

Guia metodológico

Ecodesign de Serviços de Construção

orientação de serviços
para a criação de um
Habitat sustentável



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal



*A transição para modelos mais sustentáveis e circulares constitui hoje um dos principais desafios para os setores produtivos, especialmente em territórios transfronteiriços que partilham recursos, dinâmicas económicas e desafios ambientais comuns. É neste contexto que surge o **DEGREN PLUS**, um projeto financiado no âmbito do programa **INTERREG**, concebido para impulsionar a sustentabilidade e a inovação na Região **EUROACE**, que integra Extremadura, Centro e Alentejo. Os presentes guias metodológicos —desenvolvidos para os setores das embalagens, dos materiais para o habitat e dos serviços de construção— foram elaborados com o objetivo de fornecer ferramentas práticas, rigorosas e acessíveis que facilitem a integração do **ecodesign** e da **economia circular** nas empresas, entidades públicas e profissionais de ambos os lados da fronteira. O seu conteúdo resulta de um processo colaborativo envolvendo centros tecnológicos, instituições, clusters empresariais e especialistas dos três territórios **EUROACE**, reunindo perspetivas complementares e conhecimento técnico alinhado com as prioridades europeias em matéria de sustentabilidade.*

*Estes guias foram concebidos como documentos de referência para apoiar a tomada de decisões, promover a inovação e acelerar a adoção de modelos produtivos mais eficientes, resilientes e ambientalmente responsáveis. Com eles, o projeto **DEGREN PLUS** reforça o seu compromisso com o desenvolvimento sustentável da **EUROACE** e com a construção de um espaço transfronteiriço mais competitivo, coeso e capaz de enfrentar os desafios climáticos e económicos do presente e do futuro.*

Responsáveis pelo documento:

Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Unidade de Economia de Recursos. *Cristina Sousa Rocha & David Camocho.*

Cluster Habitat Sustentável. *Ana Karolina Santos, Cristina Quirós & Victor Ferreira.*

Aveiro, outubro de 2025

Índice

GLOSSÁRIO	3
1. ENQUADRAMENTO	5
2. ECODESIGN E CIRCULARIDADE NOS SERVIÇOS DO SETOR DA CONSTRUÇÃO DO HABITAT	1
2.1 Ecodesign e Circularidade no setor da construção do Habitat	1
2.2 colina de valor E estratégias de NEGÓCIO circularES.....	8
2.3 Tipologias de serviços de construção do Habitat contemplados no guia.....	13
2.4 Recomendações para a implementação de estratégias de Ecodesign e Circularidade por tipologia de serviços.....	17
2.5 Design circular de serviços de construção do Habitat passo-a-passo	21
2.6 Ferramentas de apoio à implementação do design circular de serviços no setor da construção do Habitat.....	29
2.7 EXEMPLOS DE BOAS PRÁTICAS DE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DO HABITAT	36
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	44

GLOSSÁRIO

Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) – Compilação e avaliação das entradas, das saídas e dos impactos ambientais de um produto ou serviço ao longo do seu ciclo de vida (Adaptado de ISO 14040:2006).

Circularidade – Abordagem sistémica que redefine a forma como produzimos, consumimos e gerimos recursos. Põe em causa o modelo linear de extrair - produzir - descartar, substituindo-o por ciclos regenerativos que retêm valor, minimiza os resíduos e regenera os ecossistemas. O sistema económico que permite implementar a circularidade é a economia circular (Adaptado de *United Nations Environment Programme*, 2025).

Desempenho de Circularidade – Grau de alinhamento de um conjunto de aspetos de circularidade (p. ex., durabilidade, reciclabilidade, reparabilidade, recuperabilidade) com os objetivos e princípios de economia circular. O desempenho de circularidade pode ser estabelecido ao nível de um produto, de um serviço, de uma organização, de um conjunto de organizações ou de uma região (Adaptado de ISO 59004:2024 e ISO 59020:2024).

Ecodesign – Integração de aspetos ambientais no design de um produto ou serviço, no intuito de melhorar o seu desempenho ambiental ao longo de todo o seu ciclo de vida. Com o Ecodesign, implementam-se medidas para minimizar os efeitos negativos no ambiente causados pela atividade da empresa ou organização. No caso de uma empresa que ofereça um serviço aos seus clientes, o Ecodesign procura reduzir o impacto ambiental desse serviço considerando cada etapa do serviço (Adaptado de Diretiva 2009/125/CE).

Economia Circular – Sistema que mantém o valor dos produtos, materiais e recursos na economia durante tanto tempo quanto possível pelo seu máximo valor e minimiza a geração de resíduos. O fluxo circular de recursos é alcançado através da conversão de todos os resíduos e subprodutos de uma atividade em recursos que podem ser empregados na mesma atividade ou noutra. Um sistema económico baseado na economia circular, idealmente, não teria perdas nem produziria resíduos que tivessem de ser descartados no ambiente (Adaptado de ISO 59020:2024).

Economia Linear – Sistema que se baseia no modelo «extrair, fabricar, utilizar e deitar fora», exercendo pressão sobre os recursos naturais, criando resíduos e poluindo o ambiente. Este sistema aumenta a necessidade de matérias-primas, tornando as cadeias de processamento mais dependente das importações de matérias virgens (Adaptado de ISO 59020:2024).

Impacte ambiental – Todo e qualquer efeito que se produz no ambiente em resultado da atividade de uma empresa ou organização (Adaptado de ISO 14001:2015).

Matérias-primas – Substâncias transformadas ou não transformadas utilizadas como insumo no fabrico de produtos intermédios ou finais (Adaptado de Regulamento (UE) 2024/1252).

Produto – Objeto físico projetado ou utilizado para um propósito específico. Pode consistir num bem de qualquer tipo, em hardware, em dispositivos ou componentes, ou em materiais processados (p. ex., cimento) (Adaptado de ISO 59004:2024).

Reciclagem – Qualquer operação de valorização através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substâncias para o seu fim original ou para outros fins. Inclui o reprocessamento de materiais orgânicos, mas não inclui a valorização energética nem o reprocessamento em materiais que devam ser utilizados como combustível ou em operações de enchimento (Diretiva 2008/98/CE).

Resíduos – Quaisquer substâncias ou objetos gerados durante as atividades de uma empresa, em que a mesma se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer (Adaptado de Diretiva 2008/98/CE).

Serviço – Atividade concebida ou executada com um propósito específico, por exemplo a reparação de um equipamento ou a criação de um ambiente para o cliente (Adaptado de ISO 59004:2024).

Sustentabilidade (ou Desenvolvimento Sustentável) – Qualidade inerente a uma prática ou sistema que demonstra a capacidade de se manter indefinidamente sem comprometer o capital de recursos e o bem-estar das gerações futuras. Esta exigência implica o equilíbrio sistémico dos três pilares: Social (promovendo a equidade e o bem-estar), Económico (garantindo viabilidade e eficiência a longo prazo) e Ambiental. Em termos ambientais, a sustentabilidade é verificada pela qualidade de uma atividade cujos impactes são nulos ou positivos ou, alternativamente, que o meio recetor demonstre capacidade de regeneração a uma taxa igual ou superior à da geração dos impactes (Adaptado de "Ecodiseño. Material didáctico. Curso básico" Projeto DEGREN).

1. ENQUADRAMENTO

A **orientação de serviços** para a criação de um **Habitat sustentável** leva a que o setor da construção assegure um rigoroso equilíbrio entre o desenvolvimento económico, a proteção ambiental e o bem-estar social. Neste contexto estratégico, o setor assume um papel fulcral, não se limitando apenas à edificação, mas fornecendo também **uma oferta de serviços integrados** que promovam a sustentabilidade.

Para alcançar estes objetivos, é essencial superar os desafios que limitam a qualidade e a inovação dos serviços no setor. Estes desafios incluem, nomeadamente, a adoção de novos processos, a lacuna de profissionais com competências especializadas (em particular na área da **Economia Circular**), a necessidade de sensibilização e maior exigência ambiental por parte dos clientes e consumidores. Não obstante estes desafios, o mercado de serviços apresenta **oportunidades significativas**. Estas são alavancadas pelo desenvolvimento de novos modelos de negócio – como o conceito de Construção enquanto Serviço (*Construction as a Service*) e a Desconstrução Seletiva – impulsionadas pela procura crescente por edifícios eficientes e pela acentuada preocupação social com as questões ambientais.

Neste sentido, o projeto **DEGREN PLUS** dá continuidade ao trabalho iniciado no projeto **DEGREN** (DEsign and GRen ENgineering), concluído no final de 2019. O objetivo do DEGREN PLUS, tal como o do seu antecessor, é o de fomentar o ecodesign e o desenvolvimento de produtos e serviços que minimizem o impacto ambiental em todas as fases do seu ciclo de vida (produção, utilização e fim de vida) junto das empresas da região **EUROACE** (Alentejo, Centro de Portugal e Estremadura) através da aplicação do **Ecodesign** e da **Circularidade**. O financiamento de ambos os projetos foi assegurado pelo Programa Operacional de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal (**Interreg POCTEP**). O projeto DEGREN foi pioneiro na introdução do conceito de **Ecodesign** na EUROACE, e o projeto DEGREN PLUS, para além de dar continuidade ao Ecodesign, centra-se também na **Economia Circular**.

Entre as diversas atividades dedicadas a fomentar a adoção de princípios e ferramentas de Ecodesign e Economia Circular por parte das empresas, encontra-se a elaboração de **três guias metodológicos**. Cada um destes guias metodológicos foca-se num setor distinto: um para o setor das **embalagens**, outro para o setor dos **materiais para o habitat** e outro para o **setor dos serviços**. Estes guias metodológicos incluem, dentre outras informações, estratégias, conselhos e um catálogo de boas

práticas para as empresas que queiram implementar princípios de Ecodesign e Economia Circular no seu funcionamento. Esta informação tem o objetivo de fornecer **exemplos reais** de implementação de princípios de Ecodesign e Economia Circular em empresas e espera-se que possa servir de referência a diferentes *stakeholders* que também queiram adotar medidas compiladas nestes guias.

O objetivo do presente guia metodológico é **auxiliar as empresas que prestam serviços relacionados com a construção do Habitat a melhorarem o desempenho de circularidade desses serviços**, sejam pré-existentes ou novos. Assim, o **público-alvo** do guia são:

- Profissionais do departamento de design e desenvolvimento de empresas do setor;
- Profissionais de gestão e desenvolvimento de negócios de empresas do setor;
- Profissionais de sustentabilidade, ambiente, qualidade e marketing de empresas do setor, para facilitar o diálogo com a equipa de design e desenvolvimento;
- Gabinetes de design que incluam no seu portfólio serviços, em particular no setor da construção do Habitat.

2. ECODESIGN E CIRCULARIDADE NOS SERVIÇOS DO SETOR DA CONSTRUÇÃO DO HABITAT

2.1 ECODESIGN E CIRCULARIDADE NO SETOR DA CONSTRUÇÃO DO HABITAT

2.1.1. Introdução

A indústria da construção é um motor-chave da atividade económica, criando 18 milhões de empregos diretos e contribuindo para cerca de 9% do produto interno bruto (PIB) da União Europeia (UE). O setor da construção inclui uma vasta gama de atividades económicas, desde a extração de matérias-primas, o fabrico e a distribuição de produtos de construção até ao projeto, construção, gestão e controlo das obras de construção, a sua manutenção, renovação e demolição, bem como a reciclagem da construção e resíduos de demolição (EC, 2016).

A par do seu dinamismo, este setor é um dos maiores consumidores globais de energia e matérias-primas, sendo responsável quase 40% das emissões europeias. Além disso, gera quase um terço de todos os resíduos produzidos, sendo que apenas cerca de 40% dos resíduos de construção são reciclados ou reutilizados durante a demolição de edifícios. Assim, é essencial adotar estratégias que criem valor, otimizem a utilização dos edifícios e transformem os resíduos em recursos (BUILD UP Team, 2024).

Para atingir a neutralidade carbónica em 2050, a UE encontra-se a promover uma “vaga de renovação” (Renovation Wave) centrada no desempenho energético, cujo objetivo é renovar 35 milhões de edifícios até 2030 (EC, 2020), com uma taxa de renovação anual de 3% (Thung et al., 2023). Como se pode observar no quadro 1, a indústria enfrenta sérios desafios a nível da sustentabilidade, tanto a nível de novas construções, como de renovações.

Quadro 1 – Visão geral dos impactes ambientais associados ao setor da construção (UE27+Reino Unido). Fonte: Thung et al., 2023.

Gases com efeito de estufa (GEE)	
Emissões anuais de GEE da construção ¹	277 Mt
Percentagem das emissões totais anuais de GEE associadas ao setor ¹	9%
Estimativa dos anos em que será ultrapassado o orçamento de carbono do setor para limitar o aquecimento global a 1,5°C, 1,7°C e 2°C, respetivamente (cenário business-as-usual (BAU)) ¹	2026 2029 2031

Materiais	
Consumo anual de materiais ² (o consumo do setor residencial é cerca de 3 vezes o do setor dos serviços)	1094 Mt
Estimativa do consumo de matérias-primas associado à Renovation Wave entre 2022 e 2030 (cenário BAU) ¹	918 Mt
Estimativa do consumo de matérias-primas associado à Renovation Wave entre 2022 e 2030 (cenário definido pelas políticas europeias, taxa de 3%) ¹	1500 Mt
Resíduos	
Produção anual de resíduos de demolição ³	127 Mt

¹Dados relativos à UE27+Reino Unido

²Dados relativos à Europa

³Dados relativos à UE27

Em Portugal, o setor da construção civil é responsável pela geração de uma quantidade elevada de resíduos, com uma taxa de recuperação de cerca de 90% em 2022 (figura 1).

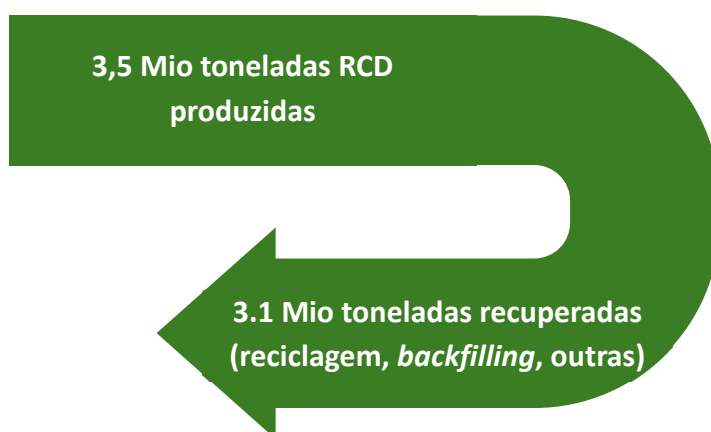


Figura 1 – Produção de resíduos de construção e demolição e respetiva recuperação em 2022, Portugal (Fonte: APA, 2024).

Apesar da elevada taxa de recuperação, desde 2016 que se verifica um crescimento contínuo da extração de recursos naturais, tendo em 2020 sido extraídos um total de cerca de 60 milhões de toneladas de minerais, dos quais 90% são minerais para a construção (Fonseca et al., 2022). Este crescimento evidencia a necessidade de adotar medidas de circularidade que vão além da simples valorização de materiais, que na prática representam uma redução da qualidade original (downgrading), já que os materiais serão reutilizados para fins menos valiosos do que os originais. Estas medidas são especialmente importantes diante da pressão crescente que os padrões de consumo exercem sobre os recursos naturais. Além disso, dos materiais processados e disponíveis para construção, cerca de 95% é acumulado, por exemplo ficando em stock nas construções (Fonseca et al., 2022).

Em Portugal, as emissões relacionadas com o ambiente construído estão distribuídas entre os setores de energia (construção e operação de edifícios), indústria (manufatura e construção) e transportes (movimentação de materiais de construção). Entre 2012 e 2019, o peso relativo dessas emissões manteve-se estável, mesmo com o aumento no número de licenças de construção. Isso reflete o esforço do setor em alinhar suas atividades às metas estabelecidas pelo Pacto Ecológico Europeu (Fonseca et al., 2022).

Na Extremadura, foram geradas 506.497 toneladas de resíduos de construção e demolição durante 2020 (Junta de Extremadura, 2024). Por outro lado, na Extremadura, de 2016 a 2022, também se registou um aumento anual da extração de recursos naturais (com exceção de 2020, provavelmente devido à pandemia COVID19), com um total de cerca de 4,5 milhões de toneladas de minerais extraídos em 2022 (Ministerio para la Transición Ecológica, n.d.). No mesmo período, a extração de minerais aumentou 89,9%.

No conjunto de Espanha, a situação é muito semelhante, com um pouco mais de 215 milhões de toneladas extraídas em 2022, um aumento de 21,2% em relação a 2016 (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (a), n.d.). Em termos de resíduos de construção e demolição (RCD), foram gerados 14,5 milhões de toneladas em 2020 (contra 13,8 milhões de toneladas em 2016), 72,85% dos quais foram recuperados (contra 54,02% em 2016) (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (b), n.d.).



Figura 2 – Produção de resíduos de construção e demolição e respetiva recuperação em 2020, Espanha (Fonte: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (b), n.d.).

2.1.2. A importância do ecodesign na circularidade da construção

A economia circular, também referida como circularidade, é um modelo de produção e consumo que surge como contraponto à economia linear (ver figura 3), que se baseia na extração de recursos, que são processados e transformados em produtos e descartados no fim de vida, como resíduos, com consequências a nível das alterações climáticas, perda de biodiversidade e, evidentemente, esgotamento de recursos e geração de enormes quantidades de poluição e resíduos.

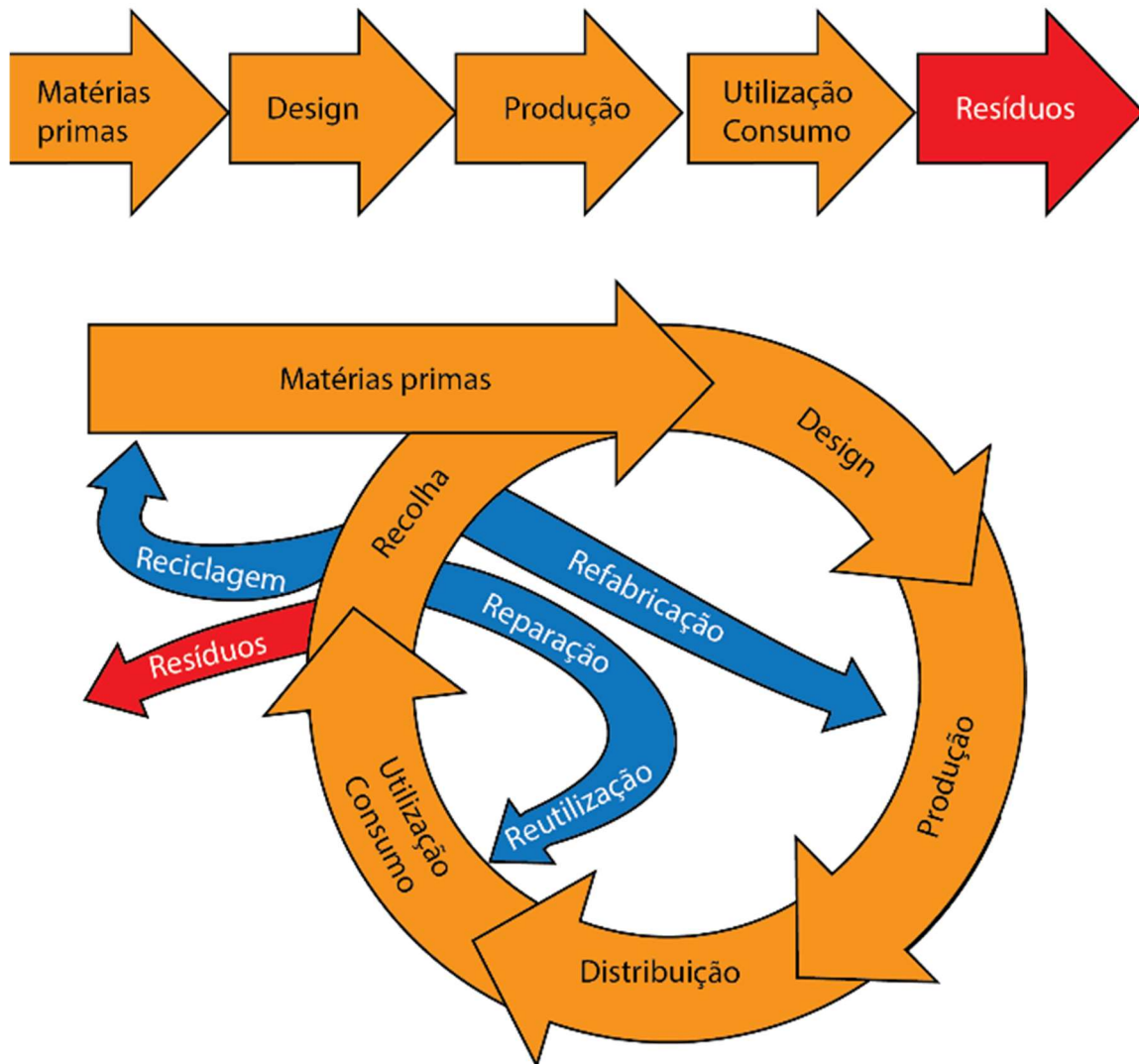


Figura 3 – Economia linear versus economia circular

A Fundação Ellen MacArthur, com grande atividade no domínio da economia circular, teve um papel muito importante no desenvolvimento conceptual da economia circular, nomeadamente enunciando os três princípios fundamentais:

- Eliminar as resíduos e a poluição desde a fase inicial de design/projeto;
- Manter os produtos e materiais em utilização pelo seu máximo valor e no máximo tempo possível;
- Regenerar os sistemas naturais.

A circularidade é muitas vezes apresentada como sendo equivalente a sustentabilidade, mas de acordo com muitos autores é uma via para a sustentabilidade (Geissdoerfer et al., 2017; Manninen et al., 2018; Flexmethod4innovation., n.d.) não contemplando, contudo, todas as dimensões da sustentabilidade. A figura 4 apresenta a relação entre economia circular e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), conforme Velenturf & Purnell (2021), observando-se que a ODS com uma relação mais forte com a economia circular é o 12 (Produção e Consumo Sustentáveis).



Figura 4 – Relação entre economia circular e os 17 ODS. 2021. Legenda: Fração das metas de cada objetivo que será fortemente (a Vermelho) ou parcialmente (a laranja) facilitada pela implementação de medidas de economia circular.

Nota: A designação dos ODS está de acordo com a Comissão Nacional da UNESCO, Portugal.

Fonte: Velenturf & Purnell (2021).

No setor da construção, responsável por um consumo intensivo de recursos, devem ser equacionados **quatro princípios de circularidade**¹ (ver quadro 2).

¹ Ver, por exemplo, Ellen MacArthur Foundation (2023).

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
Não construir (ou construir o estritamente necessário)	Evitar o consumo excessivo de materiais e energia associados à construção de um novo edifício. Neste sentido os vários <i>stakeholders</i> devem refletir na possibilidade de reutilizar, adaptar ou transformar edifícios existentes.
Construção orientada para o valor a longo prazo	A modernização, renovação, restauro e integração de novas funções nos edifícios promovem uma ampla e longa utilização.
Construção eficiente	Promover a criação de uma arquitetura simples e analisando cada sistema e componente para maximizar o desempenho, ajustada às necessidades dos vários <i>stakeholders</i> .
Construção com os materiais adequados	Utilizar materiais e componentes mais sustentáveis (tanto quanto possível, renováveis e de base biológica), com baixa energia incorporada e utilizados de forma inteligente. Devem definir-se metas para a utilização de materiais e recolher dados provenientes de declarações ambientais dos produtos e/ou passaportes de materiais, com vista à sua reutilização futura.

Quadro 2 – Princípios de circularidade na construção

Economia circular é muito mais do que reciclagem e fecho de ciclos de materiais. Para que o valor dos produtos se mantenha na economia o máximo tempo possível, é necessário que estes sejam significativamente mais duráveis e que a sua utilização seja mais intensiva. Além disso, uma vez que não há processos de reciclagem 100% eficientes, os únicos materiais que podem circular na natureza numa lógica de resíduos zero são os materiais renováveis e biodegradáveis. Assim, uma economia circular é possível através da combinação inteligente de quatro estratégias interrelacionadas (Konietzko et al. 2020; Bocken et al., 2016), conforma mostra a figura 5:

- Fechar os fluxos de recursos: reintrodução dos materiais pós-consumo no ciclo económico, resultando em fluxos circulares de materiais;
- Reduzir os fluxos de recursos: utilizar menos recursos por unidade de produto. É um conceito semelhante ao da eficiência de recursos ou ecoeficiência, uma estratégia de gestão baseada em criar mais bens ou serviços utilizando menos recursos e gerando menos resíduos e poluição;
- Desacelerar os fluxos de recursos: prolongar o tempo de utilização dos produtos e/ou intensificar a sua utilização, resultando num abrandamento do fluxo de materiais e energia na economia;
- Regenerar os fluxos de recursos: gerir de forma sustentável e manter os ecossistemas naturais e os seus serviços, através da utilização de materiais naturais renováveis e não tóxicos e de energias renováveis.

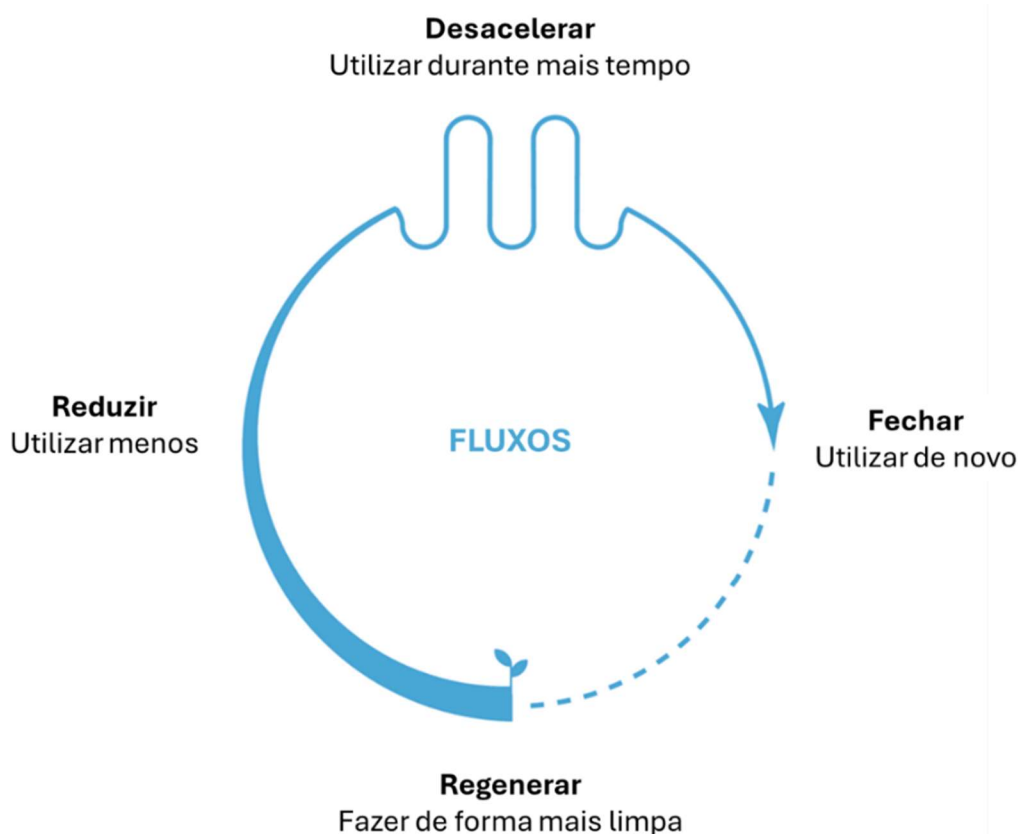


Figura 5 – Quatro estratégias de fluxos de recursos para a economia circular (Fonte: Konietzko et al. 2020)

O design tem o poder de habilitar ou dificultar as características de produtos e de serviços que são determinantes numa economia circular, ou seja, determina o seu potencial de circularidade. É na fase de design que as principais características de um edifício, produto ou serviço ficam definidas e dificilmente são reversíveis. Estima-se que 80% dos impactes ambientais de um produto ao longo do ciclo de vida são determinados na fase de design (European Court of Auditors, 2023), pelo que o design assume uma importância primordial na economia circular.

O ecodesign deve:

- Inspirar-se nos sistemas naturais, onde os materiais fluem em ciclos e não há desperdício; isto significa eliminar intencionalmente resíduos e poluição;
- Adotar um pensamento do ciclo de vida, considerando os aspetos ambientais (entradas e saídas de materiais energia e água) e impactes associados, tais como alterações climáticas, esgotamento dos recursos, toxicidade, poluição do ar, da água e do solo, etc., em cada fase do ciclo de vida (Thrane & Eagan, 2005);

- Abordar as considerações ambientais o mais cedo possível no processo de design, quando existe mais espaço para introduzir mudanças radicais no produto e/ou serviço e otimizar os resultados (Thrane & Eagan, 2005);
- Adotar um pensamento funcional: não é, apenas, o produto individual a ser concebido que importa, mas a função prestada pelo próprio produto (Vezzoli & Ceschin, 2011);
- Orientar-se para a desmaterialização, através da transição da venda de produtos para a prestação de serviços ou soluções de sistema que reduzem drasticamente a intensidade de materiais por unidade de serviço prestado; como explicado anteriormente, a digitalização é também um facilitador muito importante da desmaterialização;
- Ser "melhor em vez de menos mau". Ao contrário de se concentrar no objetivo de minimizar o fluxo de materiais do berço ao túmulo, o design circular visa um impacto positivo. Ou seja, regenerar sistemas naturais e sociais (Ellen MacArthur Foundation & IDEO, 2017).

2.2 COLINA DE VALOR E ESTRATÉGIAS DE NEGÓCIO CIRCULARES

2.2.1. Colina de valor

O conceito de colina de valor (Achterberg et al., 2016) tem vindo a ser amplamente utilizado para demonstrar e promover uma reflexão sobre o valor dos materiais, componentes e produtos ao longo do seu ciclo de vida. Além disso, o conceito destaca o potencial da aplicação de diversas estratégias que visam a criação e retenção de valor, alinhadas aos objetivos de uma economia circular e sustentável.

Na economia linear os recursos são extraídos como se não houvesse limites. O principal objetivo dos negócios é a prosperidade económica assente na produção e venda de produtos novos. Já numa ótica de circularidade, são exploradas abordagens que visam otimizar a retenção e captura de valor nas fases de utilização e pós-utilização, otimizando o desempenho ambiental, social e económico dos negócios (figuras 6 e 7).

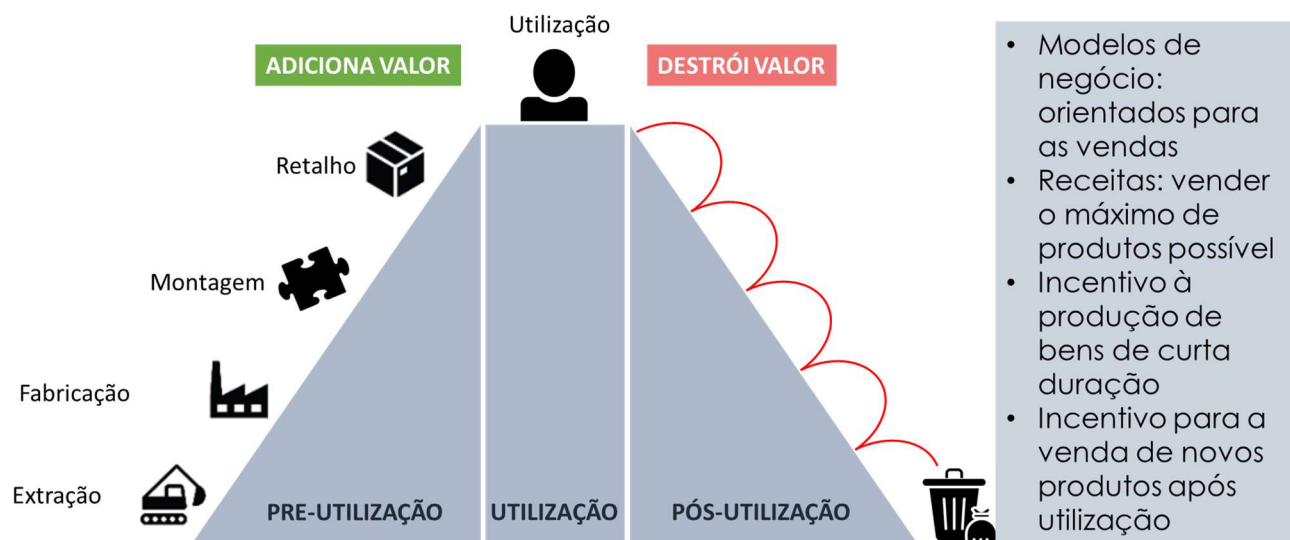


Figura 6 – Colina de valor linear (adaptado de Achterberg et al., 2016).

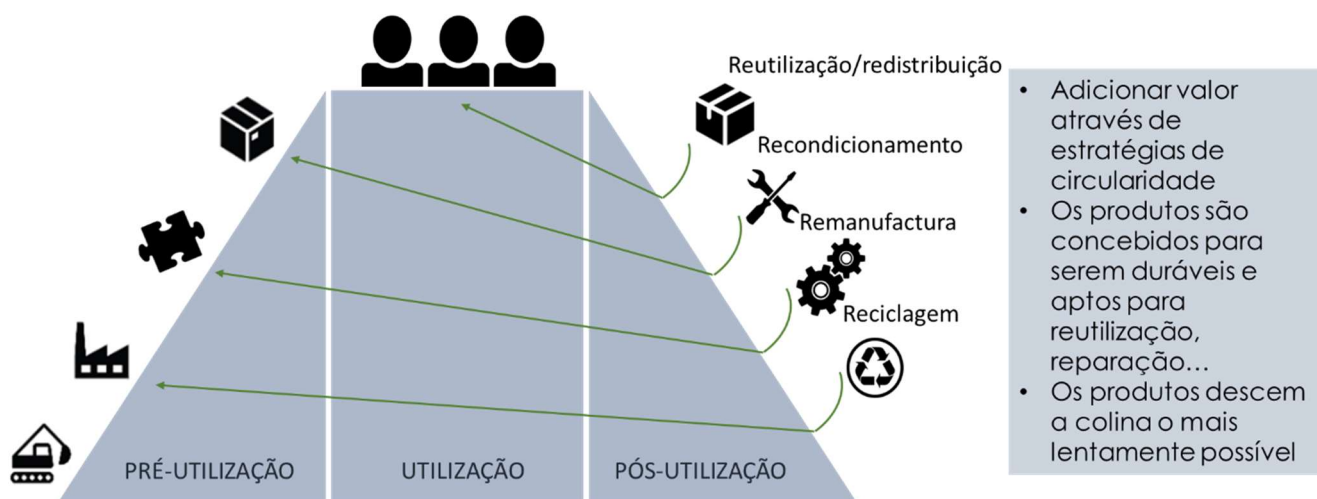


Figura 7 – Colina de valor circular (adaptado de Achterberg et al., 2016).

Promovendo a transição do modelo linear para modelos que se orientam para a durabilidade e longevidade dos produtos e para o fecho de ciclos, num sistema com o objetivo de zero resíduos, a colina de valor representa uma ferramenta que fornece às empresas uma compreensão de como posicionar os seus negócios e atividade num contexto circular e desenvolver estratégias para uma economia circular. Além disso, a colina de valor fornece uma visão geral dos parceiros e colaborações essenciais para o sucesso de uma cadeia de valor circular.

As estratégias de negócios circulares têm como objetivo e orientações reter o valor dos produtos o máximo de tempo possível. Neste contexto, a colina de valor aborda o percurso e a evolução de um produto dividida em três fases:

- A “subida da colina” (up-hill) representa as fases do ciclo de vida pré utilização: extração e processamento dos materiais, produção, montagem e distribuição. Em cada uma destas etapas é acrescentado valor ao produto.
- Na segunda fase, o “topo da colina”, (top-hill), relacionada com a utilização dos produtos, o seu valor encontra-se no ponto mais alto.
- A terceira fase refere-se à pós-utilização ou “descida da colina” (down-hill), na qual o produto vai perdendo valor. Nesta fase a adoção de estratégias que permitam que o produto, os seus componentes e os materiais sejam reintroduzidos nas fases anteriores promovendo a retenção do valor num ciclo fechado.

2.2.2. Estratégias de negócio circulares

Por forma a detalhar oportunidades de inovação circular que contribuem para concretizar os princípios enunciados em 2.1.2, apresenta-se a colina de valor, que representa um modelo de estratégias de circularidade ao longo ciclo de vida do edifício, com ênfase nos produtos e materiais que o compõem.

Na fase *up-hill* (pré-utilização), no que se refere ao desenvolvimento de produtos e construção do edifício, podem implementar-se estratégias de otimização, conforme mostra o quadro 3. Relacionam-se as estratégias com os quatro princípios acima enunciados e apresentam-se exemplos.

Quadro 3 – Estratégias de circularidade na fase up-hill da colina de valor e exemplos.

Fonte: Adaptado de Rocha et al. 2020.

ESTRATÉGIAS / PRINCÍPIOS	EXEMPLOS	FONTES
Fornecimentos circulares Utilização de recursos de entrada na produção de materiais/produtos para os edifícios que são renováveis, de base biológica, menos intensivos em recursos naturais e com baixa energia incorporada, não tóxicos e menos poluentes. Princípio(s): Construção com os materiais adequados	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais e produtos com certificação Cradle2cradle • Materiais como madeira, bambu e cortiça, desde que provenientes de florestas geridas de forma sustentável. • Materiais reciclados 	<ul style="list-style-type: none"> • Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (n.d.) • Rocha et al. (2020)

ESTRATÉGIAS / PRINCÍPIOS	EXEMPLOS	FONTES
Maximização da eficiência da produção Maximizar a eficiência dos materiais e da energia utilizada nos processos fabris e na construção. Princípio(s): Construção com os materiais adequados; Construção eficiente	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-fabricação • Simbioses industriais • Fabricação aditiva • Fabricação de baixo carbono 	<ul style="list-style-type: none"> • Rocha et al. (2020).
Design circular Promover um pensamento orientado para a circularidade na fase de arquitetura e no desenvolvimento de produtos de construção, considerando todas as fases do ciclo de vida: Design para a reparação, Design modular, Design para a atualização, Design para a remanufatura, Design para a reciclagem. Princípio(s): Não construir (ou construir o estritamente necessário); Construção orientada para o valor a longo prazo; Construção eficiente; Construção com os materiais adequados	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplo de soluções circulares integradas, ao nível do bairro: Schonschip, bairro flutuante em Amesterdão 	<ul style="list-style-type: none"> • Rocha et al. (2020). • Schoonschip Amsterdam (n.d.)
Durabilidade Projetar o edifício e todos os seus constituintes de forma a promover um tempo de vida longo e ajustado às necessidades atuais e futuras dos utilizadores. Princípio(s): Construção orientada para o valor a longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> • Clickbrick, tijolos para fachadas que se aplicam sem argamassa e são amovíveis (desconstrução não destrutiva) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wienerberger. (n.d.) • Rocha et al. (2020).

Na fase de utilização (*top-hill*) podem ser implementadas diversas estratégias, de modo a promover uma utilização mais longa e mais eficiente dos edifícios (quadro 4).

Quadro 4 – Estratégias de circularidade na fase *top-hill* da colina de valor e exemplos.

Fonte: Adaptado de Rocha et al. (2020).

ESTRATÉGIAS/ PRINCÍPIOS	EXEMPLOS	FONTES
Extensão do tempo de vida Recurso a serviços de manutenção, reparação e adaptação dos edifícios às necessidades dos utilizadores. Princípio(s): Construção orientada para o valor a longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de Building Information Modelling (BIM) e Digital Twins para serviços de manutenção eficientes, especialmente se se utilizou BIM na fase de projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hauashdh et al. (2024)
Serviços de acesso Fornecer o acesso a produtos, equipamentos e edifícios em vez da venda (tais como leasing, aluguer, partilha), de forma a	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de aluguer de alcatifas e outros pavimentos: Evergreen Lease, da Interface, Circlelease Floor Leasing da IOBAC, Karpet Prime, da Orak 	<ul style="list-style-type: none"> • Interfacte (n.d.) • Orak (n.d.) • IOBAC (n.d.)

ESTRATÉGIAS/ PRINCÍPIOS	EXEMPLOS	FONTES
<p>aumentar a sua intensidade de utilização e tempo de vida útil.</p> <p>Princípio(s): Construção orientada para o valor a longo prazo; Construção eficiente</p>		
<p>Serviços de desempenho</p> <p>Novas formas de cumprir as necessidades dos utilizadores através de serviços que são contratados. O utilizador adquire o resultado ou desempenho, p. ex. através de serviços pay per use, contratos de fornecimento de energia mais eficientes, etc.</p> <p>Princípio(s): Construção orientada para o valor a longo prazo; Construção eficiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminação como um serviço (<i>lighting as a service</i>), da Signify • M-Use; Mobilidade vertical como um serviço (Mitsubishi Elevators) 	<ul style="list-style-type: none"> • Signify (n.d.) • Mitsubishi Electric (n.d.)

Na fase de pós-utilização (*down-hill*), onde habitualmente os materiais, produtos e edifícios perdem o seu valor, no âmbito da economia circular podem ser implementadas estratégias que permitam reter esse valor (quadro 5).

Quadro 5 – Estratégias de circularidade na fase *down-hill* da colina de valor e exemplos.

Fonte: Adaptado de Rocha et al. (2020)..

ESTRATÉGIAS/ PRINCÍPIOS	EXEMPLOS	FONTES
<p>Reutilização</p> <p>Reutilizar os materiais e componentes do edifício, janelas, revestimentos, torneiras, louças sanitárias, equipamentos de cozinha, etc.</p> <p>Princípio(s): Construção orientada para o valor a longo prazo; Construção eficiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilização de materiais e produtos de construção em larga escala num edifício: Projeto Føniks, Bergen, Noruega 	<ul style="list-style-type: none"> • FutureBuilt (n.d.)
<p>Reconstrução</p> <p>Reconstruir o edifício, dando-lhe valor novamente.</p> <p>Princípio(s): Não construir (ou construir o estritamente necessário)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto Føniks, Bergen, Noruega • OneEmbankmentPlace, Londres, Reino Unido 	<ul style="list-style-type: none"> • FutureBuilt (n.d.) • PwC UK. (n.d.) • BRE Group. (n.d.)
<p>Remanufatura</p> <p>Utilização de equipamentos (principalmente os de maior valor acrescentado) que podem ser refabricados e colocados no mercado como novos, aproveitando-se peças e componentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos remanufaturados da Caterpillar 	<ul style="list-style-type: none"> • Caterpillar Inc. (n.d.)

ESTRATÉGIAS/ PRINCÍPIOS	EXEMPLOS	FONTES
Princípio(s): Construção orientada para o valor a longo prazo; Construção eficiente		
Recuperação e reciclagem de materiais No fim da utilização dos edifícios e não havendo possibilidade da sua reutilização ou reconstrução, na sua demolição devem ser tomadas medidas para reciclar os diversos materiais constituintes do edifício. Princípio(s): Construção eficiente; construção com os materiais adequados	<ul style="list-style-type: none"> Guia de auditorias pré-demolição, desenvolvido no âmbito do projeto (Des)Construir para a Economia Circular 	<ul style="list-style-type: none"> Laboratório Nacional de Energia e Geologia (2023a) Laboratório Nacional de Energia e Geologia (2023b)

2.3 TIPOLOGIAS DE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DO HABITAT CONTEMPLADOS NO GUIA

Este guia contempla serviços associados à consultoria, distribuição e logística relativos a materiais para o habitat oferecidos por empresas do setor ou de distribuição.

Em concreto, trata-se das seguintes tipologias de serviços:



• Serviços associados à cadeia de produção de materiais para o Habitat.

Nesta categoria, refere-se em particular o **fornecimento de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes**, que engloba um conjunto de atividades orientadas para a aquisição e disponibilização de matérias-primas destinadas ao

desenvolvimento e produção de materiais e produtos aplicados e utilizados nas cadeias de valor dos setores relacionados com o habitat. Neste âmbito, incluem-se:

- As matérias-primas, elementos em bruto que serão transformados em produtos, tais como as areias, cimento, madeiras, argilas, metais, rochas, etc.,
- Os materiais auxiliares, que não integram diretamente o produto final, mas são necessários no seu processo de produção, tais como, lubrificantes, adesivos, moldes, embalagens, ferramentas, etc.
- Componentes, partes ou peças que serão integradas no produto final, tais como, peças metálicas, placas de gesso, elementos de fixação, componentes elétricos, etc.

Nesta tipologia, para além dos materiais e componentes, incluem-se também as atividades associadas transformação das matérias-primas em produtos acabados, tais como a logística e

transporte, armazenagem e gestão de stock, qualidade e certificação, manutenção de equipamentos, gestão de fornecedores e compras, entre outros aspetos.



- **Serviços de atendimento, entrega e pós-venda de materiais de construção, produtos ou soluções para o Habitat.**

Aqui trata-se em particular dos serviços de **reparação e/ou recondicionamento**, fundamentais para a economia circular, aumentam o tempo de vida útil e evitam que equipamentos e os edifícios sejam descartados prematuramente, promovendo a circularidade e a redução dos impactes ambientais associados à produção de novos produtos ou edifícios.

Os serviços de reparação no habitat procuram corrigir falhas e problemas com o objetivo de recuperar a funcionalidade dos produtos e componentes dos edifícios. O recondicionamento é um serviço mais abrangente, orientado para o restauro de um produto, componente do edifício ou mesmo o edifício com um todo, para uma condição próxima da original.



- **Serviços associados a projeto:** Neste caso, contempla-se o **projeto de arquitetura**, o **design de produtos** e o **projeto de engenharia - comportamento térmico**.

O projeto de arquitetura inclui diversas atividades profissionais que envolvem a conceção de edifícios, estruturas, espaços e ambientes. Prestado por arquitetos e gabinetes de arquitetura, abrange diversas áreas de especialização e garante que um projeto seja concebido de forma técnica e artística, adequando as necessidades com a realidade construtiva e o contexto ambiental e cultural, integrando:

- **Funcionalidade:** Garantir que o espaço responde às necessidades práticas e ao objetivo para o qual foi criado.
- **Estética:** A dimensão artística, a forma, o estilo e a beleza da construção.
- **Técnica/construção:** O conhecimento de princípios, normas, materiais e técnicas de engenharia necessários para a construção ou renovação.
- **Gestão e acompanhamento de obras:** Supervisão técnica da execução do projeto para garantir o cumprimento do projeto, da qualidade, segurança, prazos e orçamentos definidos.

Os serviços de **design de produtos** no setor da construção concentram-se na conceção, desenvolvimento e otimização de produtos, sistemas e componentes fabricados que serão utilizados num edifício. Estes serviços transformam o modo como os materiais e as soluções são utilizados, melhorando a funcionalidade, a estética, a eficiência, ergonomia, custos e a circularidade dos elementos. Neste âmbito, o design foca-se no desenvolvimento de sistemas construtivos através da criação de soluções que simplificam o processo de construção e aumentam a qualidade, tais como sistemas modulares e pré-fabricados, fachadas inteligentes, entre outros, e no design de produtos e componentes específicos, essenciais para a funcionalidade, usabilidade e o aspeto final do edifício, tais como produtos de mobiliário, soluções técnicas de torneiras, sanitários, interruptores, sistemas de iluminação e ventilação, entre muitos outros elementos que integram o edifício.

O **projeto de engenharia - comportamento térmico** é uma especialidade obrigatória na construção civil que consiste no estudo, cálculo e definição de soluções construtivas para a envolvente de um edifício (paredes, coberturas, pavimentos, vãos envidraçados, etc.) e os seus sistemas, com o objetivo principal de garantir o conforto térmico dos habitantes e otimizar a eficiência energética da construção, tendo em consideração os aspetos legais, assegurando que o projeto cumpre os requisitos obrigatórios estabelecidos, o conforto do edifício em termos de temperatura e humidade e a eficiência energética do edifício considerando e otimizando os consumos de energia ao longo da vida do edifício, contribuindo para a sua circularidade.



- **Serviços associados a obras de construção e renovação de edifício:** Aqui referem-se o **projeto de engenharia – demolição**, o **planeamento e gestão de estaleiros**, **serviços de construção e instalação de todas as especialidades de engenharia**, **jardinagem e coberturas/fachadas verdes**.

Os serviços associados ao **projeto de engenharia - demolição** focam-se no desenvolvimento de um plano técnico e detalhado que estabelece o método, a sequência e os procedimentos necessários para a demolição ou desconstrução segura e eficiente de um edifício (total ou parcialmente).

Os serviços de **planeamento e gestão de estaleiros** são atividades essenciais de engenharia e gestão de projetos que visam organizar, coordenar e controlar todos os recursos e processos no local de construção. O objetivo é garantir que a obra seja executada dentro do prazo, do orçamento, com o nível de qualidade, de segurança exigidos e geridos de forma sustentável. Estes serviços abrangem

desde a fase inicial de projeto até à conclusão da obra incluem o projeto de implementação do estaleiro, a gestão de recursos e logística, o planeamento da segurança, a interligação ao planeamento da execução da obra, e a gestão e controlo do estaleiro.

Os serviços de **construção e instalação de todas as especialidades de engenharia** referem-se à execução física e à montagem dos sistemas técnicos de um edifício ou infraestrutura; neste sentido, as especialidades de engenharia são os sistemas essenciais da construção e são normalmente divididas em Engenharia Civil e Estruturas, Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Mecânica e Instalações Especiais, entre outras.

Finalmente, os **serviços de jardinagem** incluindo o desenvolvimento de **coberturas e fachadas verdes** são um conjunto especializado de atividades que abrange o planeamento, a instalação e a manutenção de sistemas de vegetação em superfícies horizontais (telhados/terraços) ou verticais (paredes/fachadas) de edifícios. Devido aos consumos de materiais, energia e água associados a estas soluções e à influência que estes têm no comportamento térmico e acústico dos edifícios, têm um grande impacto no desempenho de circularidade dos edifícios.



• Serviços de gestão dos fluxos de resíduos.

Os **serviços de gestão de resíduos** abrangem o ciclo completo da gestão de resíduos, desde o momento em que são descartados até à sua deposição final.

No âmbito da recolha e tratamento, os serviços de gestão dos fluxos de resíduos são um conjunto de processos e atividades que visam monitorizar, organizar e otimizar todo o percurso dos resíduos, desde a sua produção até à sua valorização final ou eliminação, onde o objetivo principal é maximizar a recuperação de recursos, minimizar o impacto ambiental e garantir o cumprimento da legislação.



- **Serviços prestados a edifícios:** Dentre estes, seleccionou-se, pela sua importância do ponto de vista da circularidade, a manutenção.

Os serviços de manutenção prestados a edifícios são o conjunto de atividades técnicas e operacionais destinadas a preservar a funcionalidade, o valor, a segurança e o conforto de um imóvel ao longo do tempo.

2.4 RECOMENDAÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ECODESIGN E CIRCULARIDADE POR TIPOLOGIA DE SERVIÇOS

A aplicação do conceito de circularidade aos serviços manifesta-se a dois níveis principais:

- Através do desenvolvimento e colocação no mercado de serviços de acesso, desempenho, reutilização, reparação, remanufatura, reciclagem e logística inversa para recuperações de produtos, componentes e materiais, ou seja, serviços cujo próprio modelo de negócio está alinhado com os princípios de economia circular;
- Através da aplicação de estratégias de circularidade aos serviços referidos na alínea anterior e a quaisquer outros, como p. ex. jardinagem ou vigilância, com o objetivo de fechar, prolongar, reduzir e renovar os fluxos de recursos.

Em qualquer dos casos, o objetivo é contrariar o modelo linear de produção e consumo assente em "extrair-produzir-usar-descartar", conforme ilustra a figura 8.






Figura 8 – Aplicação do pensamento de circularidade aos serviços.

Existe um conjunto de atividades presentes na maioria dos serviços abordados no presente guia que devem merecer uma atenção especial do ponto de vista da circularidade. Quer devido ao consumo de recursos (materiais, energia e água), quer devido às emissões poluentes e resíduos gerados, é importante considerar algumas medidas ao planear e implementar os serviços, relacionadas com as seguintes atividades (ver quadro 6):

- 1 Transporte
- 2 Seleção de materiais, componentes e produtos
- 3 Armazenamento
- 4 Embalagem
- 5 Testes laboratoriais
- 6 Aconselhamento ao cliente
- 7 Informações sobre materiais e componentes
- 8 Gestão de resíduos (em particular resíduos de construção e demolição, RCD)

Quadro 6 – Síntese das principais medidas de circularidade relacionadas com atividades transversais aos serviços em estudo.

ATIVIDADES	ASPETOS A CONSIDERAR
 <p>TRANSPORTE</p>	<p>1) Transporte:</p> <p>No caso de mobilidade de pessoas, a utilização de transportes públicos, quando viável, é também uma solução com um bom potencial para otimizar o desempenho de circularidade do serviço.</p>
 <p>SELEÇÃO DE MATERIAIS, COMPONENTES E PRODUTOS</p>	<p>2) Seleção de materiais, componentes e produtos:</p> <p>No caso da seleção de materiais, componentes e produtos necessários para a prestação do serviço, é importante considerar critérios como o tipo de materiais (optando-se sempre que possível por materiais naturais, renováveis, abundantes, reutilizáveis, etc.), a origem de materiais e componentes (idealmente de fornecedores locais) e com boas práticas ambientais e sociais na produção e em toda a cadeia de valor. A existência de certificações e rótulos ambientais, de circularidade ou de sustentabilidade, bem como de declarações ambientais de produto, é um elemento muito importante no apoio à escolha dos materiais e componentes.</p>
 <p>ARMAZENAMENTO</p>	<p>3) Armazenamento:</p> <p>Tendo em consideração que os materiais do setor da construção são muitas vezes volumosos, com uma ocupação de espaço significativa, a gestão e otimização dos armazéns é fundamental. A organização e otimização do armazém, a gestão de stocks, a minimização da deterioração dos materiais, o consumo de energia associado à gestão e manutenção dos produtos e materiais em stock, etc., são aspetos relevantes a considerar.</p>
 <p>EMBALAGEM</p>	<p>4) Embalagem:</p> <p>Considerando que materiais e produtos de construção utilizam vários tipos de embalagem ao longo da sua cadeia, é fundamental promover a minimização da embalagem sempre que possível e, quando tal não se verifica, optar por embalagens que utilizem materiais mais sustentáveis adequados à função e que sejam retornáveis, reutilizáveis e que possam ser recicladas de forma eficiente.</p>

ATIVIDADES	ASPETOS A CONSIDERAR
 <p>TESTES LABORATORIAIS</p>	<p>5) Testes Laboratoriais:</p> <p>Alguns dos serviços contemplados neste guia requerem testes laboratoriais que, embora sejam bastante existentes nos seus protocolos, deverão incluir medidas de eficiência energética dos equipamentos utilizados, a otimização da seleção e gestão de produtos químicos, evitando a sua deterioração, minimizando resíduos de embalagem e garantindo o adequado tratamento de emissões e resíduos, muitas vezes perigosos. A monitorização dos impactes associados ao funcionamento dos laboratórios é igualmente importante.</p>
 <p>ACONSELHAMENTO AO CLIENTE</p>	<p>6) Aconselhamento ao cliente</p> <p>O aconselhamento ao cliente, promovendo a demonstração e adoção de boas práticas eficientes, sustentáveis e inovadoras, e a partilha de informação relevante sobre os materiais e produtos e a sua utilização e manutenção, é também um fator de circularidade dos serviços.</p>
 <p>INFORMAÇÃO SOBRE MATERIAIS E COMPONENTES</p>	<p>7) Informação sobre materiais e componentes</p> <p>É fundamental existir informação relevante e fiável sobre as características dos materiais e componentes, que têm diversas aplicações possíveis no setor do habitat. Salienta-se aqui a disponibilização de declarações ambientais de produto, rótulos ambientais, de circularidade e de sustentabilidade e fichas técnicas e fichas segurança, com informação relevante e acessível de acordo com as necessidades técnicas e legais.</p>
 <p>GESTÃO DE RESÍDUOS</p>	<p>8) Gestão de resíduos</p> <p>A gestão de resíduos de construção e demolição (RCD) é um processo regulado por legislação, que exige a separação, acondicionamento, transporte e tratamento adequados, incluindo a gestão de fluxos especiais como embalagens, equipamentos eletrónicos, PCB, óleos e pneus usados, e RCD com amianto. Para que a gestão seja eficaz, é fundamental prevenir a geração de RCD, separar os resíduos antes da deposição em aterros, e encaminhá-los para reciclagem ou outras formas de valorização. A utilização de RCD reciclados na construção civil também é promovida, enquadrando-se numa lógica de economia circular</p>

No quadro 7 apresenta-se a relação entre as preocupações e medidas acima mencionadas e as tipologias de serviços em estudo, com indicação da sua relevância. O quadro tem um propósito orientador, sendo que para cada serviço específico a equipa de desenvolvimento deverá avaliar a sua aplicabilidade e forma de implementação, desde a fase inicial de design do serviço e em colaboração com outras valências da empresa (desde logo, os departamentos de ambiente e sustentabilidade), os clientes, os fornecedores e restantes elementos da cadeia de valor.

Quadro 7 – Relação entre atividades transversais e as tipologias de serviços, com indicação da sua relevância.

		Atividades							
Serviços	Sub-serviços	1 - Transporte	2 - Seleção de materiais, componentes e produtos	3 - Armazenamento	4 - Embalagem	5 - Testes laboratoriais	6 - Aconselhamento ao cliente	7 - Informações sobre materiais e componentes	8 - Gestão de resíduos
Serviços associados à cadeia de produção de materiais para o Habitat	Fornecimento de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	o
Serviços de atendimento, entrega e pós-venda de materiais de construção, produtos ou soluções para o habitat	Serviços de reparação e/ou recondicionamento	+++	+++	+	+	++	+++	+++	o
Serviços associados a projeto	Projeto de arquitetura	++	+++	o	o	++	+++	+++	o
	Design de produtos	+	+++	o	o	+++	+++	+++	o
	Projeto de engenharia - comportamento térmico	++	+++	o	o	+++	+++	+++	o
Serviços associados a obras de construção e renovação de edifícios	Projeto de engenharia - demolição	+++	o	++	o	++	+	+++	+++
	Planeamento e gestão de estaleiros	+++	o	+++	++	o	o	o	o
	Serviços de construção e instalação de todas as especialidades de engenharia	+++	+++	++	o	++	++	++	+++
	Jardinagem+ coberturas/fachadas verdes	+++	+++	+	++	o	+++	++	o
Serviços de gestão dos fluxos de resíduos	Gestão dos fluxos de resíduos	+++	o	+++	++	++	++	+++	+++
Serviços prestados a edifícios	Manutenção	+++	+++	+	+	o	+++	+++	o

Legenda: +++ Muito relevante, ++ Relevante, + Pouco relevante, o Não se aplica

2.5 DESIGN CIRCULAR DE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DO HABITAT PASSO-A-PASSO

2.5.1. Introdução

O design de serviços, como atividade que visa planejar e organizar pessoas, infraestruturas, comunicação e materiais de um serviço para melhorar a sua qualidade e a interação entre o prestador de serviços e os seus utilizadores, tem como objetivo principal não apenas melhorar um produto ou um ponto de contacto isolado, mas sim criar uma experiência de serviço completa, coerente e satisfatória em todo o percurso do cliente.

Não existem serviços “puros”, isto é, completamente intangíveis e imateriais, tal como como não existem produtos “puros”. A oferta de um serviço envolve sempre objetos ou elementos físicos e, por outro lado, a oferta de um produto inclui serviços, tais como a própria venda, serviços pós-venda, etc. Esta observação é importante, na medida em que é na componente física dos serviços que se encontram as maiores oportunidades de intervir diretamente no seu desempenho de circularidade, uma vez que a economia circular visa manter o valor de produtos, materiais e recursos na economia pelo maior tempo possível e minimizando a geração de resíduos.

Para além do desempenho de circularidade dos produtos empregues na prestação do serviço e a sua forma de utilização, bem como o transporte, há a considerar ainda a forma como o serviço influencia o comportamento dos utilizadores (figura 9):

- Incentiva a suficiência, ou pelo contrário, a aquisição de muitos produtos cuja necessidade é questionável?
- Incentiva ou não comportamentos que conduzem à poupança de materiais, energia e água?
- Incentiva ou não a utilização de materiais mais sustentáveis?
- Incentiva a utilização de produtos até ao final da sua vida útil ou, pelo contrário, a obsolescência prematura de produtos?
- Incentiva ou não o aumento das necessidades de transporte?
- Incentiva ou não a reutilização, remanufatura ou reciclagem de produtos ou materiais?



Figura 9 – Elementos que influenciam o desempenho de circularidade de um serviço.

A figura 10 ilustra a existência de um *continuum* entre produtos e serviços e os elementos mais característicos dos dois extremos do espectro.

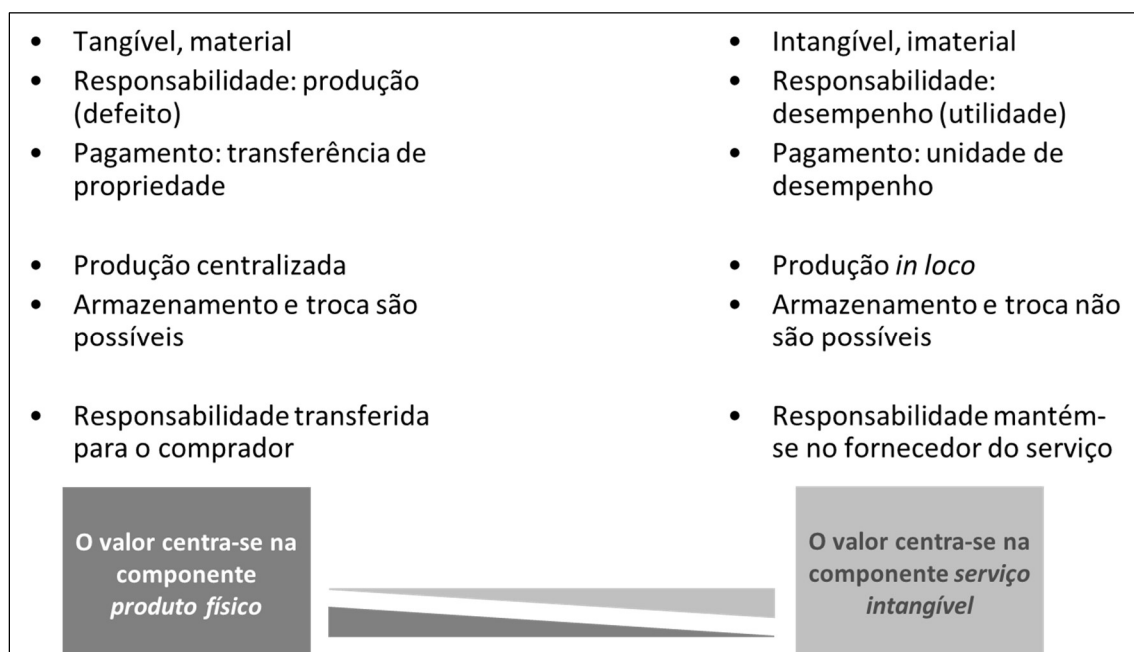



Figura 10 – Distinção entre produtos e serviços. Fontes: Rocha, 2010; SusProNet.

A figura refere também que a produção é *in loco*, ou seja, acontece no momento em que o serviço é prestado. Assim, é dada grande ênfase à experiência do utilizador, um dos princípios do design de serviços (caixa 1).

	1) CENTRADO NO UTILIZADOR: Os serviços devem ser testados através do olhar do cliente.
	2) COCRIATIVO: Todos os stakeholders devem ser incluídos no processo de design de serviços.
	3) SEQUENCIAL: O serviço deve ser visualizado como uma sequência de ações inter-relacionadas.
	4) EVIDENTE: Serviços intangíveis devem ser visualizados como artefactos físicos, para que sejam valorizados pelo cliente.
	5) HOLÍSTICO: Todo o ambiente de um serviço deve ser levado em consideração.

Caixa 1 – Princípios de design de serviços.

Fonte: Adaptado de Stickdorn & Schneider (2010).

2.5.2. Design circular de serviços passo-a-passo

O processo de design de serviços é uma abordagem estruturada para criar e melhorar serviços que prioriza as necessidades dos utilizadores, os objetivos de negócio e a viabilidade técnica.

O quadro 8 apresenta os passos típicos do processo de design de serviços e como integrar medidas de circularidade em cada um deles.

Quadro 8 – Passos do processo de design circular de serviços e medidas de circularidade

Fontes: Passos do processo de design: Adaptado de (1) Stickdorn & Schneider (2010); (2) BRQ Digital Solutions. (n.d.); (3) American Marketing Association. (n.d.) Medidas de circularidade: Elaboração própria.

PASSOS DO DESIGN CIRCULAR

PASSO 1



Pesquisa e compreensão

	MEDIDAS DE CIRCULARIDADE
<p>Objetivo: Compreender os utilizadores, <i>stakeholders</i> e contexto</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas a <i>stakeholders</i> • Pesquisa das necessidades, desejos, comportamentos e contexto dos utilizadores (inquéritos, observações, entrevistas) • Análise dos competidores • Mapeamento do ecossistema do serviço ou solução pré-existente (representação visual das componentes e relações do serviço, incluindo os diversos intervenientes, processos e sistemas) <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfil do utilizador • Mapas de empatia • Mapeamento da jornada do utilizador (situação atual) para identificar pontos de contato, falhas e oportunidades de melhoria ao longo da experiência do utilizador • Conhecimentos-chave e “pontos de dor” (problemas, frustrações ou obstáculos que os utilizadores enfrentam ao interagir com um produto ou serviço) 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar as características e desempenho de circularidade do serviço ou solução pré-existente <ul style="list-style-type: none"> ○ Até que ponto está alinhado com as estratégias e medidas de circularidade (v. 2.2.2 e 2.4)? ○ Existem dados quantitativos ou qualitativos sobre o desempenho de circularidade do serviço pré-existente? Qual é? Quais os pontos críticos (produtos, transporte, influência no comportamento dos utilizadores) do p.v. da circularidade? • Analisar os <i>stakeholders</i> envolvidos no serviço pré-existente <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicam práticas de circularidade na sua gestão? Que evidências podem apresentar? ○ Qual o seu grau de consciencialização em matéria de circularidade? ○ Qual o seu interesse em vir a adotar estratégias de circularidade? • Analisar os competidores <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicam práticas de circularidade na sua gestão? Que evidências podem apresentar? ○ Qual o desempenho de circularidade dos serviços que oferecem?

PASSOS DO DESIGN CIRCULAR

PASSO 2



Ideação e desenvolvimento do conceito

	MEDIDAS DE CIRCULARIDADE
<p>Objetivo: Gerar ideias para resolver os “pontos de dor” e identificar oportunidades</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sessões de brainstorming • Workshops de co-criação com <i>stakeholders</i> e utilizadores • Priorização de ideias utilizando ferramentas como, por exemplo, uma matriz impacto / esforço • Estabelecimento de critérios de sucesso e métricas de avaliação para guiar o desenvolvimento e a avaliação do design do novo serviço <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Blueprints</i> do serviço (<i>draft</i>) • Conceitos para ofertas de serviço • Esboços ou protótipos genéricos de pontos de contacto • Definição preliminar de KPI's (<i>key performance indicators</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Na definição do problema para as sessões de brainstorming, incluir a dimensão da circularidade • Ao priorizar as ideias, incluir uma avaliação qualitativa do seu desempenho de circularidade. Questionar: Quais os pontos críticos (produtos, transporte, influência no comportamento dos utilizadores) do p.v. da circularidade? • Entre os critérios de sucesso para guiar o desenvolvimento do novo serviço, incluir o desempenho de circularidade, com identificação de KPI's <p>Analisar o alinhamento dos conceitos de novos serviços com as estratégias e medidas de circularidade (ver 2.2.2 e 2.4)</p>

PASSOS DO DESIGN CIRCULAR

PASSO 3



Prototipagem e teste

	MEDIDAS DE CIRCULARIDADE
<p>Objetivo: Validar ideias com os utilizadores e melhorar as ideias, com base nas respostas</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criar protótipos (p.ex., maquetes, storyboards – roteiros ilustrados) • Realizar testes de usabilidade ou cenários de <i>role-playing</i> (encenações) • Obter feedback qualitativo e quantitativo <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protótipos melhorados após testes • Conhecimentos resultantes dos testes • <i>Blueprint</i> do serviço ajustado 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma vez que esta etapa é particularmente centrada na experiência dos utilizadores, o mais importante é perceber, durante os testes, em que medida o serviço vai influenciar os seus comportamentos e respetivas implicações em termos de circularidade (ver 2.5.1).

PASSOS DO DESIGN CIRCULAR

PASSO 4

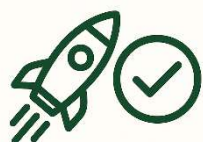


Implementação e planeamento

	MEDIDAS DE CIRCULARIDADE
<p>Objetivo: Preparar a oferta do serviço</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir papéis e responsabilidades em equipas multidisciplinares para implementar as soluções de design, integrando aspectos físicos, digitais e humanos • Desenvolver um roteiro de implementação • Planear estratégias de gestão da mudança <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Blueprint</i> detalhado do serviço (versão final) • Planos operacionais (guia do serviço) • Materiais de formação para as equipas de fornecimento do serviço 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar e formar os elementos das equipas internas e externas para o cumprimento do desempenho de circularidade desejado para o serviço, incluindo os respetivos produtos. Integrar os conteúdos necessários nos materiais de formação. • No roteiro de implementação, incluir a obtenção de evidências dos perfil de circularidade dos produtos e atividades relacionados com a prestação do serviço (declarações ambientais de produto, rótulos e certificações) • Nas estratégias de gestão da mudança, considerar nova legislação ambiental e de circularidade que possa impactar o fornecimento do serviço, bem como novos requisitos dos utilizadores

PASSOS DO DESIGN CIRCULAR

PASSO 5



Lançamento e avaliação

	MEDIDAS DE CIRCULARIDADE
<p>Objetivo: Distribuir o serviço e avaliar o seu desempenho</p> <p>Atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teste piloto em ambientes controlados • Lançamento completo do serviço • Monitorizar KPI's • Recolher a opinião dos utilizadores de forma continuada • Identificar oportunidades de melhoria <p>Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relatórios de desempenho (KPI's) • Informações para melhoria • Monitorizar KPI's • Mapa da jornada do utilizador melhorado (pós-lançamento) 	<ul style="list-style-type: none"> • Na recolha da opinião dos utilizadores, incluir questões relacionadas com a circularidade do serviço • Incluir KPI's de circularidade nos relatórios de desempenho • Incluir o desempenho de circularidade do serviço na identificação de oportunidades de melhoria

2.6 FERRAMENTAS DE APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DO DESIGN CIRCULAR DE SERVIÇOS NO SETOR DA CONSTRUÇÃO DO HABITAT

Existem diversas ferramentas disponíveis para apoiar o desenvolvimento de serviços circulares e mais sustentáveis, sendo que algumas delas têm uma forte componente de produtos físicos que, como se viu, se justifica que sejam incluídas neste levantamento, sendo que assumem particular importância no caso da tipologia de serviços “Serviços associados a projeto – Design de produtos”.

Nas próximas subsecções estão apresentadas algumas ferramentas que facilitam a aplicação prática dos princípios do ecodesign e da economia circular em serviços. Nestas secções são compiladas e descritas as principais ferramentas e normas de apoio disponíveis para a melhoria da eficiência e eficácia dos serviços existentes, incluindo não apenas ferramentas metodológicas, mas também quadros normativos de orientação a implementação de princípios de circularidade.

que se orientam para a melhoria da eficiência e eficácia dos serviços existentes, a identificação do valor a adicionar a um serviço, a criação de experiências de utilizador únicas e a definição e orientação para alcançar objetivos de circularidade definidos.

2.6.1. FERRAMENTAS METODOLÓGICAS

As ferramentas metodológicas para medir a circularidade de serviços baseiam-se em sistemas de indicadores, métricas e *frameworks* concebidos para avaliar a forma como uma empresa (ou um serviço específico) adota e implementa os princípios da Economia Circular nas suas operações.

No quadro 9 estão descritos diferentes tipos de ferramentas com potencial de apoio à circularidade em serviços.

Quadro 9 – Descrição de ferramentas metodológicas disponíveis para apoiar o desenvolvimento de serviços circulares.

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO
KATCH_e CE Designer	<p>A CE Designer é uma ferramenta semi-quantitativa para a priorização, avaliação e identificação de ideias de soluções circulares para o (re)design de produtos e serviços. Baseia-se numa <i>checklist</i> organizada de acordo com 8 estratégias que abordam as questões mais relevantes que uma equipa de projeto precisa de considerar no processo de desenvolvimento de novos produtos ou serviços para apoiar a transição para uma sociedade mais circular.</p> <p>Os resultados da aplicação da ferramenta são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A priorização de estratégias de design aplicáveis para um produto/serviço mais circular e sustentável; • A análise de um produto ou serviço de referência de acordo com as estratégias de design circular escolhidas; • Ideias de melhoria imediatas e oportunidades; • Informação de suporte para outras sessões de criatividade; e • Uma comparação gráfica entre o produto ou serviço de referência e o(s) novo(s). <p>Fonte KATCH_e Project (n.d.a)</p>
KATCH_e CE Strategist	<p>Esta ferramenta destina-se a apoiar designers e outros profissionais a analisar a atual cadeia de valor da empresa, de modo a identificar as partes interessadas (<i>stakeholders</i>) externas e internas que devem ser priorizadas e envolvidas para desenvolver e implementar uma estratégia de economia.</p> <p>A ferramenta responde às seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que <i>stakeholders</i> devemos priorizar para desenvolver e implementar a nossa estratégia/abordagem de economia circular? • Quais passos devemos definir para envolvê-los? <p>O resultado é um plano de ação para estabelecer os próximos passos a serem seguidos, a fim de envolver as partes interessadas priorizadas e estabelecer o relacionamento de colaboração necessário. Este plano funcionará como um roteiro para estabelecer os contactos necessários para o envolvimento na estratégia circular da empresa.</p> <p>Fonte KATCH_e Project (n.d.b)</p>

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO
KATCH_e CE Analyst	<p>O CE Analyst quantifica as potenciais melhorias no perfil ambiental de um determinado produto "linear" quando são aplicados diferentes cenários circulares (como partilha, reparação e reutilização).</p> <p>A ferramenta identifica as estratégias mais relevantes para um determinado produto de acordo com o seu perfil ambiental. Os resultados mostram os efeitos da aplicação de estratégias circulares a um dado produto linear, demonstrando as alterações potenciais no seu perfil de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).</p>
	<p>Fonte KATCH_e Project (n.d.c)</p>
KATCH_UP Board Game	<p>O objetivo deste jogo é estimular os utilizadores a gerar ideias a partir de um desafio de negócio, aplicando estratégias de design circular e de negócios circulares. O jogo atua como um guia para obter uma ideia sobre um produto-serviço inovador ou para resolver um problema de negócio real e gerar oportunidades.</p> <p>O resultado do jogo é a criação de uma ideia de produto-serviço que aplica estratégias de design circular e de negócios circulares para resolver problemas de estudos de caso ou questões da sua própria empresa.</p>
	<p>Fonte KATCH_e Project (n.d.d)</p>
CircularStart Assessment tool	<p>A Ferramenta de Avaliação CircularStart tem como objetivo apoiar a integração e avaliação de forma holística dos aspetos de circularidade de modelos de negócio, avaliando o seu desempenho em termos de circularidade e sustentabilidade. A ferramenta pode ser aplicada nas várias fases do desenvolvimento do modelo de negócio (ideação, integração, validação e implementação), no entanto é recomendado a sua utilização na fase de ideação.</p> <p>A ferramenta baseia-se a avaliação segundo um conjunto de indicadores que servem como orientação sobre o que considerar para um modelo de negócio circular e estão agrupados em torno de nove categorias de avaliação:</p> <p>1. Estratégia e inovação 2. Pessoas e competências 3. Operações 4. Envolvimento externo com <i>stakeholders</i> 5. Produtos e materiais 6. Serviços Instalações, propriedades e equipamentos 8. Água 9. Energia</p> <p>O resultado mostra o cumprimento dos indicadores de circularidade em todas as categorias.</p>
	<p>Fonte CircularStart Project. (2021)</p>

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO
Cradle2Cradle	<p>A Certificação Cradle to Cradle (C2C) destina-se a avaliar e certificar o desenvolvimento e fabricação de produtos que são seguros, circulares e produzidos de forma responsável, visando um impacto positivo no planeta e nas pessoas.</p> <p>É um programa de melhoria contínua que avalia e certifica produtos em cinco categorias de desempenho de sustentabilidade e para se obter a certificação C2C, um produto é avaliado nos cinco critérios, cada um recebendo um nível de desempenho: Bronze, Prata, Ouro ou Platina. A classificação geral do produto é determinada pelo nível mais baixo alcançado em qualquer uma das cinco categorias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saúde do Material – assegurando que os materiais são seguros para os humanos e o ambiente • Circularidade do Produto – Permitir uma economia circular através do design de produto e de processo • Proteção do Ar e do Clima - Gerar energia limpa e proteger o ambiente • Gestão da Água e do Solo – Salvaguardar os recursos hídricos, ar e do solo • Equidade Social – Adotar práticas laborais seguras, justas e equitativas que promovam os direitos humanos e comunidades fortes. <p>Fonte Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (n.d.)</p>
Customer journey mapping	<p>Customer Journey Maps são representações visuais das experiências dos clientes com uma organização e fornecem uma visão global de como os clientes interagem com uma marca/empresa ao longo do tempo e em todos os canais.</p> <p>As equipas de projeto utilizam estes mapas para descobrir as necessidades dos clientes e os seus caminhos para chegar a um produto ou serviço. Ao usar esta informação, é possível identificar pontos críticos e oportunidades para melhorar a experiência do cliente e aumentar a retenção de clientes.</p> <p>Os Mapas são ferramentas baseadas em pesquisa, mostram as experiências comuns dos clientes ao longo do tempo para ajudar as marcas a aprender mais sobre o seu público-alvo e são também ferramentas de comunicação incrivelmente eficazes.</p> <p>Fonte Interaction Design Foundation. (n.d.a)</p>

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO
<p><i>Blueprint</i> de serviços</p>	<p>Um <i>Service Blueprint</i> é um diagrama que descreve visualmente todo o processo de entrega de um serviço, tanto da perspectiva do cliente como da perspectiva da empresa, mostrando as relações entre as pessoas, os processos e os pontos de contato físicos ou digitais.</p> <p>É utilizado para melhorar a eficiência do serviço, identificar pontos fracos e otimizar a experiência do cliente. Os componentes chave incluem as ações do cliente, as ações de "palco" (<i>frontstage</i>) (o que o cliente vê), as ações de "bastidores" (<i>backstage</i>) (processos internos) e os "processos de suporte" do serviço. Semelhantes aos <i>customer journey maps</i>, os <i>blueprints</i> são ferramentas uteis em cenários complexos que abrangem muitas ofertas relacionadas com os serviços. O <i>blueprinting</i> é uma abordagem ideal para experiências com multicanais, que envolvem múltiplos pontos de contato ou que requerem um esforço multifuncional, ou seja, a coordenação de vários departamentos e interações.</p> <p>Fonte Interaction Design Foundation. (n.d.b)</p>
<p>Business Model Canvas</p>	<p>O Business Model Canvas (BMC), desenvolvido por Osterwalder e Pigneur, é uma ferramenta de gestão qualitativa que apresenta uma estrutura flexível para organizar, descrever, analisar e desenvolver novos modelos de negócios. A ferramenta é composta por uma estrutura visual com elementos que descrevem a proposta de valor, a infraestrutura, os clientes e os aspetos financeiros de uma empresa, produto ou serviço.</p> <p>O canvas é composto por nove blocos que, juntos, representam a forma como uma organização cria, entrega e captura valor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Segmentos de Clientes: Os diferentes grupos de pessoas ou organizações que uma empresa procura alcançar e servir. 2. Proposta de Valor: O conjunto de produtos e serviços que criam valor para um segmento de clientes específico. 3. Canais: Como uma empresa se comunica e alcança seus segmentos de clientes para entregar sua proposta de valor. 4. Relacionamento com Clientes: Os tipos de relacionamento que uma empresa estabelece com segmentos de clientes específicos. 5. Fontes de Receita: Representa as formas da empresa gerar valor.

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO
	<p>6. Recursos-Chave: Os recursos mais importantes necessários para fazer um modelo de negócios funcionar.</p> <p>7. Atividades-Chave: As ações mais importantes que uma empresa deve realizar.</p> <p>8. Parcerias-Chave: A rede de fornecedores e parceiros que fazem o modelo de negócios funcionar.</p> <p>9. Estrutura de Custos: Análise dos custos relacionados com o modelo de negócios.</p> <p>Para além da estrutura original criada por Osterwalder e Pigneur, foram desenvolvidas variações do modelo, algumas das quais com a integração de aspetos de sustentabilidade e circularidade, tais como o Sustainable Business Model Canvas, O Circular Start Business Model Canvas, o Circulab board, entre outros.</p> <hr/> <p>Fontes</p> <ul style="list-style-type: none"> Osterwalder & Pigneur. (2013) CircularStart. (n.d.) CASE-KA. (n.d.) Ciculab. (n.d.)
Personas	<p>Personas são representações ficcionais, baseadas em pesquisa, das pessoas que os designers/empresas pretendem satisfazer com os seus produtos, serviços e experiências, fundamentadas em necessidades, comportamentos e motivações de utilizadores reais.</p> <p>Personas não são apenas perfis demográficos ou "tipos de utilizadores" genéricos, estas incorporam os objetivos, comportamentos, motivações e contextos dos utilizadores reais e são criadas a partir de pesquisa com utilizadores, e não de suposições.</p> <p>Personas baseadas em pesquisa permitem que designers e <i>stakeholders</i> tomem decisões confiantes sobre as funcionalidades de uma solução, com base nas necessidades reais dos utilizadores. Quando as personas são baseadas em suposições, elas são pouco fiáveis e podem resultar em produtos que não satisfazem as necessidades ou expectativas dos utilizadores.</p> <hr/> <p>Fonte</p> <ul style="list-style-type: none"> Interaction Design Foundation. (n.d.c)

2.6.2. QUADROS NORMATIVOS

As normas sobre ecodesign e circularidade constituem instrumentos orientadores que definem princípios, critérios e requisitos para integrar a circularidade e a eficiência de recursos no desenvolvimento de produtos e serviços. Estas normas baseiam-se em referenciais internacionais e em metodologias que promovem a redução de impactes ambientais ao longo do ciclo de vida, incentivando a reutilização, a reparabilidade e a reciclabilidade. No contexto do setor da construção do Habitat, podem ser vistas como ferramentas de apoio à implementação do design circular de serviços, ao fornecerem diretrizes práticas e mensuráveis para a conceção, avaliação e melhoria contínua de soluções construtivas e operacionais alinhadas com os princípios da Economia Circular. No quadro 9 estão mencionadas dois conjuntos de normas com potencial de apoio à circularidade em serviços.

Quadro 9 – Descrição de quadros normativos disponíveis para apoiar o desenvolvimento de serviços circulares.

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO	
Norma IEC 62430	A norma IEC 62439:2019 <i>Environmentally conscious design (ECD) - Principles, requirements and guidance</i> apresenta princípios, requisitos e linhas de orientação para a integração de aspetos ambientais no design e desenvolvimento, com o objetivo de minimizar os impactes ambientais dos produtos (bens ou serviços).	
	<table> <tr> <td>Fonte</td><td>International Electrotechnical Commission. (2019)</td></tr> </table>	Fonte
Fonte	International Electrotechnical Commission. (2019)	
Normas ISO Economia circular 59000	As normas de economia circular da família ISO 59000, que inclui: <ul style="list-style-type: none"> • ISO 59004:2024_Economia circular – Vocabulário, princípios e diretrizes para implementação • ISO 59010:2024_Economia circular – Linhas de orientação sobre a transição de modelos de negócio e redes de valor • ISO 59020:2024_Economia circular – Medição e avaliação do desempenho de circularidade • ISO 59014:2024_Gestão ambiental e economia circular — Sustentabilidade e rastreabilidade da recuperação de materiais secundários — Princípios, requisitos e orientação • ISO 59040:2024_Economia circular — Ficha de dados de circularidade do produto, visam apoiar organizações a implementar práticas sustentáveis, valorizando recursos, reduzindo o desperdício e promovendo um sistema económico mais eficiente e resiliente. As normas fomentam a confiança do consumidor em bens e componentes partilhados, reciclados, reparados ou <i>upcycled</i>, bem como em serviços relevantes, e possibilitam a colaboração entre parceiros económicos. 	
	<table> <tr> <td>Fonte</td><td>International Organization for Standardization. (n.d.)</td></tr> </table>	Fonte
Fonte	International Organization for Standardization. (n.d.)	

2.7 EXEMPLOS DE BOAS PRÁTICAS DE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DO HABITAT

Ecodesign de Sistemas Acústicos

Estratégia de negócio circular:

Design Circular

AMORIM








Serviço ecodesenhado

Ecodesign de sistemas acústicos.

Fase da Colina de Valor

Up-hill.

Principiais medidas de Ecodesign:

Fase do ciclo de vida do serviço	Grau de implementação do Ecodesign	Principais ações e resultados
 MATÉRIAS-PRIMAS	● ● ● ● ●	A cortiça é extraída dos sobreiros sem danificar a árvore, que continua a crescer e a ser uma fonte de matéria-prima. Os sobreiros também atuam como sumidouros de carbono.
 MANUFACTURA	● ● ● ● ●	Para otimizar o desempenho, a Amorim recorre a outros materiais naturais. Algumas soluções de isolamento combinam cortiça e coco para garantir um alto desempenho acústico.
 DISTRIBUIÇÃO	○ ○ ○ ○ ○	-
 FASE DE USO	● ● ● ○ ○	A Amorim investe na criação de painéis acústicos de cortiça com design inovador, como painéis tridimensionais, que se integram na decoração de espaços interiores.
 FIM DE VIDA	● ● ● ● ●	A Amorim é um exemplo na economia circular ao reutilizar e reinventar materiais naturais e recicláveis. Por exemplo, a marca AcoustiCORK utiliza aglomerados de cortiça expandida para painéis que oferecem alto desempenho em isolamento térmico e acústico.

Descrição do Serviço:

A Amorim (Portugal) integra princípios de ecodesign e sustentabilidade no desenvolvimento dos seus painéis e soluções acústicas, utilizando a cortiça, uma matéria-prima 100% natural, renovável e reciclável, combinando, assim, desempenho acústico com responsabilidade ambiental.

Benefícios financeiros e operacionais para o cliente:

Conforto térmico e acústico superior: A cortiça é um isolador de som natural altamente eficaz, capaz de absorver e reduzir o ruído de impacto (passos) e aéreo, criando ambientes mais silenciosos e calmos. A baixa condutividade térmica da cortiça contribui para a eficiência energética.

Melhor qualidade do ar interior: Sendo um produto 100% natural, os painéis não libertam substâncias químicas perigosas (como COVs), o que melhora a qualidade do ar em espaços interiores. A cortiça é um material hipoalergénico.

Durabilidade e resiliência: Os painéis de cortiça possuem durabilidade praticamente ilimitada, mantendo as suas propriedades técnicas ao longo de décadas. A resiliência da cortiça permite que esta recupere a sua espessura original após ser sujeita a cargas ou pressões, o que ajuda na prevenção da propagação de vibrações.

Segurança: Em caso de incêndio, a cortiça não liberta gases tóxicos, aumentando a segurança em edifícios.

Estética: Os painéis acústicos de cortiça são esteticamente agradáveis, com design inovador que pode embelezar qualquer espaço interior.

Benefícios financeiros: Ao reter o calor no inverno e manter a frescura no verão, os painéis da Amorim diminuem a necessidade de aquecimento e arrefecimento artificial. Isso resulta em poupanças significativas na eletricidade e gás. Além disso, a cortiça mantém as suas propriedades por décadas, o que leva a menores custos de manutenção a longo prazo.

Vantagens estratégicas para a Amorim:

Liderança em sustentabilidade e inovação

- **Reforço da reputação corporativa:** A aposta contínua em produtos de ecodesign solidifica a imagem da Amorim como uma empresa líder em sustentabilidade, uma reputação que tem sido consistentemente reconhecida em *rankings* e prémios internacionais.

- **Posicionamento de vanguarda:** Ao combinar uma matéria-prima tradicional como a cortiça com tecnologia de ponta e um design inovador, a Amorim projeta uma imagem de modernidade e vanguarda, indo além da sua herança industrial.
- **Acesso a novos mercados:** A crescente preocupação com a sustentabilidade e o bem-estar impulsiona a procura por produtos ecológicos. A Amorim beneficia desta tendência, expandindo a sua base de clientes para novos mercados que valorizam produtos sustentáveis.

Diferenciação competitiva

- **Exclusividade do material:** A cortiça é uma matéria-prima única e renovável, conferindo aos produtos da Amorim uma diferenciação intrínseca face a outras soluções de painéis acústicos.
- **Portefólio diversificado e de alta performance:** Através da inovação, a Amorim cria soluções acústicas altamente especializadas para diversos setores, como a construção, a reabilitação urbana e até a indústria automóvel, consolidando a sua posição como *player* versátil.
- **Balanço de carbono negativo:** A certificação de balanço de carbono negativo para alguns dos seus produtos é uma poderosa vantagem competitiva, atraindo clientes corporativos e consumidores finais preocupados com a pegada ecológica.

Resposta às exigências do mercado e à regulação

- **Alinhamento com tendências de mercado:** A estratégia de ecodesign da Amorim está alinhada com as exigências de consumidores, investidores e reguladores que favorecem empresas com boas práticas ambientais, sociais e de governança (ESG).
- **Conformidade com normas de construção:** O desempenho ambiental de produtos como o AcoustiCORK tem obtido a nota máxima em avaliações ambientais, garantindo a conformidade com as mais rigorosas normas de construção sustentável, um requisito essencial em projetos.
- **Estudo de impacte ambiental:** A realização de estudos de impacte ambiental dos seus produtos em comparação com alternativas sintéticas fornece uma base de dados sólida e credível para sustentar a sua comunicação e reforçar a sua proposta de valor.

Otimização da cadeia de valor

- **Economia circular:** A utilização de subprodutos da cortiça na produção de painéis e isolamentos acústicos permite à Amorim maximizar o valor da sua matéria-prima e minimizar o desperdício, fortalecendo o modelo de economia circular da empresa.

- **Controlo da origem:** A Amorim tem um controlo significativo sobre a sua cadeia de abastecimento da cortiça, o que lhe garante a qualidade e sustentabilidade da matéria-prima.

Benefícios do ponto de vista da circularidade:

Pegada de carbono negativa: Alguns produtos, como os subpavimentos AcoustiCORK, têm um balanço de carbono negativo, o que significa que sequestram mais CO₂ do que o que é emitido durante a sua produção.

100% natural e reciclável: Os clientes contribuem para um consumo mais responsável, escolhendo um material que é renovável e pode ser reciclado no fim de vida.

Fontes:

Amorim Cork Insulation. (n.d. a, b, c).

Aluguer de cofragens

Estratégia de negócio circular:

Serviço de Acesso








Serviço ecodesenhado

Aluguer de cofragens.

Fase da Colina de Valor

Top-hill.

Principais medidas de Ecodesign:

Fase do ciclo de vida do serviço	Grau de implementação do Ecodesign	Principais ações e resultados
 MATÉRIAS-PRIMAS	○ ○ ○ ○ ○	-
 MANUFACTURA	○ ○ ○ ○ ○	-
 DISTRIBUIÇÃO	● ● ● ● ●	Rápida disponibilidade do equipamento em qualquer obra. Rede internacional de vendas e de logística, que inclui parques de aluguer da grande capacidade.
 FASE DE USO	● ● ● ● ●	Formação dos clientes, para garantir a segurança técnica e funcional através do uso correto das cofragens (opcional), bem como a disponibilização de informação online, que inclui os tipos de danos que são alvo de um pagamento adicional;
 FIM DE VIDA	● ● ● ● ●	Serviço de devolução das cofragens usadas à Doka diretamente na obra, em que fornecedor e cliente inspecionam o equipamento e assinam o respetivo documento de entrega, de forma a evitar disputas relativamente ao estado à propriedade do material (evita misturas entre o material da Doka e o do cliente).

Descrição do Serviço:

Inicialmente vocacionada para a produção e venda de cofragens utilizadas na construção civil, a Doka (Áustria) iniciou há vários anos um serviço de aluguer de cofragens.

Benefícios financeiros e operacionais para o cliente:

Investimento inicial reduzido: O aluguer elimina o elevado investimento inicial necessário para comprar sistemas de cofragem, o que é particularmente vantajoso para projetos de curta duração ou para empresas que procuram gerir o seu fluxo de caixa.

Sem custos de armazenamento: A Doka trata da logística, armazenamento e transporte das cofragens, libertando o seu espaço de armazenamento e recursos.

Custos previsíveis: Os contratos de aluguer podem incluir manutenção, reparações e inspeções, evitando custos inesperados associados à posse. Isto simplifica o planeamento orçamental e financeiro de um projeto.

Despesas de mão de obra reduzidas: Os sistemas modulares e ergonómicos da Doka foram concebidos para uma montagem e desmontagem rápidas, o que diminui o tempo e a mão de obra necessários no local. Isto reduz os custos de mão de obra e acelera os cronogramas dos projetos.

Apoio a certificações de edifícios: O uso das cofragens reutilizáveis da Doka ajuda os projetos de construção a obterem certificações de edifícios verdes, como o LEED, que recompensam práticas sustentáveis.

Dados para relatórios ambientais: A Doka oferece dados sobre a Pegada de Carbono do Produto (PCF) para os seus produtos, o que permite aos clientes tomar decisões mais conscientes do ponto de vista ambiental e acompanhar melhor os seus próprios objetivos climáticos.

Vantagens estratégicas para a Doka:

Liderança em sustentabilidade e inovação

- **Expansão de mercado:** O aluguer de cofragens torna os produtos da Doka acessíveis a uma base de clientes mais vasta, incluindo pequenas e médias empresas de construção que não conseguem justificar o investimento inicial elevado na compra de equipamentos.
- **Aumento da fidelidade do cliente:** Ao fornecer soluções flexíveis e de alta qualidade através do aluguer, a Doka constrói relações de longo prazo com os seus clientes. O suporte técnico

contínuo e a disponibilidade de equipamentos de última geração incentivam a repetição de negócios.

- **Estabilidade de receita:** O serviço de aluguer gera um fluxo de receita mais estável e previsível em comparação com as vendas de produtos, que tendem a ser mais voláteis. Os contratos de aluguer de longo prazo garantem um rendimento consistente.
- **Otimização do inventário:** A Doka pode gerir o seu inventário de forma mais eficiente ao alugar os seus equipamentos. Sistemas de gestão como o FIT-Rent permitem uma melhor utilização dos materiais e reduzem os custos de sucata.
- **Sustentabilidade e economia circular:** Ao recondicionar e reutilizar as cofragens no seu parque de aluguer, a Doka adota um modelo de economia circular. Isto não só prolonga a vida útil dos seus produtos, como também reforça a sua imagem de marca como empresa sustentável.

Benefícios do ponto de vista da circularidade:

Diminuição do carbono incorporado: A reutilização da cofragem, especialmente a feita de materiais duráveis como aço e alumínio, ajuda a compensar o processo de fabrico inicial, que é intensivo em energia, ao distribuir o seu impacto ambiental por muitos ciclos de utilização. Isso é confirmado por ACV, que frequentemente mostram que cofragens duráveis e reutilizáveis têm uma pegada de carbono mais baixa ao longo da sua vida útil em comparação com cofragens de madeira descartáveis.

Logística eficiente: A rede mundial de instalações de aluguer e logística da Doka permite uma entrega de cofragens mais rápida e eficiente. A durabilidade e a natureza leve de alguns sistemas também reduzem as emissões de transporte de materiais de e para os locais de trabalho.

Planeamento otimizado: A Doka fornece ferramentas de software como o DokaCAD para ajudar no planeamento das cofragens. Este planeamento digital ajuda a otimizar a utilização de material e a minimizar o desperdício, reduzindo ainda mais a pegada de carbono geral do projeto.

Ação climática direcionada: A Doka comprometeu-se com a iniciativa Science Based Targets (SBTi) para alcançar zero emissões líquidas até 2040. O modelo de aluguer é uma parte central da sua estratégia para reduzir as emissões em toda a sua cadeia de abastecimento (Âmbito 3).

Fontes:

Doka. (2019)

Doka. (n.d.)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração bem-sucedida das metodologias de Ecodesign e Economia Circular em empresas que prestam Serviços deve ser encarada não como um custo marginal, mas como um imperativo estratégico que gera vantagens tangíveis em múltiplas dimensões.

A adoção dos princípios aqui delineados facilita o cumprimento integral da normativa ambiental vigente, nacional e europeia, e estabelece uma base sólida para a adaptação a futuras exigências legais de sustentabilidade. A implementação destas metodologias fomenta a monitorização rigorosa de métricas de sustentabilidade, como a pegada de carbono e eficiência de recursos, validando a credibilidade das alegações ambientais da organização e facilitando a obtenção de certificações e rótulos ambientais.

Os custos de implementação devem ser perspectivados como um investimento estratégico com retorno garantido a médio e longo prazo. Este investimento materializa-se em ganhos substanciais de eficiência nos processos de planeamento e execução dos serviços, conduzindo a uma redução de custos operacionais e mitigação de riscos associados à volatilidade dos recursos utilizados. O compromisso demonstrado com a transparência e a valorização ambiental, por sua vez, reforça a imagem corporativa e constitui um fator de diferenciação fundamental perante a concorrência e os *stakeholders*.

Por fim, a demonstração de um compromisso corporativo autêntico com a sustentabilidade contribui significativamente para o reforço da cultura organizacional. O alinhamento dos valores da empresa com a responsabilidade ambiental assegura que o foco na sustentabilidade é mantido de forma proativa e contínua em todas as fases da prestação dos serviços.

REFERÊNCIAS

- Achterberg, E., Hinfelaar, J., & Bocken, N. (2016). *Master circular business models with the Value Hill*. Circle Economy. <https://research.tudelft.nl/en/publications/master-circular-business-models-with-the-value-hill>.
- American Marketing Association. (n.d.). *The 5 phases of design thinking*. <https://www.ama.org/marketing-news/the-5-phases-of-design-thinking/#:~:text=The%20Design%20Thinking%20process%20follows,insights%20gained%20throughout%20the%20process>
- Amorim Cork Insulation. (n.d. a). *What are the advantages of cork insulation?* <https://www.amorimcorkinsulation.com/en/advantages/what-are-the-advantages/>
- Amorim Cork Solutions. (n.d. b). *Cork: Different features for different applications*. <https://amorimcorksolutions.com/en-us/about-us/blog/cork-different-features-for-different-applications/>
- Amorim Cork Insulation. (n.d. c). *Home*. <https://www.amorimcorkinsulation.com/en/>
- Bocken, N. M. P., de 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>
- BRE Group. (n.d.). Office refit earns an Outstanding BREEAM rating. <https://bregroup.com/case-studies/price-waterhouse-coopers-breeam-outsanding>
- BRQ Digital Solutions. (n.d.). *Service design: What it is and how it works*. <https://blog.brq.com/service-design/>
- CASE-KA. (n.d.). *Circular business model canvas*. <https://www.case-ka.eu/index.html?p=2174>
- Caterpillar Inc. (n.d.). *Remanufacturing process*. <https://www.caterpillar.com/en/company/sustainability/remanufacturing/process.html>
- Circulab. (n.d.). Tools. Circulab. <http://circulab.eu/en/tools/>
- CircularStart Project. (2021). The CircularStart assessment tool [Excel spreadsheet]. https://www.circularstart.eu/wp-content/uploads/2021/10/The-CircularStart-Assessment-Tool_final.xlsx
- CircularStart. (n.d.). *Resources*. CircularStart. <https://www.circularstart.eu/resources/>

- Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (n.d.). *The standard*.
<https://c2ccertified.org/the-standard>
- Doka. (2019). *Doka services: Your added value* [Brochure].
https://www.doka.com/web/media/files/Brochure_Services_16p_03_2019_en-GB_low-res.pdf
- Doka. (n.d.). *Sustainability*. <https://www.doka.com/en/about/sustainability/sustainability>
- Ellen MacArthur Foundation. (2023, June 9). *Circular economy principles for achieving net zero in the built environment* [Video]. Ellen MacArthur Foundation.
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/videos/circular-economy-principles-for-achieving-net-zero-in-the-built-environment>
- Ellen MacArthur Foundation & IDEO (2017). *The Circular Design Guide*.
<https://www.circulardesignguide.com/>
- European Court of Auditors. (2023). *Circular economy – Slow transition by member states despite EU action* (Special Report No. 17/2023).
<https://www.eca.europa.eu/pt/publications/SR-2023-17>
- Flexmethod4innovation. (n.d.). *Economia circular*. Flexmethod4innovation.
<https://flexmethod4innovation.com/pratica/economia-circular/>
- Fonseca, P., Frazão Pedroso, M., Tavares, V., Aguiar Costa, A., Santos, L., Laranjeira, L. (2022). *Plano de Ação para a Circularidade na Construção*. Ed. BUILT CoLAB, Porto – Portugal,
- FutureBuilt. (n.d.). Foeniks. <https://www.futurebuilt.no/English/Pilot-projects#!/English/Pilot-projects/Foeniks>
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, Article 123741.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123741>
- Hauashdh, A., Nagapan, S., Jailani, J., & Gamil, Y. (2024). An integrated framework for sustainable and efficient building maintenance operations aligning with climate change, SDGs, and emerging technology. *Results in Engineering*, 21, 101822.
<https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.101822>
- IEC (2019). *IEC 62439:2019 Environmentally conscious design (ECD) - Principles, requirements and guidance*.
- Interaction Design Foundation. (n.d.a). Homepage. <https://www.interaction-design.org>

- Interaction Design Foundation. (n.d.b). Service blueprint. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/service-blueprint>
- Interaction Design Foundation. (n.d.c). Personas. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/personas>
- Interface. (n.d.). *Evergreen lease*. <https://www.interface.com/AU/en-AU/Sustainability/evergreen-lease.html>
- International Electrotechnical Commission. (2019). *IEC 62430:2019 - Environmentally conscious design (ECD): Principles, requirements and guidance* (2nd ed.). <https://www.iso.org/standard/79064.html>
- International Organization for Standardization. (n.d.). *Circular economy*. ISO. <https://www.iso.org/sectors/environment/circular-economy>
- IOBAC. (n.d.). *Innovative flooring solutions*. <https://iobac.com/>
- KATCH_e Project. (n.d.a). *CE designer*. https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-tools/ce-designer
- KATCH_e Project. (n.d.b). *CE strategist*. https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-tools/ce-strategist/
- KATCH_e Project. (n.d.c). *CE analyst*. https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-tools/ce-analyst/
- KATCH_e Project. (n.d.d). *KATCH_UP board game*. https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-tools/katch_up-board-game
- Konietzko, J., Bocken, N., & Hultink, E. J. (2020). A tool to analyze, ideate and develop circular innovation ecosystems. *Sustainability*, 12(1), 417. <https://doi.org/10.3390/su12010417>
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia. (2023a). *Pre-demolition audits guide* [Excel spreadsheet]. https://www.lneg.pt/wp-content/uploads/2023/01/Pre-demolition-Audits-Guide_EN_FINAL.xlsx
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia. (2023b). *Pre-demolition audits guide: Manual* [PDF file]. https://www.lneg.pt/wp-content/uploads/2023/01/Pre-demolition-Audits-Guide_Manual_EN_FINAL.pdf
- Manninen, K., Koskela, S., Antikainen, R., Bocken, N., Dahlbo, H., & Aminoff, A. (2018). Do circular economy business models capture intended environmental value propositions? *Journal of Cleaner Production*, 171, 413–422. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.003>

- Mitsubishi Electric. (n.d.). *M-Use: Circular business model for elevators*.
<https://www.mitsubishi-elevators.com/m-use/>
- Orak. (n.d.). *Karpet Prime*. <https://orak.pro/en/karpet-prime/>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2013). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. New York: Wiley & Sons.
- PwC UK. (n.d.). *Homepage*. <https://www.pwc.co.uk/>
- Rocha, C., Camocho, D., Sampaio, J., & Alexandre, J. (Eds.). (2020). *Product-Service Development for Circular Economy and Sustainability Course*. LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. <https://repositori.uji.es/bitstreams/f2ca4dbd-ebc1-44a0-906a-4be0a34f5a9b/download>
- Schoonschip Amsterdam. (n.d.). The most sustainable floating neighbourhood in Europe.
<https://schoonschipamsterdam.org/en/#het-plan>
- Signify. (n.d.). *Brighter lives, better world*. <https://www.signify.com/en-gb>
- Stickdorn, M. & Schneider, J. (2010). *Isto é design thinking de serviços : Fundamentos – Ferramentas – Casos*. BIS Publishers.
- Thrane, M., Eagan, P. (2007). Ecodesign, in: Kørnø, L., Thrane, Mikkel, Remmen, A., Lund, H. (Eds.), *Tools for Sustainable Development*. Narayana Press, Aalborg Universitetsforlag, pp. 267–291.
- United Nations Environment Programme. (n.d.). Circularity: Redesigning systems for a regenerative future. UNEP. <https://www.unep.org/topics/finance-and-economic-transformations/scp-and-circularity/circularity>
- Velenturf, A. P. M., & Purnell, P. (2021). Principles for a sustainable circular economy. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1437–1457.
- Vezzoli, C., Ceschin, F. (2011). The Learning Network on Sustainability: an e-mechanism for the development and diffusion of teaching materials and tools on Design for Sustainability in an open-source and copy left ethos. *International Journal of Management Education*, 5, 22–43.
- Wienerberger. (n.d.). *ClickBrick*. <https://www.wienerberger.nl/en/clickbrick.html>

Conteúdo

A orientação de serviços para a criação de um Habitat sustentável leva a que o setor da construção assegure um rigoroso equilíbrio entre o desenvolvimento económico, a proteção ambiental e o bem-estar social. Neste contexto estratégico, o setor assume um papel fulcral, não se limitando apenas à edificação, mas fornecendo também uma oferta de serviços integrados que promovam a sustentabilidade.

www.degrenplus.eu



*Faça parte da mudança rumo à sustentabilidade
para um futuro próspero.*

Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal

