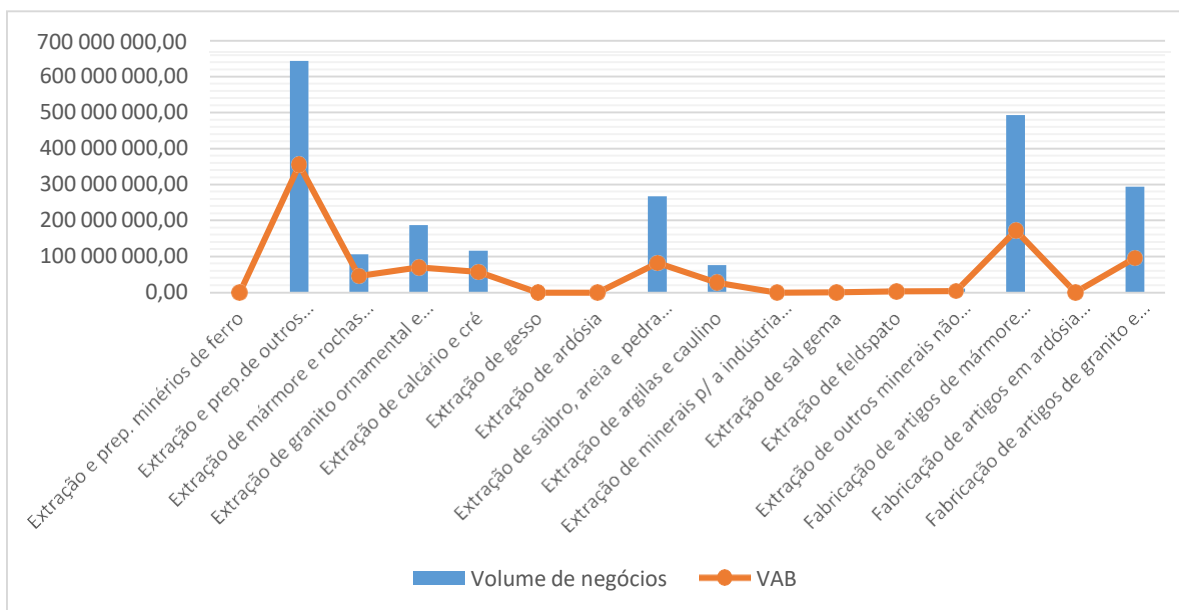


Figura 12 – Volume de Negócios e Valor Acrescentado Bruto por atividade de Pedra Natural 2021

Fonte: INE (2022)

Sob uma perspectiva integrada, destaca-se a relação particularmente positiva de rentabilidade operacional (VAB / VN) das atividades dos minerais metálicos e a proximidade dessa rentabilidade para os restantes subsetores de atividade.

Para qualquer um dos setores destaca-se uma relação positiva - e interessante - entre os 33% a 55% de rentabilidade operacional para a globalidade dos subsetores.

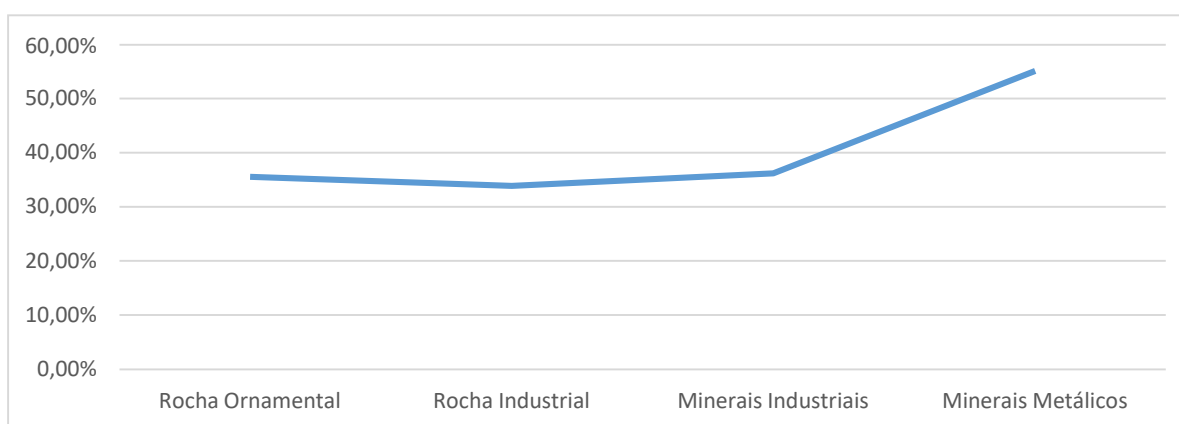


Figura 13 – VAB / VN por subsetor de Pedra Natural 2021

Fonte: INE (2022)

De destacar ainda que, baseando-se a análise nos dados fornecidos para o INE para o ano de 2021, é possível inferir uma relação positiva e relevante entre a Formação Bruta de Capital Fixo e o Valor Acrescentado Bruto para o conjunto de cada subsetor – procurando inferir com os dados disponíveis

(não estarão na totalidade para o subsetor dos Minerais Metálicos) a taxa de investimento das empresas. De outra forma, qual o contributo do “investimento” em ativos relevantes para a formação do Valor Acrescentado por subsetor.

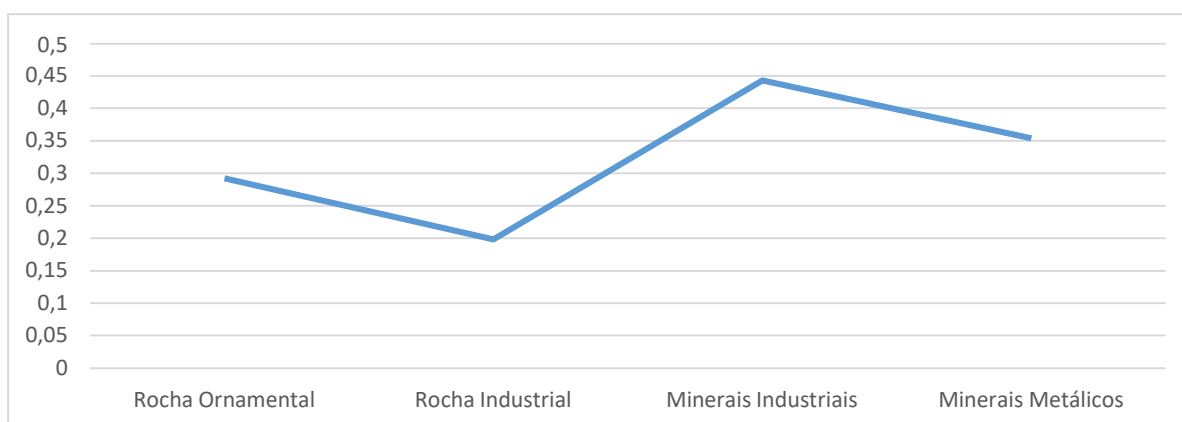


Figura 14 – FBCF / VAB por subsetor de Pedra Natural 2021

Fonte: INE (2022)

Relacionando ainda as duas figuras anteriores, constata-se também (com exceção do subsetor dos Minerais Metálicos – que por falta de informação de algumas atividades poderá apresentar dados irrealistas) uma correlação positiva entre as “taxas de investimento” dos subsectores e a “rentabilidade operacional” conseguida, isto é, os subsectores onde se constata maior taxa de investimento serão os que representam taxas de crescimento mais elevada – podendo assumir-se como uma leitura positiva sobre a qualidade de investimento realizada pelos agentes no ano de 2021.

2.2.4. COMÉRCIO INTERNACIONAL

Como referido, o setor da Pedra Natural representa um sector económico tradicional no contexto nacional, com forte representatividade económica em algumas regiões do País que nos últimos anos tem procurado redefinir-se concorrencialmente no contexto internacional.

Como setor exposto internacionalmente, e partindo do pressuposto aceite de reconhecimento internacional de qualidade da Pedra Natural nacional, o Setor tem procurado repensar as suas estratégias de crescimento, apostando na diferenciação das suas gamas, na internacionalização e num constante investimento nas suas unidades de transformação – como forma de responder aos desafios concorrenciais internacionais - a que está exposta – e que se podem resumir em constantes mudanças económicas, num aumento do número de concorrentes e no aparecimento de novos produtos.

EXPORTAÇÕES

Recorrendo a dados mais recentes do INE, relativos a 2022, e considerando o setor da Pedra Natural como um todo (conforme definição subsetorial referida), poderá referir-se que o setor contribui de forma relevante para as exportações nacionais foi de aproximadamente 1,283 m M €.

Ao mesmo tempo, e por comparação direta, entende-se que o setor apesar de exposto internacionalmente, assume claramente um perfil exportador – representado pela relação positiva de 5 € gerados por via da exportação por cada “€” importado de Pedra Natural.

Analisando o contributo individual (de cada subsetor definido), destaca-se o contributo relevante de subsetores como o da Rocha Ornamental e dos Minerais Industriais que concentram mais de 95% das exportações registadas pelo setor em 2022, num valor combinado de quase 1,2 m M €.

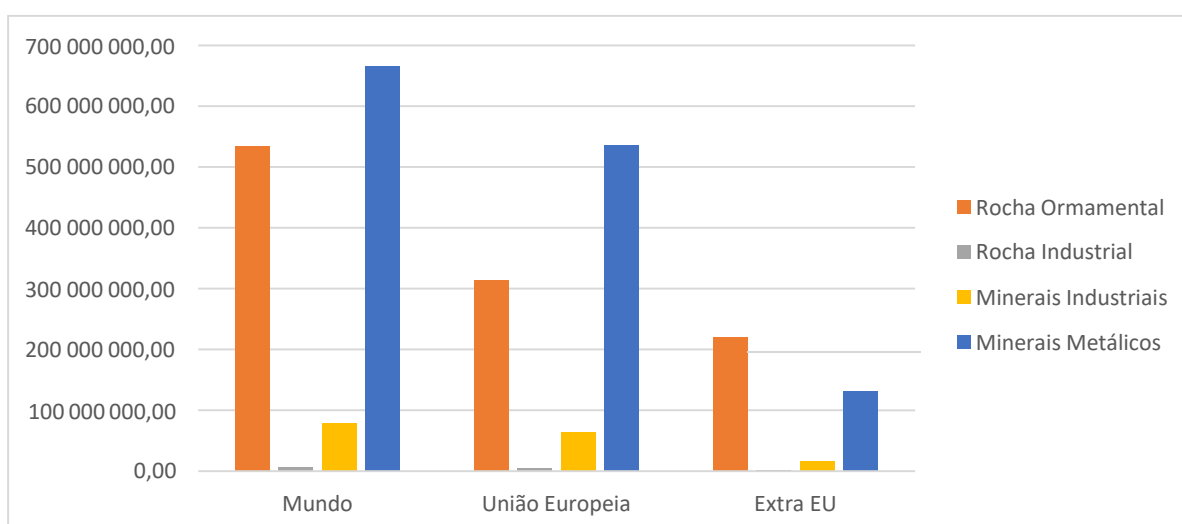


Figura 15 – Exportações por subsetor de Pedra Natural 2022

Fonte: INE (2022)

Como principais países recetores do subsetor da Rocha Ornamental, que contribuiu em cerca de 533 M € para as exportações do setor, destacamos da região da União Europeia, países como França, Espanha, Alemanha, Bélgica, Polónia e Países Baixos (com um contributo de quase 250 M € para as exportações do setor) e da região Extracomunitária, países relevantes como a China (destinatária de quase 60 M € de Rocha Ornamental nacional), Índia (cerca de 11 M €) e Estados Unidos da América (destinatários de quase 5 M € de Rocha Ornamental).

Como principais países recetores do subsetor da Rocha Industrial, que contribuiu apenas com cerca de 5,4 M € para as exportações do setor, destacamos o contributo relevante da União Europeia, de países como França, Espanha e Alemanha que representaram quase 80% das exportações deste subsetor.

Como principais países recetores do subsetor dos Minerais Industriais, contribuiu de quase 80 M € para as exportações do setor, destacamos o contributo relevante da União Europeia, e em particular de Espanha (com cerca de 30 M €), França (10 M €) e de países como a Grécia (3,7 M€). Destacam-se também contributos relevantes dos PALOP, em particular de Angola com cerca de 2,6M € registados em 2022.

Como principais países recetores do subsetor dos Minerais Metálicos, contribuiu relevante para a formação de cerca de 665 M € de exportações do setor, destacamos o contributo da região da União Europeia que concentra quase 80% das exportações deste subsetor, de países Nórdicos como Finlândia (registando um valor relevante de 268 M €), Noruega (107 M€) e Suécia (68 M €), seguido de países como Espanha (110 M €), Bélgica (43 M €) mas também de países pouco frequentes como a Bulgária (18 M €).

IMPORTAÇÕES

Como referido o setor da Pedra Natural nacional assume um perfil exportador. Não obstante, as importações registadas em 2022 foram relevantes e atingiram um valor próximo dos 245 M €.

A importação de Pedra Natural da União Europeia representou quase 76% das importações do setor, registando cerca de 185 M €.

Numa análise por subsetor, destaca-se a requisição de Pedra Natural de subsectores da Rocha Ornamental e Minerais Metálicos que concentraram em 2022 quase 93% das importações registadas.

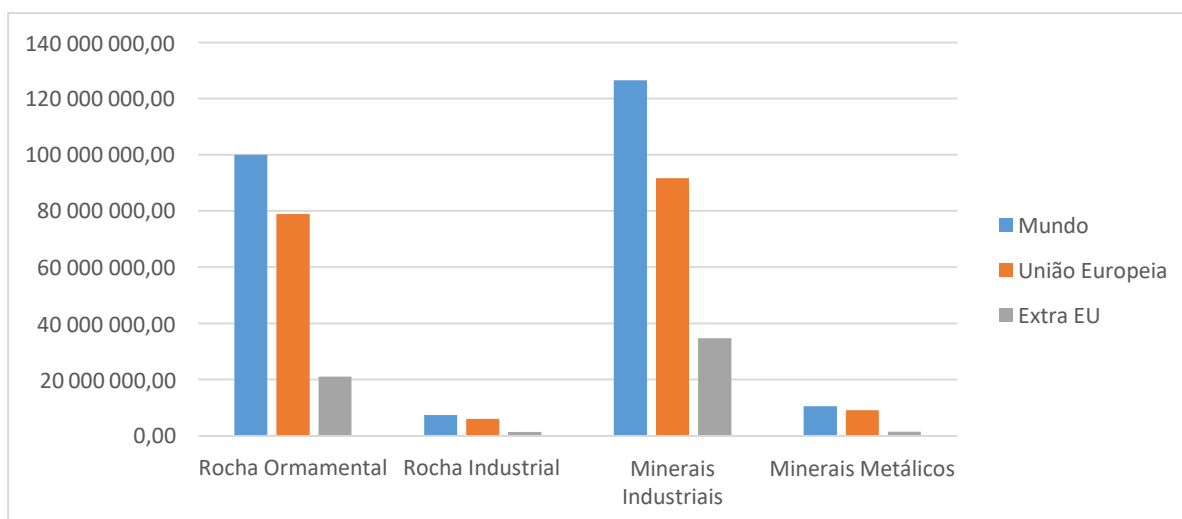


Figura 16 - Importações por subsetor de Pedra Natural 2022

Fonte: INE (2022)

Analisando por subsetor, destacamos a importação de Rocha Ornamental da EU, de Espanha maioritariamente (cerca de 63 M €), Itália (5,4 M €) mas também de outras regiões Extracomunitárias de países como Angola (cerca de 3,7 M €), Brasil (3,4 M €) e China (cerca de 4,5 M €).

No subsetor da Rocha Industrial registaram-se apenas cerca 7,5 M € de importações, destacando uma vez mais a região da EU e países como Espanha (cerca de 5,4 M €) e de alguns países extracomunitários (como África do Sul com cerca de 0,6 M €).

O subsetor dos Minerais Industriais, registou o segundo maior "importador" do setor da Pedra Natural, representando a região da EU cerca de $\frac{3}{4}$ das importações registadas em 2022 – cerca de 126 M €.

Como principais mercados emissores, destacamos Espanha (55 M €), França (10 M €), Países Baixos (8,6 M €), Alemanha (8,1 M €) mas também de países distintos, como Argélia (cerca de 4,1 M €) ou Marrocos (cerca de 12 M €)

No subsetor dos Minerais Metálicos, com baixa relevância por ter significado apenas 10 M € de importações, destacamos o acesso a mercados emissores da EU, como Espanha (cerca de 7,5 M €), Países Baixos e Itália (cerca de 1 M € no seu conjunto) e China (com cerca de 0,8 M €) de importações registadas em 2022.

3. A Economia Circular

3.1. O QUE É (CONCEITO E EVOLUÇÃO)

Será certamente apelativo considerar um Mundo baseado em ideais de Design Regenerativo (em que todas as nossas ações sobre a Natureza permitem restaurar, renovar ou revitalizar as matérias, materiais e energias utilizadas), de processos fabris de ciclo fechado (em que os resíduos gerados nas operações são reabsorvidos para a próprio sistema) ou de ecossistemas industriais (em que de forma integrada os resíduos de uns possam servir como matérias-primas ou subprodutos de outros).

Esta diversidade de teorias, modelos e abordagens tem vindo a ser concretizado e modernizado ao longo dos últimos 50 anos e, atualmente, estará centrado sob o conceito de Economia Circular estandardizado pela Ellen Macarthur Foundation como um “modelo económico que procura em cada processo reconstruir capital financeiro, manufaturado, humano, social ou natural”. De forma resumida, num modelo económico baseado num ciclo virtuoso (circular e perpétuo) em que os bens de hoje serão os recursos de amanhã.

Por força de um maior sentido de urgência global, mas também por evidência de inúmeras oportunidades que daqui possam advir, a verdade é que a Economia Circular e as diferentes abordagens que a acompanham estão, efetivamente, a alterar a forma como os diferentes agentes económicos se comportam e tomam decisões. Na prática, o próprio conceito basilar de Economia – de exploração de recursos escassos e finitos para uma Procura ilimitada – estará também a ser colocado em perspetiva.

De forma resumida, o modelo económico de “extrair, produzir, desperdiçar” ou de “economia linear” poderá (e deverá) estar em vias de substituição pelo conceito circular ou de “economia circular”, de sustentabilidade, circularidade e reutilização.

Efetivamente, e de forma individual ou agregada sob entidades supranacionais, as principais economias mundiais estão hoje a definir referenciais, modelos e planos de ação para este efeito. Como exemplo destacamos os planos de ação da própria União Europeia que se posiciona desde logo como a líder atual e futura no “caminho rumo a uma economia circular”.

Tendo por base um dos seus principais referenciais atuais neste domínio - Um novo Plano de Ação para a Economia Circular (concretizado em 2020) – poderão ser destacados 4 aspetos essenciais a ter em consideração quando pensamos em Economia circular, nomeadamente:

1. **A sustentabilidade** – focada sob a vertente da fabricação de produtos sustentáveis ou de produtos que permitam a reutilização, reparação ou a reciclagem ou que de forma crescente contrariem a lógica de fabricação para uma “utilização única”. Este aspeto central de atuação é

reforçado pela U.E. através de um conjunto de recomendações e de diferentes propostas legislativas (de carácter facultativo, mas também obrigatório em alguns casos) que podem encontrar correspondência por exemplo nas exigências de “rótulo ecológico da EU” ou de cumprimento de Requisitos de conceção ecológica de alguns produtos da cadeia de valor da energia, entre outros;

2. **A circularidade de processos produtivos na Indústria** - como elemento essencial em “direção à neutralidade climática”. Na prática procurar demonstrar ou incutir na Indústria em geral que a adoção de comportamentos que visem reduzir a poluição industrial traduz atualmente uma lógica positiva de custo/benefício associada a uma “maior competitividade a longo prazo”, de otimização substancial de “de custos ao longo das cadeias de valor e dos processos produtivos” e de criação de “valor acrescentado” e “oportunidades económicas”. Também este sustentado por diferentes propostas legislativas e regulamentares como será exemplo a Diretiva Emissões Industriais;
3. **A necessidade de gerar “Menos Resíduos” gerando “Mais Valor”** – como critério para reduzir o próprio aumento dos atuais níveis de resíduos gerados na UE (que rondará as cerca de 2,5 mil milhões de toneladas ano) que significa custos, ineficiências e diferentes níveis de exposição da sociedade em geral a resíduos e substâncias perigosas, procurando valorizar a aposta na própria reciclagem enquanto circuito económico de grande valor. Na prática, melhorar transversalmente a capacidade, densidade, acesso e qualidade dos próprios sistemas de recolha e reciclagem existentes – incluindo a reciclagem de alta qualidade – como via preferencial para “promover fluxos de resíduos mais seguros e limpos”, atingir metas pré-existentes de reciclagem que não estarão a ser cumpridos por diversos Estados-Membros e, não menos relevante reduzir os próprios níveis de dependência, de insegurança e de gastos com a exportação de resíduos da própria EU para outros países. Serão diversas as propostas de reanálise de conjuntos legislativos existentes associados a esta vertente (Diretiva 2008/98/CE, REACH, entre outros);
4. **A envolvimento de todos “ao serviço de todos”** – como elemento indispensável para oferecer maior dinâmica ao modelo de circularidade. O aumento do grau de envolvimento da sociedade em geral (consumidores e das próprias autoridades públicas), tornando-os parte ativa do modelo, através do reforço de direitos (a uma “informação mais fiável” e pertinente ou do

“direito à reparação” dos produtos que adquire) serão essenciais que estes se tornem nos primeiros interessados pela procura de produtos sustentáveis e em promover/defender o modelo de circularidade. Esta externalidade deverá ainda ser associada ao facto de que a Economia Circular deverá também ter “um efeito líquido positivo na criação de emprego”, como é representado na própria EU desde 2018 pelos mais de 4 milhões de empregos diretamente associados à Economia Circular.

Tendo por base toda a contextualização anterior, poderá ser referido que o modelo de economia circular será atualmente um modelo económico imprescindível para o futuro da própria Humanidade.

Efetivamente, são claras as tendências de aumento da população mundial (e com esta a procura crescente por matérias-primas, biomassa, combustíveis fósseis e minerais que são escassos e já poderão estar em contexto de sobre-exploração), do aumento e incapacidade de cumprir com metas ambientais essenciais para todo o equilíbrio do planeta (emissões de GEE, consumos de energia, regeneração de ecossistemas, entre outros) com sérias consequências de ajustamento aos seus impactos (adaptação e mitigação das mudanças climáticas, proteção da biodiversidade, exposição a fenómenos extremos, sustentabilidade alimentar, proteção de Oceanos, entre outros).

Ao mesmo tempo, serão também claras as oportunidades económicas associadas a este modelo baseado na sustentabilidade de exploração de recursos, circularização de processos e redução de desperdícios que poderá ser avaliada por duas perspetivas: a da criação de valor e de novos circuitos económicos para a maioria das fileiras e setores (pela transversalidade de propostas que poderá envolver do desenvolvimento de produtos sustentáveis e recicláveis de valor acrescentado ou da valorização de subprodutos e desperdícios); e do próprio “uso mais inteligente” de matérias, materiais e consumos que traduzem otimização de gastos e poupanças para a maioria dos agentes económicos e para a sociedade em geral.

Serão vários os estudos e avaliações disponíveis sobre esta temática, podendo ser útil destacar que se estimaria, há cerca de uma década atrás, que em 2025 a poupança líquida conseguida por parte da indústria transformadora da EU na aquisição de materiais e matérias-primas para transformação poderia ser de aproximadamente 350 mil milhões de EUR num cenário de transição e de cerca de 600 mil milhões de EUR num cenário mais avançado (Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition is available).

Por último, as valias deste modelo devem também ser avaliadas pela sua dimensão estratégica para alguns blocos económicos (como será exemplo a EU), nomeadamente, por permitirem reduzir os níveis

de dependência de matérias, materiais e subprodutos de terceiros utilizadas em diversas fileiras produtivas que, muito recentemente, têm vindo a recuperar importância face a desequilíbrios de fornecimentos regionais (crise de abastecimento), a crises económicas (inflacionista por exemplo) e até a outro tipo de exposição das diferentes economias (contexto atual).

Em suma, o conceito atual de Economia Circular deve ser interpretado como um modelo económico que prevê:

1. Uma aposta em produtos sustentáveis e reutilizáveis (aumento do ciclo de vida de produtos);
2. Processos integrados e com fluxos circulares de matérias, materiais, subprodutos (mantendo-os o maior tempo possível dentro da economia e criando valor) e respetivos consumos (como por exemplo os energéticos);
3. A valorização de resíduos (criando circuitos comerciais para desperdícios e modelos mais limpos e eficazes de reciclagem.

O facto de ser transversal e de procurar envolver todos os agentes económicos - incluindo o consumidor final num papel mais ativo - ou enquanto "primeiro" interessado nesta dinâmica - favorecem a própria "sustentabilidade" do conceito e modelo e a sua própria perpetuação.

3.2. PRINCÍPIOS

Seguindo uma das principais entidades associadas ao conceito moderno de Economia circular (a Ellen Macarthur Foundation) podemos definir três princípios interdependentes:

1. **Eliminar resíduos e poluição desde o princípio** – alterando o modelo linear atual de "extrair, produzir, desperdiçar" que se traduz num modelo insustentável face os atuais níveis de exploração de recursos do planeta e ao facto de na sua maioria estes serem finitos. Efetivamente para a maioria dos produtos existirá apenas uma utilização única, um ciclo de vida curto e uma ausência de soluções após utilização (na sua maioria serão mantidos como resíduos em aterros sanitários ou enviados para incineradoras). Será essencial procurar desde o início das cadeias de valor soluções de Design de produtos, subprodutos e de tipos de materiais que possam ser mantidos, partilhados, reutilizados, reparados e em última instância reciclados como forma de reduzir drasticamente os resíduos gerados e os próprios níveis de poluição. A título de exemplo, destacam-se os produtos alimentares e outros materiais biológicos para os quais poderá ser segura a sua reintegração na Natureza ou de outros conjuntos de produtos e subprodutos (plástico, vidro, papel, entre outros) que através da reutilização e reciclagem podem garantir a

sua reutilização ou a manutenção de diversas das suas funcionalidades iniciais. O Design e a reformulação desde a conceção serão essenciais para reduzir ou até mesmo eliminar o conceito de desperdício;

2. **Manter produtos e materiais em uso** – através da circularização de produtos, subprodutos e materiais ou de outra forma, procurando encontrar circuitos de reutilização destes elementos como forma de os manter o maior período nos circuitos produtivos e económicos e desta forma gerar com cada um o maior valor possível com a sua utilização. “Desta forma, nada se torna desperdício e o valor intrínseco dos produtos e materiais é mantido”.

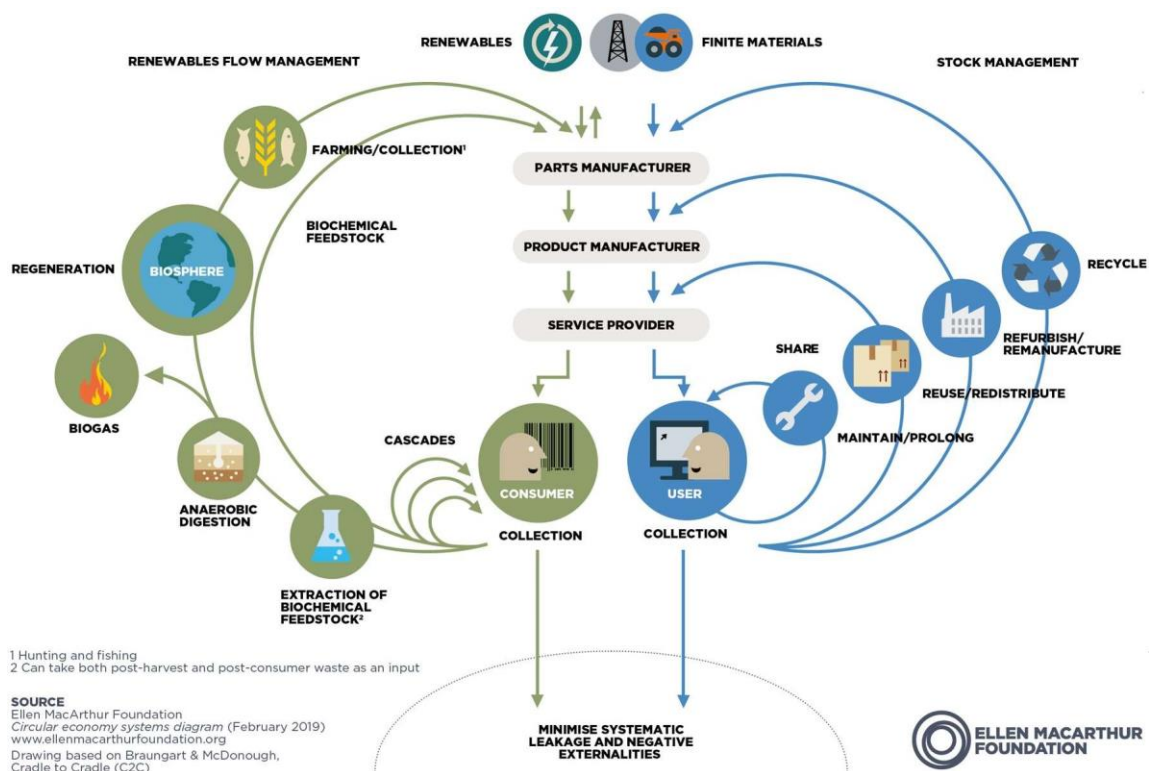


Figura 17 - Diagrama do sistema de economia circular

Fonte: Ellen McArthur Foundation (February 2019)

3. **Regenerar sistemas naturais** – tendo como referência a própria Natureza nos seus diferentes processos de regeneração e reintegração. Na prática, procurar suportar o Capital Natural existente através de práticas regenerativas dos diferentes ecossistemas e da aposta em recursos renováveis. De forma simplificada, procurar reutilizar e manter os diferentes elementos dentro dos circuitos económicos e de produção (reduzindo a necessidade de extração, utilização e exploração de matérias-primas virgens) oferecendo “espaço” para que os processos regenerativos da Natureza possam repor as novas necessidades.

A requalificação da forma como as próprias atividades são estruturadas deverá também ser pensada de forma que se promova uma transição para 100% de energia renovável e de infraestruturas projetadas para a referida reutilização, reparação, remanufactura e reciclagem.

3.3. VANTAGENS

Face ao conjunto proposto de objetivos e princípios, será particularmente relevante avaliar que vantagens e benefícios poderão estar direta e indiretamente associadas à adoção deste modelo económico de Economia Circular.

Efetivamente, e desde a sua génese, que o conceito de Economia Circular estará diretamente relacionado com uma forte conceção ecológica de atuação do Homem sobre o meio ambiente baseada numa lógica de benefício comum no uso dos recursos disponíveis. A ligação posterior ao conceito de sustentabilidade tornou este modelo particularmente atrativo e pertinente para os nossos dias face ao efetivo incumprimento da relação anterior.

Desta forma, e como benefício primeiro da adoção de uma sociedade organizada sob um conceito de sustentabilidade ecológica destacaremos sem dúvida a "redução da pressão sob o ambiente" decorrente da redução dos níveis de resíduos e desperdícios gerados dada a proposta clara de reutilização, reciclagem e circularidade de elementos.

Esta redução favorecerá um dos objetivos primordiais das nossas (e futuras) gerações de neutralidade climática e o cumprimento de um dos seus objetivos intermédios de redução até 2050 do volume de emissões absolutas de gases de efeito estufa e da manutenção do aumento da temperatura média mundial abaixo dos 2 °C face aos níveis pré-industriais. (PARIS)

Ao mesmo tempo, e também alavancados pelas mesmas lógicas e pressupostos, poderão ser enumerados de forma clara outros conjuntos de benefícios diretos associados à Economia Circular:

- O potenciar da reciclagem – com impactos diretos sobre os níveis de resíduos gerados, sobre os consumos de recursos e sobre a mitigação da própria Poluição, bem como, a própria valorização da reciclagem enquanto modelo de negócio gerador de valor (produtos/empresas/emprego);
- A redução de consumos – baseada na manutenção e reutilização de matérias/materiais/subprodutos dentro das diferentes cadeias de valor (ciclo virtuoso) potenciando o seu valor económico e na otimização de consumos gerais (como água e energia). Deverá ainda incluir-se aqui a própria melhoria dos níveis de segurança/exposição no aprovisionamento e preços de matérias-primas, componentes e subprodutos chave dessas

mesmas cadeias (particularmente relevante num contexto de incerteza geopolítica e com elevadas dependências globais - autonomia);

- A promoção da inovação, crescimento e emprego – que por via da promoção e desenvolvimento de produtos inovadores (baseados em produtos sustentáveis, de utilização repetida ou decorrentes de matérias recicladas), pela própria criação de emprego (direta ou indiretamente relacionado com a noção de circularidade e sustentabilidade do modelo) mas também pelo cumprimento de diferentes critérios de competitividade nas organizações (melhoria de processos produtivos, otimização de gastos operacionais, flexibilidade e resposta a mercados dinâmicos e evolutivos e capacitação de colaboradores);
- Distribuição – procurando novos modelos de distribuição conjunta (como a partilha de estruturas e redes de distribuição), sistemas de logística mais eficientes (como por exemplo a mobilidade elétrica) e a escolha por materiais reciclados ou que reduzam o próprio sobre embalagem.
- A promoção do Consumo Sustentável – fornecendo ao consumidor alternativas de produtos mais duradouros e inovadores, potencialmente mais baratos, reparáveis e com elevados níveis de informação e transparência (com vantagens marginais de fidelização e reconhecimento da marca);
- Favorecendo a Coleta – melhorando a “capacidade, densidade, acesso e qualidade” dos próprios sistemas de recolha e reciclagem existentes e a aposta em sistemas avançados (reciclagem de “alta qualidade”) com diferentes impactos incluindo o da redução dos níveis de contaminação de recursos;



Figura 18 - Conjuntos de benefícios diretos associados à Economia Circular

Efetivamente, este conjunto de vantagens terá capacidade para transformar em grande medida a forma como as Sociedades atuais se estruturam e organizam.

Não obstante, será na qualidade de formulação e aplicação das suas estratégias que residirá a própria eficácia dessa transformação e que poderemos considerar como o grande objetivo "indireto" associado à Economia Circular.

As estratégias a seguir para a Economia Circular deverão ser por isso mesmo abrangente, inclusivas e sustentáveis - critérios de definição para os quais encontramos correspondência direta com outros conceitos basilares de atuação como o conceito atual de Desenvolvimento Sustentável.

3.4. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL & ECONOMIA CIRCULAR – COMPLEMENTARIDADE

Tal como a Economia Circular, o atual conceito de Desenvolvimento Sustentável decorre de uma evolução gradual e contínua do que deverá ser entendido como o "modelo de desenvolvimento global" atual, baseado em três pilares: desenvolvimento económico, social e proteção ambiental.

Efetivamente, o conceito de Desenvolvimento Sustentável foi criado da própria ideia de "ecodesenvolvimento" (apresentado durante a Primeira Conferência das Nações Unidas) que procuraria na década de 70 propor uma perspetiva de desenvolvimento equilibrado ou "balanceado" entre os objetivos económicos, sociais e ecológico de uma determinada região. De forma resumida, um desenvolvimento económico que não fosse dissociado da problemática social e da ambiental (ou com igual aumento do bem-estar social e da preservação ambiental), também de outra forma, um "desenvolvimento amigo do ambiente". (Ignacy SACH,)

Através do mesmo sentido de urgência e exigência que a problemática de um "crescimento ilimitado num planeta com limites ou recursos cada vez mais escassos" significa por si só o próprio conceito de Desenvolvimento Sustentável tem vindo a ser adaptado e fortalecido ao longo dos anos, por diferentes instrumentos e políticas, princípios de atuação e objetivos.

Em concreto, evoluiu para uma perspetiva dinâmica que vem somando princípios de atuação e de responsabilização como serão exemplo:

- o próprio princípio da sustentabilidade - que definiu o Desenvolvimento Sustentável como "...o desenvolvimento que satisfaz as necessidades da presente geração sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias necessidades..."; o princípio do uso racional dos recursos;

- o princípio do uso eficiente de recursos – de responsabilidade intra e intergeracional na “utilização e ao aproveitamento dos recursos naturais e humanos de uma forma racional e equilibrada, a fim de garantir a sua preservação para a presente e futuras gerações”;
- o princípio da prevenção e precaução - que obrigam à adoção de medidas de antecipação que permitam “obviar ou minorar” os impactos adversos no ambiente, sejam estes de “origem natural ou humana” e relativos a “perigos imediatos e concretos” ou “riscos futuros e incertos”, incluindo ainda uma perspectiva de maior responsabilização sob a “parte que alegue a ausência de perigos ou riscos”;
- entre outros conjuntos de princípios de diferentes domínios dos quais ainda se destacariam no domínio ambiental o princípio do poluidor-pagador ou do utilizador-pagador.

Tal como a Economia Circular será particularmente relevante perceber que o conceito de Desenvolvimento Sustentável tem vindo a ser reconhecido como um modelo de atuação global, responsável e sustentável razão pela qual se tem desfragmentado numa grande diversidade de instrumentos e políticas de base nacional e supranacional.

Efetivamente, os dois conceitos evoluíram – ou têm sido dinamizados - de forma quase paralela nos últimos 50 anos e têm passado de ideias gerais para um conjunto alargado de regras comuns.

Assim, e tendo por base, em grande medida, o mesmo conjunto de perspectivas e necessidades comuns, não será por isso difícil encontrar correspondências de objetivos entre os dois.

3.4.1. ODS 2030

Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram definidos pela ONU em 2016, sob a resolução “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável” – comumente reconhecida como Agenda 2030 na qual foram constituídos 17 objetivos e 169 metas associadas.

O designado “plano para alcançar um futuro melhor e mais sustentável para todos” pretende, até 2030, estabelecer uma “*lista das coisas a fazer em nome dos povos e do planeta, e um plano para o sucesso*” e traduzem “a visão comum para a Humanidade e um contrato social entre os líderes mundiais e os povos”, conforme referido pelo então secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon.

Como elemento informativo relevante, foi partilhado uma infografia de suporte a esse conjunto de decisões conforme demonstra a figura a seguir.



Figura 19 - Objetivos Desenvolvimento Sustentável

Fonte: ONU

Efetivamente, deverá ser considerado, desde logo, como um passo histórico o simples facto de este documento ter sido produzido sob uma perspetiva partilhada – conforme demonstra a aprovação do documento final, por unanimidade, por 193 Estados-membros da ONU – e sob um modelo simplificado de objetivo e metas a concretizar num plano temporal definido.

Não obstante a relevância de cada um dos objetivos e metas estabelecidas – e as próprias lógicas de interdependência entre estes elementos – será relevante para a presente análise perceber que de que forma esta “visão” partilhada de atuação se relaciona (e em que medida se poderá relacionar) com os critérios e princípios da Economia Circular – enquanto modelo cada vez mais partilhado de atuação futura. Na prática, como poderão as práticas da Economia Circular contribuir para a implementação dos ODS.

3.4.2. ODS E PRÁTICAS EC

Seguindo um dos estudos mais relevantes sobre as possíveis dinâmicas desta relação (*), conclui-se que a relação entre as práticas de EC e os ODS será elevada e que os seus contributos poderão ser duais, isto é, serem alavancados pelos dois lados.

O estudo define como práticas de Economia Circular, em grande medida, os princípios e modelos já referidos neste documento, como serão exemplo: a circularidade de produtos e materiais em uso – nas práticas de reutilizar, reparar e “remanufacturar”; na reciclagem e redução de resíduos; na partilha e simbiose industrial; ou no Design Regenerativo.

Conclui que, esta “caixa de ferramentas” (como é designada) poderá ser particularmente relevante para a concretização de “um número considerável de metas dos ODS” e, portanto, releva a relação e importância da implementação de práticas de Economia Circular com o sucesso dos ODS. De forma sintetizada propõe uma análise sob cinco diferentes níveis de ligação:

1. As práticas de EC com elevado contributo para os ODS;

As práticas de EC poderão contribuir de forma direta e ativa para atingir 21 metas dos ODS – sendo fortemente representadas nos seguintes Objetivos:

- ODS 6 – Água Potável e Saneamento – através de um forte envolvimento de práticas de EC como a purificação de água, a sanitização e biosanitização, o tratamento de águas residuais, a reutilização e reciclagem de água, a recuperação de nutrientes ou os sistemas de biogás como forma de reduzir a poluição e melhorar a qualidade da água.
- ODS 7 – Energias Renováveis e Acessíveis – através da implementação de sistemas de energia renováveis sob as suas diferentes formas incluindo a biomassa, os biocombustíveis de 2ª geração, sistemas industriais mais eficientes na recuperação de energia (calor), partilha de infraestruturas de cariz industrial (simbiose industrial) e não industrial como contributos essenciais para este objetivo.
- ODS 8 – Trabalho Digno e Crescimento Económico: através de modelos de negócio baseados na circularidade e gestão mais eficiente de recursos, na redução de desperdícios e resíduos e, não menos relevante, na criação e valorização de novos segmentos económicos associados a empregos verdes;
- ODS 12 – Produção e Consumo Sustentáveis - totalmente integrada com praticamente todos princípios de Economia Circular, no que deverão ser os produtos de utilização repetida, com maior tempo de vida, com utilização circular ou reutilização ou capacidade de reparação, a aposta no eco-design, a informação clara e objetiva junto do consumidor, entre outras práticas

associadas. A relação entre este ODS e as práticas de EC é central e é reconhecido como um dos ODS com maior potencial de impacto sobre outros ODS (como também será explicado de seguida);

- ODS 15 – Proteger a Vida Terrestre – no que deverá ser a exigente “missão” de proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos diferentes ecossistemas terrestres, na qual, atividades e práticas de EC estarão particularmente relacionadas como a agricultura e silvicultura sustentável e regenerativa, a promoção da biodiversidade e a devolução de material biológico aos solos como nutrientes;

2. As práticas de EC com contributo indireto para os ODS;

De forma indireta, a implementação de práticas de EC poderá contribuir positivamente para 28 metas adicionais, das quais se valorizam:

- ODS 1 – Erradicar a Pobreza: A adoção de práticas de EC, baseadas na reparação, remanufatura e reciclagem geram novos segmentos e atividades económicas, gerando valor económico e também empregos que conjugadas com outras iniciativas (como por exemplo a gestão eficiente de água ou a agricultura sustentável valorizam a resiliência de atuação. Existem fortes sinergias com os ODS 8 e 9;
- ODS 2 – Erradicar a Fome: a implementação dos princípios da CE apostado na em sistemas circulares alimentares permitem reduzir o desperdício alimentar, a dimensão dos resíduos gerados (e o seu próprio reaproveitamento) que, por exemplo conjugado com práticas de agricultura local como a compostagem, a escolha de culturas equilibradas ou a fertilização de solos, permitem aumentam a produtividade agrícola e a resiliência de todo o sistema e fazer uma utilização de terras agrícolas;
- ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: prevendo-se que a maioria da população mundial viva nas cidades, será imperativo implementar práticas de economia circular para reduzir os recursos utilizados e os respetivos impactos ambientais. A aposta na eco-inovação e em aspetos construtivos mais eficientes, inteligentes e até modulares poderão favorecer a versatilidade e adaptabilidade dos edifícios e até o seu próprio custo de gestão e arrendamento;

- ODS 14 – Proteger a vida marinha: implementar medidas que reduzam a geração de resíduos e o seu tratamento, reciclagem e recuperação de nutrientes serão essenciais para reduzir de forma significativa a entrada de resíduos nos oceanos e, por conseguinte, contribuir ativamente para combater a acidificação dos oceanos.

3. Os ODS que facilitam as práticas de EC;

De forma inversa, conclui-se também que os diferentes ODS e cerca de 52 das suas metas “contribuiriam positivamente para a adoção da EC globalmente”, dos quais se destacam:

- ODS 4 – Educação de Qualidade: a aposta e reforço do acesso igualitário à Educação, a educação técnica, vocacional e superior – quando baseadas em princípios de EC como o Eco-design, o design regenerativo, a circularização de matérias e materiais, o empreendedorismo e inovação – serão fundamentais para favorecer um pensamento global baseado nas práticas circulares de EC;
- ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura: também de forma bidirecional, se por um lado as práticas de EC contribuem diretamente para o ajustamento, resiliência e sustentabilidade industrial, também será com base nestas que poderá acelerar-se o ciclo virtuoso associado à EC. A industrialização baseada na remanufatura, em consumos energéticos baseados no renovável, em circuitos circulares de utilização de água e numa gestão mais eficiente e valorização dos seus resíduos favorecem o mesmo conjunto de elementos que as diferenciaram em primeiro lugar, a aposta em I&D e empresas robustas e financeiramente equilibradas;
- ODS 10 – Reduzir as Desigualdades: A inclusão social e econômica permite gerar fortes sinergias com a a proteção do emprego e a redução do trabalho informal, bem como, a uma maior representatividade de género e uma lógica de multiculturalidade no trabalho e nas sociedades. A cooperação internacional e o acesso igualitário ao apoio técnico e financiamento para uma EC poderão favorecer as relações comerciais e a um fluxo circular de recursos.

- ODS 13 – Ação Climática: diretamente relacionável com todos os princípios de EC, prevê-se que os contributos das práticas de EC poderão reduzir as emissões de GEE em mais de um terço até 2100. O favorecimento de políticas, modelos de financiamento e consciencialização climática deverão favorecer uma atuação a diferentes níveis de práticas de EC (local, regional, nacional e supranacional);
- ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições eficazes: o objetivo de melhorar o acesso mais equitativo a recursos básicos e de resiliência dos sistemas naturais, tendo por base a aplicação de práticas de EC deverá contribuir para uma maior justiça ambiental e a reduzir o risco de conflitos baseados nestes fatores. Assumindo metas como instituições mais fortes, redução da corrupção e maior transparência nas instituições apoiarão indiretamente a conseguir mercados mais estruturados e saudáveis que promovam também a reutilização e reciclagem.
- ODS 17 – Parceria para a implementação dos Objetivos: a concretização de metas relacionadas com a redução/alívio da dívida dos diferentes países, a promoção de sistemas e acordos de comércio livre mais equitativos, estabilidade macroeconómica e políticas globais de sustentabilidade podem favorecer diferentes práticas de EC.

4. Os ODS com contributo marginal ou sem qualquer vínculo com as práticas de EC;

O estudo conclui também que diversos ODS e cerca de 35 metas apresentarão um vínculo ou contributo marginal para as práticas de EC ou até não terão qualquer vínculo associado. Destacam-se:

- ODS 3 –Saúde de Qualidade: apesar de algumas ligações ao conjunto de metas deste ODS, como por exemplo a diminuição da poluição e o melhor tratamento de água como forma de reduzir alguns índices de mortalidade, para a maioria não se encontrarão contributos de grande relevância;
- ODS 5 – Igualdade de género: metas particulares como a eliminação da discriminação, violência e práticas nocivas contra mulheres não deverão contribuir para a implementação de práticas de EC, não obstante poderem associar-se a conceitos como o aumento da participação das mulheres em posições de liderança, a igualdade de direito de propriedade ou o controlo sobre a terra e outros recursos poderão facilitar práticas de EC;
- ODS 10 – Reduzir as Desigualdades: no seguimento do ponto anterior, existirá um baixo nível de correlação entre este ODS, metas e favorecimento de práticas de EC. Apesar da redução das desigualdades favorecer práticas de EC, o próprio objetivo de reduzir a discriminação, de

garantir igualdade nas leis e políticas e de políticas de migração responsáveis terão um contributo marginal para o contexto da EC;

- ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: sendo um Objetivo claramente associável à promoção de práticas de EC, poderão existir algumas metas com menor grau de complementaridade, como a redução de mortes e impactos de desastres, a garantia de acesso a espaços verdes e públicos;
- ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições eficazes: encontrar-se-ão também em algumas das metas deste Objetivo uma ligação marginal em metas como por exemplo, o tráfico de pessoas, a igualdade de acesso à justiça, o comércio ilegal ou o crime organizado, não obstante a forte correlação já demonstrada em pontos anteriores;

5. A cooperação de ODS que promovem as práticas de EC.

Tendo por base uma lógica de interdependência entre objetivos, metas e a sua capacidade para entre estes serem geradas sinergias e externalidades positivas da sua aplicação, reconhece que praticamente todos os objetivos dos ODS e, em particular o ODS 17 – Parcerias para os Objetivos, apresentam metas baseadas na formulação e reforço de parcerias e colaborações que decididamente poderão promover as práticas de EC.

O aspeto colaborativo entre os diferentes agentes, cadeias de valor e redes de instituições de diferentes níveis serão imperativos para se atingir a eficácia de metas e, como resultado, permitir a mudança para um modelo baseado em EC.

Os conceitos de circularidade e sustentabilidade do sistema ao nível das relações e interações entre o setor público e privado para a promoção e alinhamento de incentivos e a redução de barreiras para a implementação de práticas de EC serão elementos essenciais para o conseguir.

Em suma, e tendo por base este estudo mais exaustivo sobre a complementaridade existente entre o Desenvolvimento Sustentável e a Economia Circular - como são atualmente entendidos – poderá concluir-se que a implementação da CE se assume como imperativa para atingir, com sucesso, muitos dos ODS e metas associadas, bem como, o contrário também será verdade. Desta forma, poderá ser referido que a complementaridade entre estes dois modelos é elevada e a sua dinamização poderá ser um fator essencial para ser atingido o ciclo virtuoso descrito anteriormente.

Efetivamente, e recuando até às próprias origens do conceito de Desenvolvimento Sustentável, poderá mesmo ser referido que, diversas das metas da agenda 2030 e dos seus ODS decorreram precisamente da avaliação positiva de diversas práticas de EC e dos seus princípios. Neste contexto, e tendo em conta os níveis de interdependência e complementaridade existente entre os diferentes ODS e metas, será relevante afirmar que a aposta num modelo de circularidade será uma aposta fundamental para se atingir sociedade verdadeiramente circular e sustentável.

3.5. ESTRATÉGIAS A SEGUIR

Tendo a Economia Circular sido percebida ao longo de muitos anos como um modelo alternativo de atuação e de organização, será talvez neste preciso momento, que deverá ser reconhecido como um modelo económico e organizativo imperativo para o futuro da Sociedade.

Terá sido com base nesta perceção que, sobretudo nos últimos anos, se têm multiplicado e desdobrados esforços para definir políticas, concretizar legislação e formalizar sistemas de incentivos que permitam implementar os princípios da Economia Circular.

Apesar dos diferentes desafios, instituições relevantes como a Comissão Europeia, têm procurado estabelecer planos de ação concretos que permitam concretizar objetivos e definir estratégias comuns de atuação. "Um Novo Plano de Ação para a Economia Circular" será um dos documentos que melhor define esse alinhamento, constituindo-se como uma "estratégia orientada para o futuro, no intuito de criar uma Europa mais limpa e mais competitiva em associação com os agentes económicos, os consumidores, os cidadãos e as organizações da sociedade civil.". Na prática, está considerado como um "dos principais alicerces do Pacto Ecológico Europeu" que se entende como o "novo roteiro da Europa para o crescimento sustentável".

Este documento define "um conjunto de iniciativas relacionadas entre si por forma a estabelecer um quadro estratégico sólido e coerente, em que os produtos, serviços e modelos de negócio sustentáveis sejam a norma e haja uma transformação dos padrões de consumo no sentido da prevenção de resíduos".

Combinando diversos elementos deste documento e de outras fontes relevantes de informação (como o Pacto Ecológico Europeu e Plano de Recuperação e Resiliência), destacam-se diversas estratégias que, sob diferentes combinações, poderão produzir excelentes resultados para a implementação e aceleração dos princípios de EC:

- Novos modelos de negócio, desmaterialização e transformação digital – na substituição de serviços físicos por equivalentes virtuais, nomeadamente, na aposta em plataformas de partilha

e alugar que maximizem a produtividade de equipamentos e conservem os recursos utilizados. De forma concreta, novos modelos empresariais baseados na locação, partilha, reparação, atualização ou reciclagem de equipamentos e recursos;

- Eco-design de processos e produtos – nomeadamente, através do fomento de processos e produtos menos intensivos em recursos ou baseados em materiais renováveis, incluindo nesta utilização materiais recicláveis e ou de base biológica, materiais com menor perigosidade e risco (para as pessoas e o ambiente) e reutilizáveis;
- “Modularização” de componentes – procurando padronizar componentes por forma a facilitar a sua desmontagem, recuperação, reaproveitamento e triagem em fim de vida. Esta standardização deverá ser definida sob critérios de reciclagem, reutilização e extensão de ciclo de vida, tendo em conta possíveis aplicações úteis de subprodutos e resíduos;
- Eco-eficiência – promovendo modelos de produção mais eficientes e mais limpos, tendo por base o conceito de produzir mais a menor preço e com menos recursos, resíduos e impacto sobre o ambiente que poderão também ser potenciados pelo fomento de sistemas em rede (como por exemplo a mobilidade elétrica acoplada à logística);
- Extensão do ciclo de vida – promovendo sistemas ou modelos de negócio centrados na manutenção, reparação, recondicionamento e remanufactura de produto, aplicando práticas de “downcycling” (processo de reconversão de resíduos em novos materiais ou produtos de menor qualidade/funcionalidade reduzida) ou o “upcycling” (“reutilização criativa”, processo de reconversão de resíduos em novos materiais ou produtos de maior valor acrescentado) e de outros sistemas eficientes (como a logística inversa);
- Simbioses industriais – sob diferentes níveis de partilha (urbanas, locais, regionais), pretendendo-se o desenvolvimento de estratégias de negócio entre diferentes entidades que colaboram no uso eficiente dos recursos utilizados como forma de melhorar o seu desempenho económico conjunto, com os consequentes efeitos positivos para o sistema natural. A partilha de infraestruturas, a utilização conjunta de infraestruturas comuns (por exemplo instalações de tratamento de águas, ferramentas conjuntas), serviços (por exemplo plataformas de logística, eletricidade para autoconsumo partilhado, negociação conjunta de serviços) e recursos (por exemplo subprodutos e resíduos, águas industriais, energia em cascata, aproveitamento de calor e vapor de água);

- Valorização de subprodutos e resíduos – através de iniciativas que visem a utilização inovadora de materiais provenientes de fluxos específicos de resíduos ou processos inovadores de fabricação de produtos a partir de resíduos/subprodutos. A implementação de protocolos de qualidade para reciclados e a aposta na inovação em atividades de extração e uso de materiais a partir de fluxos de resíduos (p.e. extração de metais a partir de lamas) poderão dar origem a novos materiais/produtos decorrentes de resíduos/subprodutos. Neste ponto deverá incluir-se também a reutilização de biomassa florestal, designadamente a proveniente de resíduos, limpezas ou desbastes com objetivos múltiplos (contribuir para a sustentabilidade da floresta portuguesa e para a prevenção de incêndios);
- Energias Renováveis e a eficiência Energética – quer decorrentes da implementação de ações que visem a utilização, ou produção para autoconsumo, de energias renováveis nos processos empresariais, quer por via da integração de atividades de diagnóstico e implementação de sistemas de otimização de eficiência energética nas empresas, incluindo a implementação de sistemas de gestão de energia baseados nos diferentes normativos;
- Transportes – suportada na aposta de reconversão de veículos e frotas, que utilizem combustível como o gás natural ou os veículos elétricos, com impacto relevante na redução dos consumos energéticos gerais das empresas e diferentes agentes económicos;
- Sensibilização e envolvimento de todos – como referido anteriormente, e de forma transversal, reconhecer e destacar a importância e a necessidade de atuar nos domínios da aprendizagem e consciencialização da sociedade civil como elemento de inclusão de todos neste processo transformativo e elemento de responsabilização conjunta dos diferentes agentes. O desenvolvimento de programas curriculares, materiais didáticos, ações de informação e outros recursos permitem difundir, consciencializar e relevar a sociedade em geral para o uso eficiente dos recursos e ao ciclo virtuoso associado às práticas de EC. A criação de perceção social em relação à Economia Circular será essencial para fomentar a sua implementação.

Para além do que possam ser as diferentes combinações conseguidas ou as propostas de atuação das diferentes políticas, será importante também referir que a eficácia de cada uma destas estratégias estará também dependente da capacidade que os decisores e os diferentes agentes encontrem no estabelecimento de diferentes níveis de aplicação e decisão.

Recuperando elementos do "Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal" será essencial pelo menos definir três níveis de ações:

- "a) Ações de cariz transversal e de âmbito nacional (ações macro);
- b) Agendas setoriais, sobretudo para setores mais intensivos no uso de recursos e de cariz exportador (ações meso);
- c) Agendas regionais, a serem adaptadas às especificidades socioeconómicas de cada região (ações micro)".

Ao mesmo tempo, e não desvalorizando o conceito de transversalidade e abrangência que a implementação das práticas de EC deverão assumir, será importante, no entanto, reconhecer que existirão diferentes contributos de acordo como perfil de cada um dos agentes envolvidos.

Como é reconhecido por diversos documentos, constata-se que "a produção de materiais de uso quotidiano é responsável por 45% das emissões de CO₂" e também que "de forma clara que cerca de 80% do impacto ambiental dos produtos é determinado na fase da conceção".

Desta forma, e como diagnóstico atual, é percebido que a correlação entre metas e práticas de EC será particularmente elevada nas fases iniciais das diferentes cadeias de valor ou entre as diferentes "estruturas produtivas".

Em concreto, fileiras relevantes como a da Construção e a da Pedra Natural poderão assumir um papel de vanguarda na implementação dos princípios de EC e de contributos diretos para a sua implementação.

4. Plano de Ação para a Economia Circular na Europa

Atualmente, é reconhecido pela Comissão Europeia que a Europa é altamente dependente de importações de recursos, sendo que o risco de ficar refém de abastecimentos instáveis e volatilidade de preços é elevado.

A economia circular é um conceito que já se encontrava presente nos projetos europeus, contudo, a transição para este modelo económico começou a ser realizada de forma mais ampla, em dezembro de 2015, com a elaboração do Plano Fechar o Ciclo – Um Plano de Ação para a Economia Circular. Este Plano possuía 54 ações distintas a serem realizadas em áreas como produção, consumo, gestão de resíduos, plásticos, construção ou desperdício alimentar, servindo também para perceber o ponto de situação da Europa, de modo a acelerar a tão desejada transição.

A 11 de março de 2020 a Comissão Europeia adotou o *Novo Plano de Ação para a Economia Circular*. Este Plano, mais ambicioso, atua como um dos principais pilares do Pacto Ecológico Europeu, visando acelerar a mudança transformadora requerida por este, e tendo por base as ações desenvolvidas no domínio da economia circular desde 2015.

Este Plano estabelece uma estratégia orientada para o futuro, com o objetivo de criar uma Europa mais limpa e mais competitiva em conjunto com os agentes económicos, os consumidores, os cidadãos e as organizações da sociedade civil. Assegurará um quadro regulamentar flexibilizado e adaptado a um futuro sustentável, permitindo retirar o máximo proveito das novas oportunidades decorrentes da transição e minimizando os encargos para os cidadãos e as empresas.

Por conseguinte, as medidas propostas neste documento focam-se nos seguintes domínios:

- **Aposta em produtos sustentáveis** – tornar os produtos sustentáveis como a norma na União Europeia. Propõem-se medidas relacionadas com a sustentabilidade dos produtos de modo a garantir que os produtos colocados no mercado da EU sejam criados para durar mais tempo, sejam fáceis de reutilizar, reparar e reciclar. Quando possível, pretende-se fomentar o uso de materiais reciclados em substituição de matérias-primas primárias. Serão ainda impostas restrições aos produtos de utilização única, a obsolescência prematura será combatida e a destruição dos bens duradouros não comercializáveis será proibida.
- **Principais Cadeias de Valor** - concentrar a ação nos setores que utilizam a maior parte dos recursos e em que o potencial para a circularidade é elevado (eletrónica e TIC, baterias e

veículos, embalagens, plásticos, têxteis, construção e edifícios, alimentos). Pretende-se identificar barreiras à expansão dos mercados de produtos circulares e formas de as corrigir. Estas ações contribuirão para a resposta à emergência climática e para a estratégia industrial da EU.

Por setor, podemos especificar algumas ações a ser tomadas como:

- Eletrónica e TIC — uma “Iniciativa sobre a Eletrónica Circular” que permitirá prolongar a vida útil dos produtos e melhorar a recolha e o tratamento de resíduos;
- Baterias e veículos — novo quadro regulamentar para as baterias a fim de reforçar a sustentabilidade e estimular o potencial de contribuição das baterias para a economia circular;
- Embalagens — novos requisitos obrigatórios que definam os tipos de embalagens que podem ser colocadas no mercado da UE, incluindo a redução das práticas de sobre embalagem;
- Plásticos — novos requisitos obrigatórios no que toca ao teor de materiais reciclados e uma atenção especial aos mioplásticos, bem como aos plásticos de base biológica e biodegradáveis.
- Têxteis — uma nova estratégia da UE para os têxteis destinada a reforçar a competitividade e a inovação no setor e a impulsionar o mercado da UE para a reutilização dos têxteis;
- Construção e edifícios — uma estratégia global para a sustentabilidade do ambiente construído que promova a aplicação de princípios de circularidade aos edifícios;
- Alimentos — nova iniciativa legislativa em matéria de reutilização dos produtos, com vista a substituir as embalagens, artigos para serviço de mesa e talheres de utilização única usados no setor da restauração por produtos reutilizáveis.
-
- **Diminuição dos resíduos** – dar prioridade à prevenção da produção de qualquer tipo de resíduos e à sua transformação em recursos secundários de elevada qualidade, que tirem partido do bom funcionamento do mercado das matérias-primas secundárias. A Comissão vai investigar a possibilidade de criar um modelo harmonizado, à escala da UE, para a recolha seletiva dos resíduos e a rotulagem dos produtos. Propõe-se igualmente uma série de medidas destinadas a reduzir ao mínimo as exportações de resíduos da EU, e a combater as transferências ilegais.

- **Capacitar os consumidores** – colocar a circularidade ao serviço das pessoas, das regiões e das cidades. Os consumidores terão acesso a informações fiáveis sobre questões como a manutenção e a durabilidade dos produtos, a fim de os ajudar a fazer escolhas sustentáveis do ponto de vista ambiental. Os consumidores beneficiarão também de um verdadeiro “direito à reparação”. A Comissão pretende garantir que os seus instrumentos de apoio ao desenvolvimento de competências e à criação de emprego contribuem igualmente para acelerar a transição em direção a uma economia circular.

O Plano visa também garantir que a economia circular contribua integralmente para a neutralidade climática e aproveite o potencial da investigação, da inovação e da digitalização. Por último, o plano contempla o desenvolvimento de um quadro de acompanhamento robusto e o aperfeiçoamento de indicadores relativos à utilização de recursos, particularmente no que respeita às pegadas ecológicas da utilização de matérias e do consumo associadas aos padrões de produção e de consumo na UE. Estas serão relacionadas com o acompanhamento e a avaliação dos progressos realizados na dissociação do crescimento económico da utilização de recursos, assim como do impacte desses progressos na UE e fora dela.

É reconhecido que a transição para a economia circular será sistémica, profunda e transformadora na UE e fora dela. Por vezes, poderá gerar perturbações, pelo que terá de ser equitativa, exigindo alinhamento e cooperação por parte de todas as partes interessadas a todos os níveis - UE, nacional, regional, local e internacional.

Em conclusão é ainda referido neste Plano que as instituições e os organismos da UE são convidados, não só a aprovarem este Plano, mas também a contribuírem ativamente para a execução do mesmo, incentivando os Estados-Membros a adotarem ou atualizarem as suas estratégias, planos e medidas nacionais.

5. Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal

Em Portugal, o atual enquadramento político em matéria de economia circular é o *Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) em Portugal*, aprovado em Resolução de Conselho de Ministros, foi publicado em Diário da República a 11 de dezembro (Resolução de Conselho de Ministros n.º 190-A/2017). O principal objetivo deste Plano consiste em definir uma estratégia nacional para a economia circular, assente na produção e eliminação de resíduos e nos conceitos de reutilização, reparação e renovação de materiais e energia.

De maneira a assegurar uma maior estabilidade na designação dos representantes das diferentes áreas e imprimir maior eficácia no acompanhamento das orientações previstas no PAEC por parte do Grupo de Coordenação, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 108/2019, de 2 de julho, vem estabelecer uma nova composição do Grupo de Coordenação do PAEC, que integra representantes de todas as áreas governativas e é coordenado conjuntamente pela Direção-Geral das Atividades Económicas e pela Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

O Plano de Ação para a Economia Circular é o resultado de quase um ano de trabalho entre representantes de diferentes Ministérios (Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, do Ministério da Economia, do Ministério do Ambiente, e do Ministério da Agricultura, Floresta e Desenvolvimento Rural), o que permitiu a Portugal assumir compromissos coerentes e alinhados não unicamente com o Plano de Ação para a Economia Circular da União Europeia, com o Acordo de Paris e com a Estratégia de Política Industrial da UE, mas também com os Objetivos da Agenda de Desenvolvimento Sustentável 2030 das Nações Unidas.

O PAEC em Portugal tem como epígrafe “liderar a transição” e consubstancia a estratégia nacional, visando a mudança do paradigma económico de “linear” para “circular”. Engloba um conjunto de sete ações concretas a serem cumpridas até 2020, que visam acelerar esta mudança, e simultaneamente promover a criação de emprego, o crescimento económico, o investimento e a justiça social. Estas 7 ações consolidam não só iniciativas em curso pelo Governo (p.e. Estratégia Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar, do Ministério da Agricultura), mas também introduzem iniciativas complementares (p.e. tornar mais expeditas as metodologias de classificação de subprodutos, reduzir o consumo primário de plástico descartável de fontes fósseis, extração e regeneração de materiais com valor acrescentado a partir de fluxos de resíduos).

O Plano de Ação Nacional apresenta três níveis de ações:

- a) **Ações Macro:** ações a nível nacional, que englobam ações de âmbito estrutural. Estas produzem efeitos transversais e sistémicos que potenciam a apropriação de princípios da economia circular pela sociedade;
- b) **Ações Meso:** ações a nível setorial, que contemplam ações ou iniciativas definidas e assumidas pelo conjunto de intervenientes na cadeia de valor de setores relevantes para o aumento da produtividade e utilização eficiente de recursos do país, capturando benefícios económicos, sociais e ambientais;
- c) **Ações Micro:** ações a nível regional, a serem adaptadas às especificidades socioeconómicas de cada região. Englobam ações ou iniciativas definidas e assumidas pelo conjunto de agentes governativos, económicos e sociais, regionais e/ou locais, que incorporam o perfil económico local e o valorizam na abordagem aos desafios sociais.

Os níveis das ações relacionam-se e reforçam-se positivamente, criando mecanismos de retorno que fazem evoluir o contexto de modo iterativo e que permitem consolidar os conhecimentos, as políticas, os projetos e os resultados, impulsionando os agentes envolvidos



Figura 20 - Níveis de ação definidos no PAEC

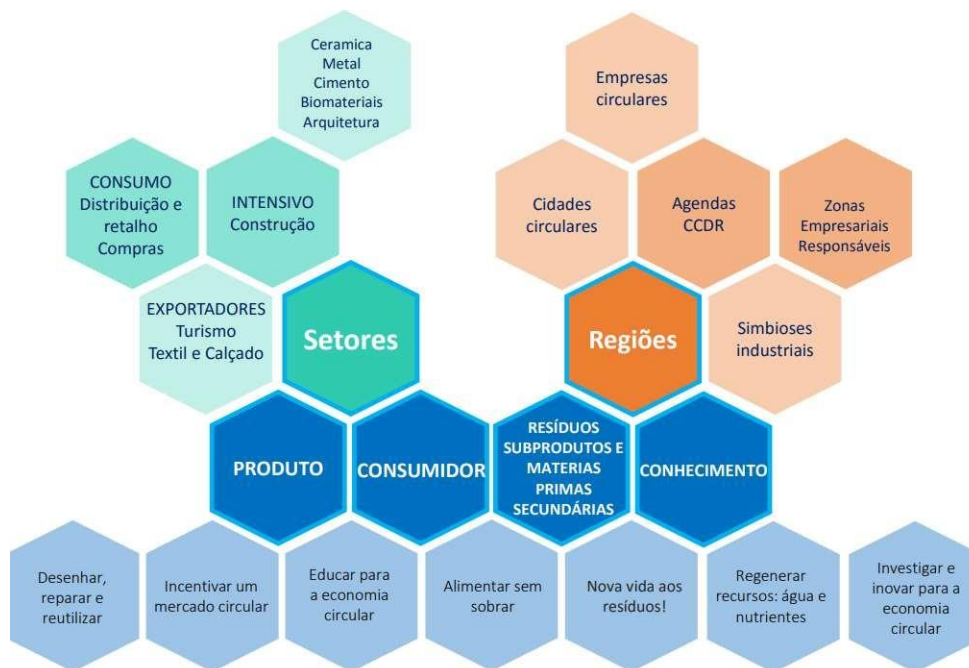


Figura 21 - Estrutura do PAEC – na base, as 7 ações macro que contribuem também para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 das Nações Unidas

5.1. MODELO DE GOVERNAÇÃO

5.1.1. OBJETIVOS E METAS

A economia circular é abordada como um modelo económico e não como um objetivo a ser alcançado. Neste sentido, o PAEC não estabelece metas específicas, pelo contrário, este pretende contribuir para o alcance de objetivos definidos em diferentes planos e estratégias que decorrem e que pretende alcançar os mesmos objetivos. Um exemplo disso quando analisamos a situação a nível nacional, são os objetivos e metas estabelecidos nos planos de resíduos, nos planos da água e do saneamento, da ação climática e da energia. A nível europeu e internacional podem também ser apontadas os objetivos de diferentes diretivas setoriais, Portugal 2020, o Acordo de Paris e ODS.

Apesar disso, e para que todos os intervenientes possuam o mesmo referencial onde Portugal ambiciona chegar em 2020 e 2030, optou-se por reunir, no PAEC, os objetivos estratégicos macro e respetivas metas a que Portugal se encontra vinculado e que traduzem o efeito da transição para a economia circular.

Os objetivos macro identificados como referência, nesta primeira fase, foram estabelecidos no Compromisso para o Crescimento Verde e preconizados no âmbito do Programa Nacional de Reformas. No que se refere aos instrumentos inovadores apresentados no PAEC - acordos circulares, agendas setoriais e agendas regionais – encontra-se prevista a vinculação a objetivos, os quais serão apenas estabelecidos e definidos aquando da sua operacionalização.

De forma que se conheça o impacto destes instrumentos na transição para a economia circular, pretende-se quantificar e estabelecer as contribuições relativas de cada um dos instrumentos para a concretização dos objetivos macro anteriormente referidos.

Em suma, o modelo de governação adotado deverá rever o progresso alcançado, através de um sistema de monitorização a ser consolidado, e face a estas metas avaliar as dimensões de esforço, resultados e impacto.

Instrumento estratégico	Objetivo	Indicador	unidade	Informação de base		META 2020	META 2030
				Ano	Valor		
Plano Nacional de Reformas	Valorizar o território	Aumentar os resíduos urbanos preparados para reciclagem	%	2016	38%	50%	65% ¹
		Reduzir a deposição de resíduos urbanos biodegradáveis em aterro	%	2016	41%	35%	10% ²
		Reduzir o consumo de energia primária todos os setores	Mtep	2015	21,7	22,5	3)
Compromisso para o Crescimento Verde	Promover a eficiência no uso dos recursos	Aumentar a produtividade dos recursos na economia nacional (CCV - OBJ 4 / PNGR)	€/t	2013	1,14	1,17	1,72
		Aumentar a incorporação de resíduos na economia (CCV - OBJ 5 / PNGR)	%	2012	56%	68%	86%
		Privilegiar a reabilitação urbana (CCV - OBJ 6)	%	2013	10,3%	17%	23%
	Contribuir para a sustentabilidade	Aumentar a eficiência energética (diminuir a intensidade energética) (CCV - OBJ 7 / PNAEE)	tep/M€ PIB	2013	129	122	101
		Aumentar a eficiência hídrica (CCV - OBJ 8 / PENSAR2020)	%	2012	35%	25%	20%
		Reduzir as emissões de CO ₂ (CCV - OBJ 10 / PNAC 2020-2030)	Mt CO ₂ eq.	2005	87,8	68 - 72	52,7-61,5
		Reforçar o peso das energias renováveis (CCV - OBJ 11 / PNAER)	%	2013	25,7	31%	40%

Figura 22 - Metas para as quais contribuem as ações do PAEC

5.1.2. GESTÃO

Devido à natureza estratégica e transversal desta transição para uma economia circular, é importante que o modelo de governação possua componentes que transmitam um compromisso político com o tema e um apoio e ação efetivos sobre o progresso da transição.

O modelo de governação inclui dois níveis distintos:

- **Comissão Interministerial:** estrutura de tomada de decisão ao nível político a quem compete alinhar o tema da economia circular com os trabalhos em curso no âmbito da Comissão Interministerial para o Ar e Alterações Climáticas (CIAAC), criada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, de modo a evitar a dispersão de esforços. Deve ser assegurada uma articulação próxima com outras comissões interministeriais, como sejam a de Política Externa, ou a de Coordenação do Acordo de Parceria, dada a relevância do tema em matéria de política europeia de desenvolvimento e financiamento, bem como para o cumprimento dos compromissos nacionais como os ODS. Ficará assim assegurado o acompanhamento político, serão definidas as prioridades e validadas as responsabilidades e prazos de execução;
- **Grupo de Coordenação do PAEC:** integra representantes designados por membros do Governo responsáveis pelas áreas dos assuntos europeus, assuntos fiscais, autarquias locais, ciência, tecnologia e ensino superior, saúde, planeamento, economia, ambiente, agricultura, florestas e do mar, coordenado pelos representantes designados pelo membro do Governo responsável pelas áreas da economia e do ambiente, com vista à disseminação dos princípios de economia circular nas políticas governamentais, promover e facilitar a execução das orientações constantes do PAEC e garantir a articulação e contributo nacional para as medidas constantes do Plano de Ação para a Economia Circular da União Europeia.

A curto prazo, foram ainda identificadas diferentes ações:

- Levantamento e articulação com as políticas atuais e em desenvolvimento: promover a consolidação das políticas que têm impactos na transição para a economia circular, e garantir a articulação de opções e objetivos de diferentes áreas de política (p.e. PNPT, Roteiro para a Neutralidade Carbónica, Plano Nacional de Ciência & Tecnologia);
- Plano de atividades: concretizar as responsabilidades, atividades e cronograma das ações;
- Rede Ambiental Portugal 2020: prosseguir a dinamização da rede, de acordo com o disposto na alínea e) do nº 2 do artigo 61.º do Decreto-Lei n.º 137/2014, de 12 de setembro, para harmonização de critérios ambientais nos programas operacionais e apoio à definição de linhas de investimento específicas (reprogramação);
- Acordos circulares: estabelecer o protocolo associado aos "acordos circulares".

- Interação com grupos de interesse: estabelecer uma rede e interação com grupos de interesse específicos (p.e. Sistema Nacional de Políticas e Medidas, Coligação para o Crescimento Verde, Conselho Nacional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Conselho Económico e Social, Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP), grupos de trabalho em economia circular, como os pertencentes à Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental, Ordem dos Engenheiros, entre outros);
- Monitorização: estabelecer um “protocolo de acompanhamento e verificação de necessidades de monitorização”, de modo a aferir das necessidades de informação (existentes ou a criar) para melhor medir o progresso nacional em matéria de transição para a economia circular;
- Portal ECO.NOMIA: deverá ser capacitado para agregar e difundir da melhor forma toda a informação desenvolvida pelo Grupo de Coordenação no âmbito da economia circular, devendo também contemplar a comunicação externa e internacional.

5.1.3. FINANCIAMENTO

O acesso ao financiamento desempenha um papel extremamente importante para o estímulo à inovação no âmbito da economia circular. Não só através dos programas geridos a nível europeu (Horizonte 2020, Programa LIFE, COSME, EEA Grants, Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos, Climate-Kic, Bio-Based Industries Public-Private Partnership – BBI, entre outros), como também através de Fundos Europeus e Estruturais de Investimento, operacionalizados através do Portugal 2020, ou mesmo de programas estritamente nacionais, todos eles geridos por um vasto leque de entidades, aos quais acrescem ainda formas de financiamento emergentes como o caso do financiamento colaborativo ou dos green bonds (‘obrigações verdes’).

O resultado final do enquadramento e análise realizados pelo grupo interministerial, das oportunidades de financiamento para a economia circular, limitado às grandes iniciativas/programas/instrumentos nacionais e europeus que, de uma forma individual ou articulada entre si (conforme desejável) é o representado na figura seguinte.

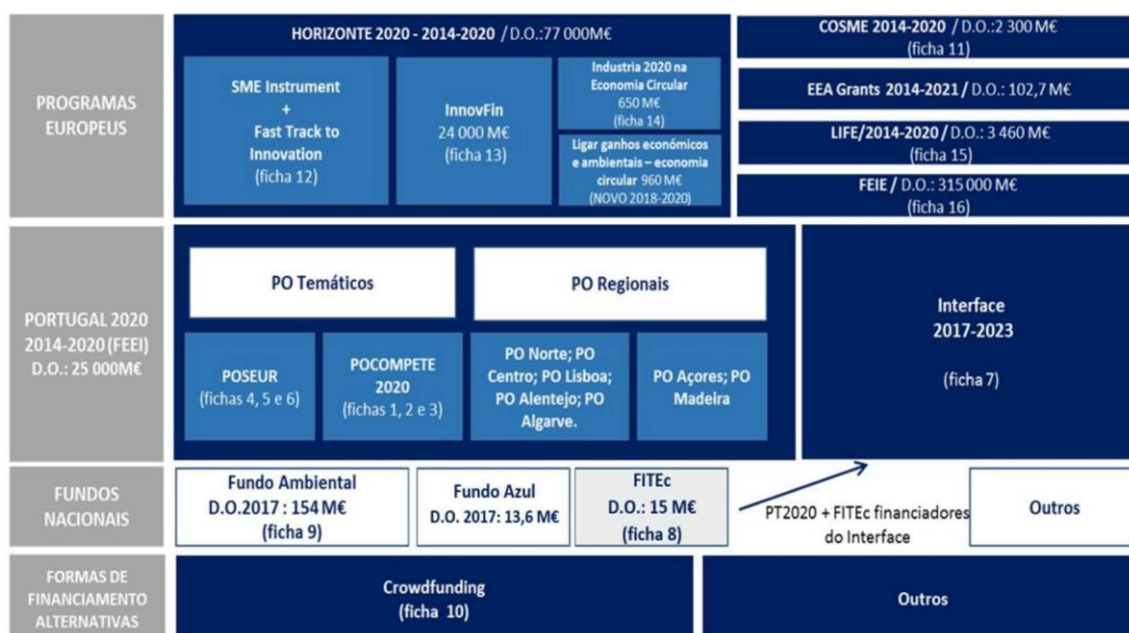


Figura 23 - Principais oportunidades de financiamento identificadas

É importante referir que este resultado não contempla necessariamente todas as oportunidades de financiamento disponíveis.

No contexto do Grupo de Coordenação, foi criada uma equipa específica para a componente de financiamento com entidades designadas pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas de finanças e desenvolvimento e coesão, representantes das entidades gestoras dos Programas Operacionais do Portugal 2020, Agência Portuguesa do Ambiente (APA), IAPMEI, Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Agência Nacional de Inovação (ANI), Instituição Financeira de Desenvolvimento (IFD), ANMP e representantes da Enterprise Europe Network (EEN).

Esta equipa colabora de forma a manter atualizada e centralizada a informação sobre os mecanismos de apoios financeiros e fiscais disponíveis às empresas que queiram investir no domínio da economia circular (p.e. a iniciativa “Vale Economia Circular”, atualmente em preparação pelo Ministério da Economia), congregar e analisar os resultados desses mecanismos, identificar lacunas e propor soluções, e elaborar propostas de apoio a projetos, potenciando, designadamente, a utilização de financiamentos do Banco Europeu de Investimento (BEI), bem como dos Fundos Europeus para Investimento Estratégicos (FEIE).

5.1.4. ACOMPANHAMENTO – INDICADORES

A transição para uma economia mais circular, onde o valor dos produtos, dos materiais e dos recursos é mantido em circulação durante o maior tempo possível, a extração de materiais e a produção de resíduos minimizada, é uma oportunidade e não um custo. Perante a iminência de constrangimentos, é

conhecido o esforço da UE em querer acelerar esta transição, tornando a sua economia mais competitiva, eficaz e sustentável e criando mais emprego.

Neste sentido, é importante poder avaliar os progressos realizados e determinar se as políticas e ações estão a contribuir para estes objetivos.

Os indicadores existentes focam-se nas entradas de materiais, produção e saídas de emissões. Contudo, deve ter-se em atenção que esta abordagem é limitada uma vez que, por exemplo, existem indicadores para medir a reciclagem, mas ainda não existem indicadores para outras estratégias de circularidade, como a partilha, a reutilização ou a reparação.

A medição do progresso em "circularidade" pode não ser exequível no atual estado de conhecimento e disponibilidade de dados, mas é, no entanto, importante prosseguir o seu desenvolvimento. Assim, para responder a esta lacuna, a Comissão Europeia está a desenvolver um quadro de monitorização para a economia circular, e que contará com a participação dos Estados-Membros.

O objetivo será desenvolver um protocolo de acompanhamento e verificação de necessidades de monitorização, pelo Grupo de Coordenação, onde serão definidos indicadores complementares que consigam traduzir a evolução da transição ao nível nacional, por setores e áreas de intervenção. Para tal, este irá beneficiar do trabalho já desenvolvido, por exemplo, pela Coligação para o Crescimento Verde.

Apesar de não aferirem toda a dimensão e abrangência da economia circular, pode-se considerar os indicadores de metabolismo como "próximos" sendo a sua seleção baseada no documento publicado pela Fundação Ellen MacArthur "Delivering the Circular Economy - A toolkit for policymakers", com os valores disponibilizados pelo Eurostat.

5.2. TIPO DE AÇÕES A DESENVOLVER

5.2.1. MACRO

As ações do nível macro foram organizadas em fichas, que contêm os elementos principais a serem considerados no âmbito do seu desenvolvimento e execução.

Cada uma das 7 fichas referentes às ações macro, é composta pelos elementos seguintes:

- **Designação:** Título da ação, dando indicação das componentes para a qual se direciona (produto — consumo — resíduos e matérias-primas secundárias — conhecimento);
- **Objetivos:** Principais características ou resultados associados à transição para a economia circular que se pretende atingir pela execução da ação proposta;
- **Setores-chave:** Setores para os quais a ação se direciona e/ou para os quais terá mais impacto;

- **Papéis/Entidades a envolver:** Entidades com competências e/ou capacidade técnica para a execução das orientações. Em alguns casos é também feita uma proposta do papel que a entidade pode assumir nesse processo;
- **Orientações:** diretrizes que permitem avançar na execução da ação e contribuir para os objetivos, e que, em fases subsequentes, devem ser revistas e modeladas de acordo com a informação gerada;
- **Nível de progresso:** indicação se a ação já foi iniciada tendo em conta as orientações;
- **ODS/UE/PT:** indicação se a ação contribui para compromissos internacionais ou nacionais;
- **Indicadores complementares:** indicadores que podem ser utilizados, ou que poderão ser aferidos de acordo com uma metodologia estabelecida, de modo a monitorizar os resultados associados à ação; serão alvo de revisão aquando da definição do protocolo de acompanhamento;
- **Referências:** Referências de legislação ou estudos relevantes para a consolidação do conhecimento associado à ação.

As fichas finais, com a discriminação das orientações e respetiva atribuição de responsabilidades e calendarização, foram concluídas após a consolidação das políticas em curso dos vários ministérios, no âmbito dos trabalhos associados ao Grupo de Coordenação, fazendo parte do seu plano de atividades. As fichas consolidadas foram atualizadas no portal ECO.NOMIA.

5.2.2. MESO

No que toca às ações meso, a definição de agendas setoriais partiu de uma análise realizada pelo grupo interministerial ao contexto económico português. Foi realizada a identificação de setores chave para a aceleração da economia circular: intensivos em materiais, cariz exportador e impacto relevante no consumidor.

No entanto, era expectável que, com a consolidação do trabalho do Grupo de Coordenação do PAEC e a envolvência das restantes entidades, pudessem ser sinalizados outros setores ou áreas de intervenção, como por exemplo, as indústrias ligadas ao mar, a energia, os transportes e logística, a indústria transformadora, entre outros.

No PAEC foram detalhadas propostas de orientação para duas agendas em particular: a da construção e a das compras públicas. Estas foram escolhidas por serem áreas em que estão a ser reunidas as condições — políticas, envolvimento de grupos de interesse, investimento — ou existe já trabalho associado (p. ex. Projeto ECOPOL sobre políticas públicas de suporte à eco -inovação) para introduzir a discussão destas matérias e avançar no curto prazo para ações.

No entanto, avançaram-se também com sugestões de agenda para outros três setores: turismo, têxtil-calçado e distribuição e retalho.

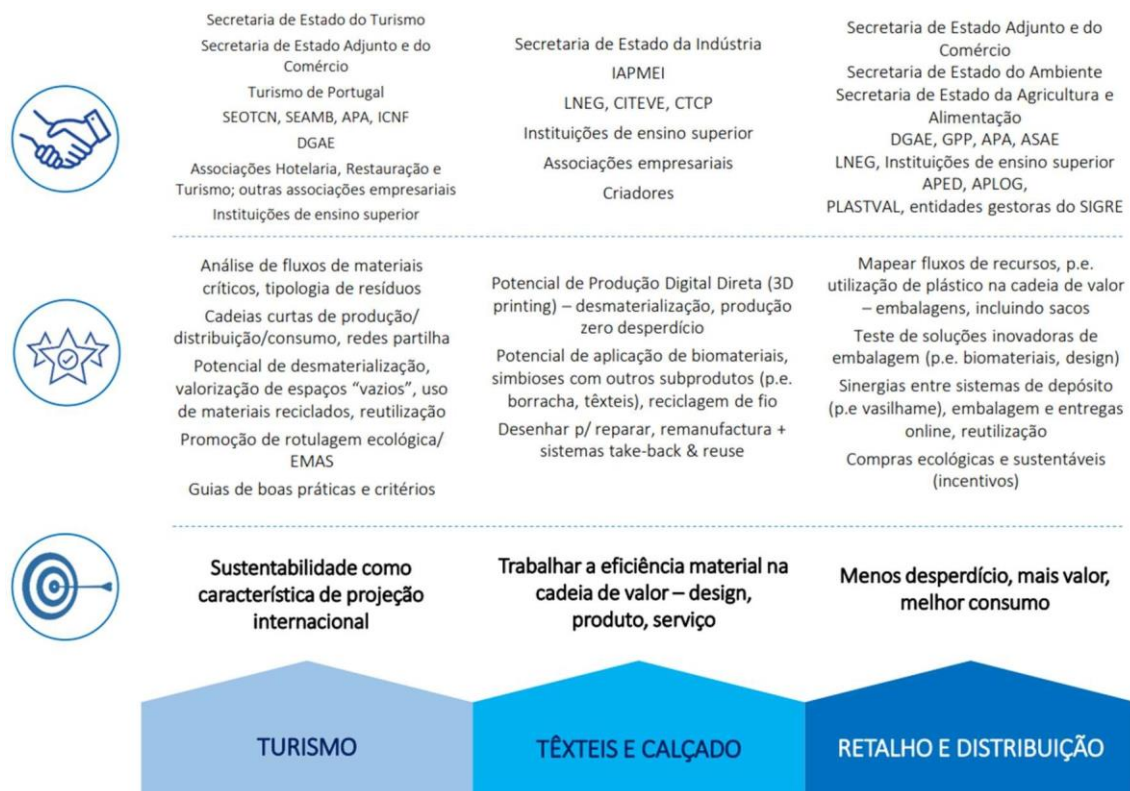


Figura 24 - Agendas setoriais para setores-chave – entidades a envolver, atividades e objetivos

Tal como referido anteriormente, no PEAC foram ainda sugeridas propostas para a agenda de transição para os setores da **construção** e das **compras públicas ecológicas**. Estas propostas seguiram uma estrutura semelhante à utilizada para a elaboração das fichas das ações macro.

5.2.3. MICRO

De modo a entender como a economia circular está a ser abordada por cada uma das regiões, foi solicitada informação às Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Portugal continental. Pretendeu-se obter uma primeira visão, de como as regiões perspetivam setores e projetos chave para economia circular no seu território, percebendo também que iniciativas já foram desencadeadas.

A análise desta informação demonstrou que existe espaço por forma a fomentar a coordenação, interação e colaboração mais eficaz na promoção da economia circular, por exemplo através de projetos-âncora a partir dos quais se possam multiplicar outros projetos subsequentes.

O desenvolvimento de agendas regionais assumiu-se como sendo um ponto de partida para a colaboração nesta matéria, estimulando a troca de conhecimento, a formação de redes colaborativas (empresariais, científicas ou outras), projetos conjuntos e definição de mecanismos de investimento coordenados.

Foram identificadas áreas “âncora”, ou seja, temas de convergência nacional e regional em matéria de aceleração para a economia circular, que podem ser trabalhadas em conjunto, e que permitem a preservação das especificidades socioeconómicas de cada região.

No entanto, outras áreas poderão ser consideradas “âncora”, como por exemplo os portos, áreas industriais e de logística, entre outros. Estes temas devem ser trabalhados com as entidades locais (p.e. Comunidades Intermunicipais - CIM, autarquias, grupos comunitários) não só enriquecendo a agenda, dotando-a de um cariz local, mas também como meio de incentivar o desenvolvimento e adaptação de orientações a esse nível.

Cada tema está interrelacionado de modo a permitir uma maior eficiência na combinação de instrumentos normativos, económicos e voluntários orientados para a sua execução. Adicionalmente, e sempre que possível, é pertinente fazer a ligação com outros instrumentos enquadramentos como por exemplo o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), atualmente em curso, a Estratégia Cidades Sustentáveis 2020 ou a Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária.

Tal como aconteceu com as agendas setoriais, foi ainda detalhada uma das agendas micro em particular (Zonas Empresariais Responsáveis — ZER), uma vez que se considerou existir já trabalho desenvolvido a nível governativo, bem como experiência acumulada, de maneira a avançar com maior detalhe nesta proposta.

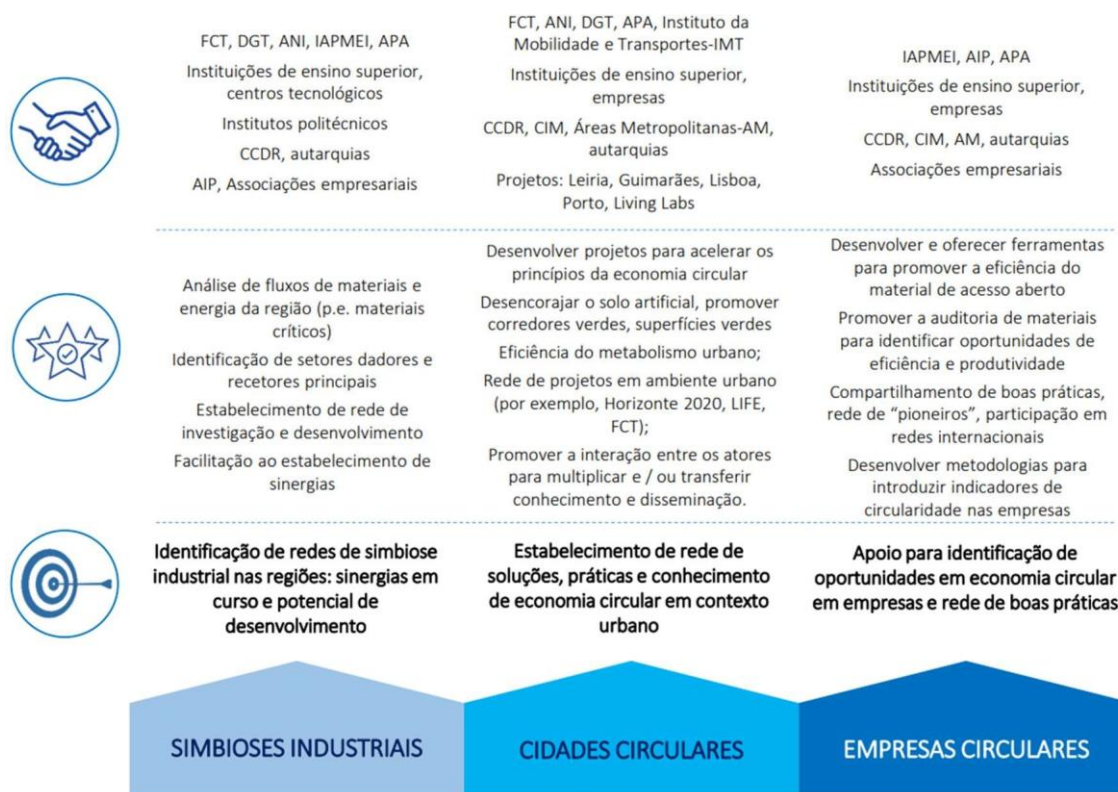


Figura 25 - Agendas regionais de transição para as áreas "âncora" - entidades a envolver, atividades e objetivos

5.2.4. CALENDÁRIO DE AÇÕES

O PAEC contemplou também um calendário de ações. Este calendário estava sujeito à calendarização própria associada aos vários instrumentos referidos (p. ex. Estratégia Nacional de Educação Ambiental - ENEA, e a Estratégia Nacional de Combate ao Desperdício Alimentar - ENCDA), bem como à própria calendarização das orientações do Grupo de Coordenação criado. Esteve também sujeito ao calendário das ações traçadas pela EU, no âmbito do seu plano de ação.

PERÍODO	Ações top-down	Ações bottom-up
2.º semestre 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Aviso Fundo Ambiental: Apoio Economia Circular – Fase I (20 projetos aceites); • Consulta pública plano ação, aprovação em Resolução de Conselho de Ministros; • ENEA e aviso Fundo Ambiental; • Comité das Compras Públicas Ecológicas: ponto de situação 1.º ano; 	<ul style="list-style-type: none"> • 66 candidaturas ao Fundo Ambiental para a economia circular; • 20 planos de implementação de projeto para 2018 – Fase II Aviso de Apoio à Economia Circular; • Eventos ECO.NOMIA: agricultura e floresta, construção; • Sessões públicas: PAEC;
1.º quadrimestre 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Nomeação Grupo de Coordenação do PAEC, primeira reunião e plano de atividades; • Aviso Fundo Ambiental: Apoio Economia Circular (Fase II), agendas regionais de transição, projetos de economia circular em juntas de freguesia, redução plástico nas empresas; • Iniciativa “Vale Economia Circular”, em preparação (Ministério da Economia) • Consolidação dos instrumentos governamentais em curso com impacto na aceleração das ações; 	<ul style="list-style-type: none"> • Candidaturas e seleção Fase II Apoio à Economia Circular; • Candidaturas Agendas Regionais; • Candidaturas juntas de freguesia, • Candidaturas Plástico nas Empresas; • Plenária CCV; • Evento ECO.NOMIA;
2.º quadrimestre 2018	<ul style="list-style-type: none"> • EEA Grants – mecanismo financeiro do espaço económico europeu (economia circular na construção); • Rede ambiental Portugal2020; • Regulamento “Acordos Circulares”; 	<ul style="list-style-type: none"> • Candidaturas Agendas Regionais; • Mobilização agentes locais, evento ECO.NOMIA;
3.º quadrimestre 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de monitorização em economia circular; • Proposta BEI – economia circular; • Consolidação portal ECO.NOMIA, como balcão único de informação; 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.º Acordo Circular; • Mobilização projetos locais, evento ECO.NOMIA;
2019	<ul style="list-style-type: none"> • Ponto de situação PAEC; • Proposta BEI – economia circular; • Aviso Fundo Ambiental: Economia Circular; 	<ul style="list-style-type: none"> • Plenária CCV; • Candidaturas Fundo Ambiental; • Mobilização projetos setoriais e locais, eventos ECO.NOMIA
2020	<ul style="list-style-type: none"> • Ponto de situação PAEC, revisão e ajustes às ações para 2025; 	

Figura 26 - Cronograma provisório apresentado no PAEC

5.3. BALANÇO DO PAEC

O Grupo de Coordenação do PAEC está integrado na Comissão Interministerial para o Ar, Alterações Climáticas e Economia Circular, é coordenado pela Agência Portuguesa do Ambiente e pela Direção Geral das Atividades Económicas e inclui um vasto leque de representantes de diferentes áreas governativas.

Este grupo tem como missão, não só a disseminação dos princípios da economia circular nas políticas governamentais, mas também a realização do balanço da implementação do próprio Plano.

Em 2022 foi produzida a segunda versão de um documento chamado “Balço das Atividades do PAEC e dos resultados alcançados entre 2018 e 2020” com a Coordenação da Agência Portuguesa do Ambiente e Direção-Geral das Atividades Económicas. Este Relatório apresenta as iniciativas desenvolvidas ao nível macro (âmbito estrutural), meso (ou setoriais) e micro (ou regionais/locais), o desempenho em termos dos indicadores de Economia Circular, alguns casos de melhores práticas e ainda as perspetivas para o próximo ciclo de planeamento.

De uma forma geral, conclui-se neste Relatório que os resultados do desempenho, em termos de economia circular, demonstram que existem ainda muitos desafios a ultrapassar, de modo a acelerar o processo de transição para o que se pretende venha a ser um novo modelo económico, social e ambiental.

Os objetivos traçados na Estratégia 2030 no âmbito do domínio estratégico “Tornar a economia mais eficiente”; “Transformar resíduos em recursos”; “Tornar a economia regenerativa”; “Promover uma sociedade mais sustentável”, bem como as prioridades estabelecidas no Programa do Governo e no recentemente aprovado Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) Português, configuram as bases do roteiro a desenvolver.

Foi ainda identificada a necessidade de identificar responsáveis e competências, entidades a envolver, os modelos de articulação e governação a serem montados, incluindo os respetivos meios e formas para a sua operacionalização. Desta forma pretende-se colmatar a lacuna evidenciada na RCM n.º 108/2019, uma vez que não mencionam explicitamente que cada membro do Grupo de Coordenação do PAEC detém um mandato de coordenação/avaliação para a respetiva área governativa.

6. O Setor da Construção

6.1. ECONOMIA CIRCULAR – PRESSUPOSTOS GERAIS

O mundo hoje está à beira da quarta revolução industrial, mesmo depois da evolução e diversificação, a forma como a economia industrial funciona não mudou fundamentalmente em décadas. Ainda é amplamente baseado em um modelo linear de produção que segue um método de “Extrair, produzir e descartar”, colocando uma pressão sobre recursos finitos e produzindo grandes quantidades de resíduos (Fundação Ellen McArthur [EMF], 2013). [1]



Figura 27 - Método do modelo linear de produção [1]

Além disso, existem vários outros pontos fracos e oportunidades perdidas relacionadas a esse modelo:

1. A extração de recursos torna-se mais difícil com o tempo.
2. O uso de material durante o processo de produção não é otimizado.
3. A vida útil do produto não é maximizada.
4. Os resíduos das fases de produção e pós-consumo não são reaproveitados.
5. A volatilidade dos preços continua alta.
6. Os custos ambientais aumentam devido ao aumento do esgotamento dos recursos.

Embora a abordagem linear possa ter sido viável no passado, com resultados negativos e significativos impactos ambientais, não continuará a ser viável no futuro devido ao rápido crescimento populacional global e recursos decrescentes. Isso levou ao desenvolvimento do conceito da “economia circular”, também conhecida como “economia de circuito fechado”.

A economia circular é definida como uma abordagem em que nada é desperdiçado, prolongando a vida útil e o valor económico dos recursos e sustentar o crescimento, transformando recursos usados em novos fluxos de valor acrescentado (Acharya, Boyd e Finch, 2018). [2]

A economia circular, portanto, é mais do que apenas reciclagem e redução de resíduos. É uma economia modelo que abrange cadeias de suprimentos e setores e redefine o processo de design de produto,

fabricação e consumo, abrindo assim novos mercados inexplorados para as empresas. Isto é um modelo que “constrói desenvolvimento económico, natural e social (Acharya, Boyd e Finch, 2018). [2]

O modelo de economia circular definido pela Fundação Ellen MacArthur é baseado em três princípios básicos: eliminar o desperdício e a poluição, manter produtos e materiais em uso, e regeneração de sistemas naturais.

Partindo de uma economia linear, baseada no conceito “extrair-produzir-descartar”, propõe-se uma economia circular que fecha o ciclo segundo um modelo baseado em “(re)utilizar-(re)fazer-restituir”. [3]



Figura 28 - Três princípios da economia circular (baseado em [3])

Expandindo os 3 “R’s” da sustentabilidade – Reduzir, Reutilizar, Reciclar – abrangendo cada vez mais tipos distintos de intervenção, chega-se aos 12 “R” da sustentabilidade, estratégias resumem as linhas de orientação estratégica para a transição de uma economia linear para uma economia circular.

A tabela que se segue, apresenta os 12 “R” da sustentabilidade, partindo de uma economia linear (reutilização de materiais e componentes processados), ao encontro de uma economia circular (a utilização de produtos por mais tempo sem impactos).

Portanto, a coluna mais à esquerda da tabela# encontra-se associado a um modelo de economia linear, uma vez que considera a recuperação energética. No entanto, ao se percorrermos os diferentes tipos de processamentos potenciais, verifica-se que a coluna mais à direita promove, entre outros, a reutilização e a redução, segundo os princípios da economia circular. Sendo esta uma mudança do paradigma, repensando o consumo, os modelos de negócio, a economia e a sociedade no geral.



Figura 29 - Tabela dos 12 "R" da sustentabilidade [4] reinterpretado por [5]

Para que melhor se compreenda o funcionamento associado ao modelo de economia circular apresenta-se o diagrama numerosas vezes publicado pela *Ellen MacArthur Foundation* (conhecido como diagrama de borboleta e reinterpretado na Figura 30 **Erro! A origem da referência não foi encontrada., abaixo**).

O conceito de Economia Circular procura o balanço entre o desenvolvimento económico e a sustentabilidade ambiental focando-se no uso regenerativo dos recursos. A Figura 30 ilustra o fluxo contínuo de materiais numa economia circular representando dois ciclos principais – o ciclo biológico (à esquerda) e o ciclo tecnológico (a direita).

No ciclo biológico, os nutrientes de materiais biodegradáveis são devolvidos à Terra para regenerar a natureza. No ciclo tecnológico, os produtos e materiais são mantidos em circulação por meio de processos como reutilização, reparo, remanufactura e reciclagem.

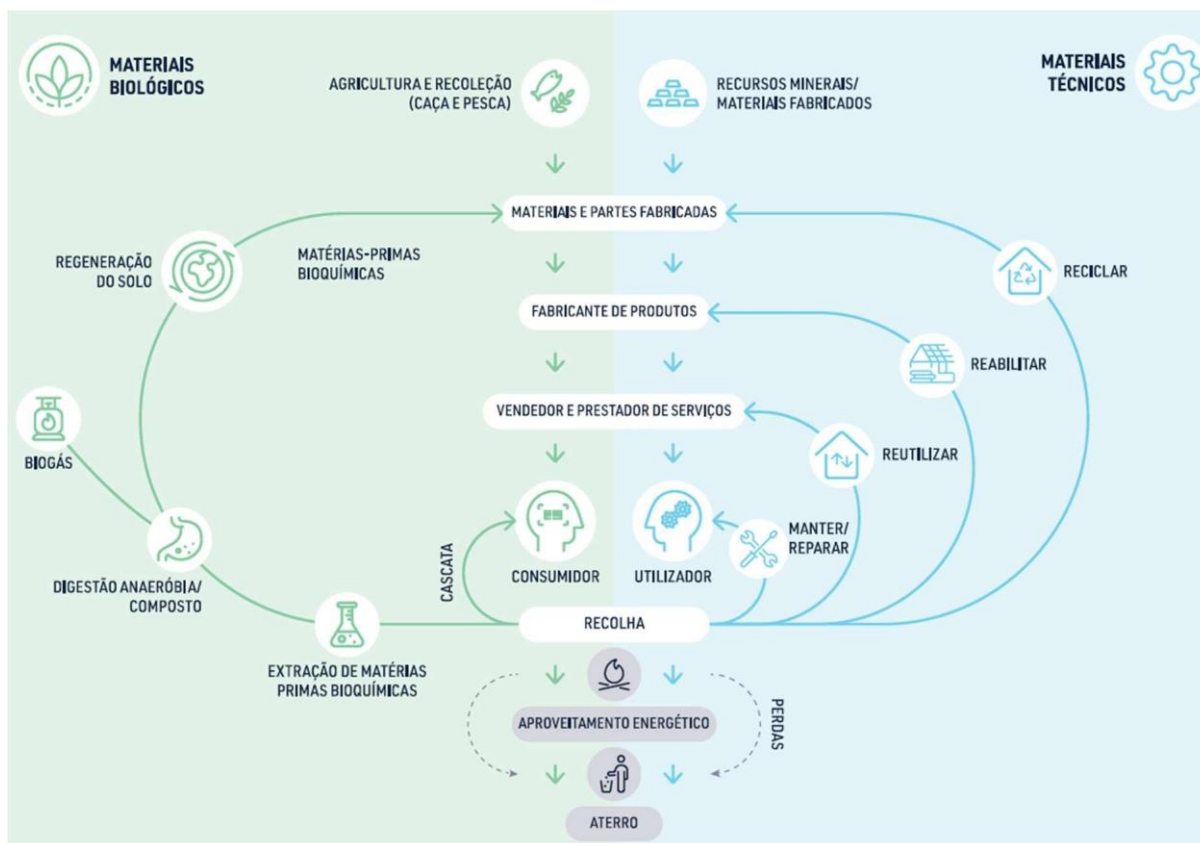


Figura 30 - Diagrama sobre Economia Circular: baseado em Ellen MacArthur Foundation [6]

Tendo em conta o tão elevado impacto negativo de uma economia linear, existe cada vez mais a necessidade de se implementarem medidas que vão ao encontro dos princípios de desenvolvimento sustentável no setor da construção (Hossain, Ng, Antwi-Afari & Amor, 2020) [7].

Atualmente, o setor da construção é dos que mais contribui para o desenvolvimento insustentável. Com fortes impactos ao nível ambiental, social e económico, este setor é responsável por um elevado consumo de recursos e energia e produção de resíduos. Isto deve-se ao facto de, na maioria dos casos, este setor adotar um modelo linear, onde os recursos têm apenas uma única utilização, e onde a sua reutilização não é uma preocupação.

Desta forma, tem-se sentido cada vez mais a necessidade de uma mudança de paradigma neste setor, com a adoção do modelo da Economia Circular (EC), que tem como objetivo manter os recursos num circuito fechado, retendo ao máximo o seu valor. Este modelo tem um grande potencial para a **redução da produção de resíduos e extração de recursos**, e por isso permite melhorar consideravelmente a sustentabilidade deste setor.

6.1.1. ECONOMIA CIRCULAR NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO

Sendo responsável por 13% do Produto Interno Bruto (PIB) e empregando 7% da população a **nível mundial**, a construção é um dos maiores setores da economia global, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento económico e social de um país (Acharya, Boyd & Finch, 2018)[2]. No entanto, o rápido crescimento da urbanização, ao longo dos últimos anos, que tem impulsionado o setor, está associado a importantes impactos ambientais, uma vez que a construção é responsável não só pelo consumo de um grande volume de recursos e energia, mas também pela emissão de gases com impactos irreversíveis no meio ambiente (Araujo, Carneiro & Palha, 2020; Darko & Chan, 2017; Liu & Lin, 2016; Perveen, Kamruzzaman & Yigitcanlar, 2017; Pomponi & Moncaster, 2017; Tserng, Chou & Chang, 2021) [8].

Com a população mundial a seguir uma tendência crescente, esperando-se um aumento de 2 mil milhões de pessoas até 2050, também a área da construção irá aumentar significativamente, e com ela a utilização global de recursos, que se estima que atinja 90 mil milhões de toneladas nos próximos 30 anos, o dobro da quantidade registada em 2015 (Acharya et al., 2018; Guerra, Shahi, Molleai, Skaf, Weber, Leite & Haas, 2021; Joensuu, Edelman & Saari, 2020). Consequentemente, o meio ambiente irá sofrer uma pressão ainda mais elevada, com efeitos significativos nos recursos, designadamente ao nível da água e energia e nos resíduos gerados (Acharya et al., 2018; Ruiz et al. 2020). Desta forma, apesar do contributo significativo deste setor para o desenvolvimento, dado o seu atual modo de funcionamento, este não é um desenvolvimento sustentável (Araujo et al., 2020; Darko & Chan, 2017; Guerra & Leite, 2021; Luo, Kanzaki & Matsushita, 2017; Manoliadis, Tsolas & Nakou, 2006; Ogunmakinde, Egbelakin & Sher, 2022). [8].

A adoção da Economia Circular (EC) na indústria da construção pode promover a transição bem-sucedida para a construção sustentável. Embora esteja em estágio inicial de desenvolvimento na indústria da construção, a contribuição científica da agenda da EC na indústria da construção está a aumentar significativamente.

Com o objetivo de identificar as implicações, considerações, contribuições e desafios da EC na indústria da construção foi realizada uma revisão por meio de uma análise sistemática da literatura recente, tendo-se identificado o seguinte:

- Além das tendências e considerações existentes, destacam-se os inúmeros desafios em design, seleção de materiais, cadeia de suprimentos, modelo de negócios, incerteza e risco, colaborações entre ações, conhecimento de entendimento, política relevante, integração do metabolismo urbano e metodologia para a avaliação da EC.

- Constatou-se que uma integração abrangente da EC e uma estrutura metodológica ainda precisam ser desenvolvidas. Há, portanto, necessidade de se criar um quadro prospetivo integrado para a adoção e definição do método de avaliação da EC, analisando-se as questões contemporâneas e desta forma contribuir para a implementação efetiva de EC na indústria para promover a construção sustentável (Hossain, Ng, Antwi-Afari & Amor, 2020). [8].

A aplicação dos princípios da Economia Circular no setor da construção afigura-se como uma forma de mitigação dos seus impactos (Araujo et al., 2020; Bocken, Pauw, Bakker & Grinten, 2016; Gan, Zuo, Ye, Skitmore, & Xiong, 201; Hossain et al., 2020; Tserng et al., 2021; Zhang et al., 2018) [8].

6.1.2. EC NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

O modelo da Economia Circular representa uma nova abordagem de construção baseada nos princípios da sustentabilidade, não apenas ao nível ambiental, mas também económico, considerando os custos ao longo de todo o ciclo de vida de um edifício, e social, tendo em conta a saúde e bem-estar dos consumidores (Darko & Chan, 2017; Díaz-López et al., 2021; Leising, Quist & Bocken, 2018; Rosa, Sassanelli & Terzi, 2019). [8]

Dentro desta abordagem, os edifícios são planeados, concebidos, mantidos e desconstruídos utilizando uma gestão mais eficiente dos recursos e da energia, mantendo-os num circuito fechado, utilizando materiais sustentáveis e energia de fontes renováveis, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais (Acharya et al., 2018; Alhilli & Burhan, 2021; Darko & Chan, 2017; Hossain et al., 2020; Hwang & Tan, 2012). Assim, através de uma melhor gestão dos recursos, este modelo permite reduzir o seu consumo excessivo, substituindo-se o conceito de fim de vida pela reutilização, reciclagem, recuperação e renovação dos materiais e dos processos de produção e consumo (De los Rios & Charnley, 2017; Guerra & Leite, 2021; Mhatre, Gedam, Unnikrishnan & Verma, 2021; United Nations Environment Programme, 2020). [8]

O modelo de economia circular é baseado nos seguintes três princípios básicos (Acharya, Boyd, e Finch, 2018): [8]

- a. Projetar os resíduos e a poluição - minimizando os resíduos produzidos na construção e nos processos de desconstrução para reduzir o impacto negativo da atividade económica sobre sistemas naturais com o objetivo de garantir que equipamentos e componentes sejam recicláveis no final da sua vida útil.

- b. Manter produtos e materiais em uso – maximizando a expectativa de vida dos materiais através da renovação e reciclagem de materiais e componentes.
- c. Regenerar os sistemas naturais – protegendo os recursos naturais para criar um ecossistema mais resiliente.



Figura 31 - Modelo de economia circular [Acharya, Boyd, e Finch, 2018]; [8]

O ambiente construído é definido como um ambiente feito pelo homem que fornece o cenário para a atividade humana, variando em escala de edifícios e parques a bairros, sistemas de transporte e cidades inteiras (Kitahara et al., 2018).

Um ambiente de construção circular, incorpora os três princípios orientadores da economia circular, mantendo uma abordagem de circuito fechado, de modo que nenhum material seja desperdiçado; em vez disso, os produtos são reutilizados ou reaproveitados.

Apesar da urgência de soluções para o problema de sustentabilidade ambiental global, atualmente, os fatores sociais e ambientais continuam a ser descurados quando se analisa a viabilidade de qualquer projeto, e no setor da construção isso não é exceção, sendo o fator econômico a principal preocupação quer dos consumidores finais quer dos especialistas na área (Ololade & Rametse, 2018). [8]

As soluções para tornar a construção num setor sustentável estão, efetivamente, associadas a um custo inicial elevado, que é inalcançável para a maioria das pessoas, pelo que para promover uma maior adoção por parte do mercado, torna-se relevante explorar as componentes da construção sustentável mais valorizadas pelos consumidores, de forma a priorizá-las numa possível transição progressiva para a construção assente nos princípios da Economia Circular.

Bibliografia

3. A Economia Circular

- <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/conceito>
- <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicao-importancia-e-beneficios>
- <https://apambiente.pt/apa/economia-circular>
- Circular Economy and Sustainability Volume 1: Management and Policy; September 14, 2021(Alexandros Stefanakis, Ioannis Nikolaou)
- Desenvolvimento Sustentável - <https://unric.org/pt/Objetivos-de-Desenvolvimento-Sustentavel>
- <https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/temas/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/os-17-ods>
- https://rederso.pt/wp-content/uploads/2020/12/2020.07.17_Guia_EC_Ambiente.pdf
- What is the link between Circular Economy (CE) and the Sustainable Development Goals (SDGs) -
References
 - [1] United Nations, "Sustainable Development Goals. About the sustainable development goals.," un.org, 2018. [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>. [Accessed: 04-Apr-2019].
 - [2] (P. Schroeder, K. Anggraeni, and U. Weber, "The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals," J. Ind. Ecol., vol. 23, no. 1, pp. 77–95, 2018.)
 - [3] EMF, "Members (CE100)," ellenmacarthurfoundation.org, 2019. [Online]. Available: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/ce100/members>. [Accessed: 04-Apr-2019].
 - [4] EMF, "Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe," Ellen MacArthur Foundation, 2015. [Online]. Available: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf. [Accessed: 10-Sep-2018].
 - [5] UN Environment, "One Planet Network | UN Environment," unenvironment.org. [Online]. Available: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/one-planet-network>. [Accessed: 06-Apr-2019].
 - [6] E. MacArthur, "Our food system is no longer fit for the 21st century. Here are three ways to fix it | World Economic Forum," weforum.org, 2019. [Online]. Available: <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/how-to-build-a-circular-economy-for-food/>. [Accessed: 08-Apr-2019].

- [7] EMF, "Circular Economy in Cities," [ellenmacarthurfoundation.org](https://www.ellenmacarthurfoundation.org), 2019. [Online]. Available: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-in-cities>. [Accessed: 07-Apr-2019].
 - [8] Circle Economy, "The Circularity Gap Report 2019," 2019.
- https://www.compete2020.gov.pt/admin/images/Referencial_Pol%C3%ADticas_Setoriais____CECI.pdf
 - <https://www.apambiente.pt/desafios#residuos>
 - https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt
 - https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip_20_420?fbclid=IwAR306g8Eo9kkPGLiXtWINuremUOU69Pt-pSTPhM6ODEchRlyIG6-LtrdPug%252Fsmo
 - Circular Economy and SUSTAINABILITY (Management and Policy)
 - Circular Economy and Sustainability Volume 1: Management and Policy; September 14, 2021 (Alexandros Stefanakis, Ioannis Nikolaou)

4. Planos de Ação para a Economia Circular na Europa

5. Planos de Ação para a Economia Circular em Portugal

- https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en#documents
- COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS - A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017, de 11 de dezembro - Aprova o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal

6. O setor da construção

[1] Fundação Ellen McArthur [EMF], 2013

[2] Acharya, D., Boyd, R., & Finch, O. (2018). From principles to practices: First steps towards a circular build environment [Ebook]. ARUP e Ellen McArthur Foundation. Acedido em 2 novembro 2021, de <https://www.arup.com/>

[3] <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

[4] Reinterpretação baseado em https://circulairemaakindustrie.nl/app/uploads/2022/02/Quick-Scan-Circular-Business-Models_ebook.pdf e em <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

[5] Sumário Executivo – Plano de Ação para a Circularidade na construção - PACCO

- [6] www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram
- [7] Hossain, M. U., Ng, S. T., Antwi-Afari, P., & Amor, B. (2020). Circular economy and the construction industry: Existing trends, challenges and prospective framework for sustainable construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 130, 109948. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109948>
- [8] Beatriz Soares da Costa - Projeto de Mestrado em Gestão e Negócios – Economia circular no setor da construção. Abril 2022 /Universidade do Minho

Referencias citadas:

- Araujo et al., 2020; Darko & Chan, 2017; Guerra & Leite, 2021; Luo, Kanzaki & Matsushita, 2017; Manoliadis, Tsolas & Nakou, 2006; Ogunmakinde, Egbelakin & Sher, 2022)
- Araujo, A. G., Carneiro, A. M. P., & Palha, R. P. (2020). Sustainable construction management: A systematic review of the literature with meta-analysis. *Journal of Cleaner Production*, 256. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120350>
- Darko, A., & Chan, A. P. C. (2017). Review of Barriers to Green Building Adoption. *Sustainable Development*, 25(3), 167–179. <https://doi.org/10.1002/sd.1651>
- Guerra, B. C., & Leite, F. (2021). Circular economy in the construction industry: An overview of United States stakeholders' awareness, major challenges, and enablers. *Resources, Conservation & Recycling*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105617>
- Luo, W., Kanzaki, M., & Matsushita, K. (2017). Promoting green buildings: Do Chinese consumers care about green building enhancements? *International Journal of Consumer Studies*, 41(5), 545–557. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12364>
- Manoliadis, O., Tsolas, I., & Nakou, A. (2006). Sustainable construction and drivers of change in Greece: a Delphi study. *Construction Management & Economics*, 24(2), 113–120. <https://doi.org/10.1080/01446190500204804>
- Ogunmakinde, O. E., Egbelakin, T., & Sher, W. (2022). Contributions of the circular economy to the UN sustainable development goals through sustainable construction. *Resources, Conservation & Recycling*, 178, 106023. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106023>
- Guerra, B. C., Shahi, S., Molleai, A., Skaf, N., Weber, O., Leite, F., & Haas, C. (2021). Circular economy applications in the construction industry: A global scan of trends and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 324. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129125>
- Joensuu, T., Edelman, H., & Saari, A. (2020). Circular economy practices in the built environment. *Journal of Cleaner Production*, 276, 124215. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.124215>
- Ruiz, L. A. L., Ramón, X. R., & Domingo, S. G. (2020). The circular economy in the construction and demolition waste sector – A review and an integrative model approach. *Journal of Cleaner Production*, 248, 119238. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.119238>
- Bocken, N. M. P., Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>

- Gan, X., Zuo, J., Ye, K., Skitmore, M., & Xiong, B. (2015). Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective. *Habitat International*, 47, 61–68.
<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.01.005>
- Tserng, H-P., Chou, C-M., Chang, Y-T. (2021). The Key Strategies to Implement Circular Economy in Building Projects - A Case Study of Taiwan. *Sustainability*, 13(2), 754.
<https://doi.org/10.3390/su13020754>
- Zhang, L., Wu, J., & Liu, H. (2018). Turning green into gold: A review on the economics of green buildings. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2234–2245.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.188>
- Díaz-López, C., Carpio, M., Martín-Morales, M., & Zamorano, M. (2021). Defining strategies to adopt Level(s) for bringing buildings into the circular economy. A case study of Spain. *Journal of Cleaner Production*, 287, 125048. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.125048>
- Leising, E., Quist, J., & Bocken, N. (2018). Circular Economy in the building sector: Three cases and a collaboration tool. *Journal of Cleaner Production*, 176, 976-989.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.010>
- Rosa, P., Sassanelli, C., & Terzi, S. (2019). Towards Circular Business Models: A systematic literature review on classification frameworks and archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117696. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.117696>
- United Nations Environment Programme (2020). 2020 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. [Ebook]. Acedido em 2 novembro 2021, de <https://www.unep.org/>
- De los Rios, I. C. De, & Charnley, F. J. S. (2017). Skills and capabilities for a sustainable and circular economy: The changing role of design. *Journal of Cleaner Production*, 160, 109–122.
<https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.10.130>
- Mhatre, P., Gedam, V., Unnikrishnan, S., & Verma, S. (2021). Circular economy in built environment – Literature review and theory development. *Journal of Building Engineering*, 35, 101995. <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2020.101995>
- Ololade, O. O., & Rametse, P. P. (2018). Determining factors that enable managers to implement an environmental management system for sustainable construction: A case study in Johannesburg. *Business Strategy & the Environment*, 27(8), 1720–1732. <https://doi.org/10.1002/bse.2237>
- Bocken, N. M., de Pauw, I., Bakker, C. (2015). Product design and business model strategies for a circular economy. *Sustainable Design & Manufacturing Conference*, Seville.
<https://ocw.tudelft.nl/course-readings/4-2-1-slowng-closing-and-narrowing-resource-loops/>
- Bocken, N. M. P., Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>

- [9] GCC - The Cooperation Council for the Arab States of the Gulf, also known as the Gulf Cooperation Council, is a regional, intergovernmental, political, and economic union comprising Bahrain, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, and the United Arab Emirates (Arup, 2021, State of Play for Circular Built Environment in Gulf Cooperation Council)
- [10] <https://ecoeconomy.aeportugal.pt/uploads/publica%C3%A7%C3%B5es/EcoEconomy40GapNacionalemPoliticasdeEconomiaCircular.pdf>
- [11] PACCO - Plano de Ação para a Circularidade na construção
- [12] Coligação para o Crescimento Verde” disponível em: <https://crescimentoverde.gov.pt/coligacao-cv/>
- [13] PAEC - Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal <https://eco.nomia.pt/contents/ficheiros/paec-pt.pdf>
- [14] Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050 <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/>
- [15] Estratégia Nacional para a Educação Ambiental 2020 (ENEA 2020) disponível em: <https://enea.apambiente.pt/content/enea-2020>
- [16] Relatório do Estado Atual da Circularidade no Setor da-Construção em Portugal (Dez 2022)
- [17] Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU) - Kirchherret al. 2018 ((<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>))
- [18] Rumo à Economia Circular: O racional de negócio para acelerar a transição (Ellen Macarthur Foundation)
- [19] Regulamento da Taxonomia complementado pelo Ato Delegado da União Europeia sobre a Taxonomia do Clima
- [20] Ellen MacArthur Foundation, Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe, Amsterdam, 2015.
- [21] A. Gallego-Schmid, H.-M. Chen, M. Sharmina, J.M.F. Mendoza, Links between circular economy and climate change mitigation in the built environment, J. Clean. Prod. 260 (2020) 121115. doi:10.1016/j.jclepro.2020.121115.
- [22] B. Konstantinovas, M. Pereira, N. Ventura Bento, Metabolismo urbano na região de Lisboa e Vale do Tejo: uma análise do setor da construção civil, in: 25th APDR Congr., Lisboa - Portugal, 2018: pp. 460–467.
- [23] J. Pereira Teixeira, M. Pereira, J. Afonso Teixeira, B. Konstantinovas, N. Ventura Bento, T. Sanches, Economia Circular no Setor da Construção Civil I - Ciclo dos materiais, Lisboa - Portugal, 2019.
- [24] APA, Resíduos de Construção e Demolição - Resultados 2018 e Evolução 2016-2018, Amadora - Portugal, 2019.
- [25] J. Kirchherr, L. Piscicelli, R. Bour, E. Kostense-Smit, J. Muller, A. Huibrechtse-Truijens, M. Hekkert, Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU), Ecol. Econ. 150 (2018) 264–272. doi:10.1016/j.ecolecon.2018.04.028.

- [26] A.G. Pfeifer, Barriers and enablers to circular business models, Brielle - The Netherlands, 2017.
- [27] D.P. Gerding, H. (J. W.F.. Wamelink, E.M. Leclercq, Implementing circularity in the construction process: a case study examining the reorganization of multi-actor environment and the decision-making process, *Constr. Manag. Econ.* 39 (2021) 617–635. doi:10.1080/01446193.2021.1934885.
- [28] Technical report by the Joint Research Centre (JRC), the European Commission's science and knowledge service.
- [29] INE, Dados estatísticos Nacionais do Ambiente, Comércio internacional e interno, e da construção e habitação, (2021). https://ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE (accessed September 9, 2021).
- [30] Banco de Portugal, Análise do setor da Construção - BPstat, (2021). <https://bpstat.bportugal.pt/conteudos/publicacoes/1304> (accessed September 8, 2021).
- [31] IMPIC, O Setor da Construção em Portugal - 2020, Lisboa - Portugal, 2020.
- [32] IMPIC, Dados estatísticos das empresas de Construção, (2021). <https://www.impic.pt/impic/pt-pt/noticias/relatorio-da-analise-economico-financieira-das-empresas-de-construcao-de-2018> (accessed September 8, 2021).
- [33] PORDATA, Dados estatísticos Nacionais, (2021). <https://www.pordata.pt/Portugal> (accessed September 9, 2021).
- [34] Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, Investigação e Desenvolvimento (IPCTN), (2022). <https://www.dgeec.mec.pt/np4/206/> (accessed March 23, 2022).
- [35] DGEG, Dados globais da Indústria extrativa, (2021). <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/geologia/> (accessed September 30, 2021).
- [36] André Coelho, Jorge de Brito; Distribution of materials in construction and demolition waste in Portugal – May 2010; <http://doi:10.1177/0734242X10370240>
- [37] Miguel Mália, Jorge de Brito, Manuel Duarte Pinheiro, and Miguel Bravo, Construction and demolition waste indicators, 2013; <http://doi:10.1177/0734242X12471707>
- [38] APAmbiente, Dados estatísticos dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD), (2021). <https://apambiente.pt/residuos/residuos-de-construcao-e-demolicao> (accessed September 9, 2021).

PEDRA +
SUSTENTÁVEL



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional