



PAQGreen

Programa de Apoio à Qualificação
para o Green Deal

Design Toolkit: Eco-Construção

Ferramentas de *design thinking* para o sector AEC



Ficha Técnica

Design Toolkit: Eco-Construção

Título

Design Toolkit. Eco-Construção. Ferramentas de Design Thinking para o sector AEC

Toolkit integrado no projeto NORTE 02-0853-FEDER-037632: “PAQGreen - Programa de Apoio à Qualificação para o Green Deal”

Autoria

PTPC | 3drivers – Engenharia, Inovação e Ambiente Lda.

Equipa de trabalho

Filomena Duarte (PTPC/Cluster AEC)
Mariale Moreno (3drivers)
Ana Lopes (3drivers)
António Lorena (3drivers)
Mariana Aguiar (3drivers)

Edição

Lisboa, 02 de novembro de 2022

Créditos dos ícones utilizados por ordem de aparição:

- *Nauraicon from the Noun Project*
- *Dinosoftlab from the Noun Project*
- *4B Icons from the Noun Project*
- *Rabi'ah Al Adawiyyah from the Noun Project*
- *Aiwanz D from the Noun Project*
- *Mrfa Studio from the Noun Project*
- *Hafiduin from the Noun Project*
- *Amafayat from the Noun Project*
- *Alex By from the Noun Project*
- *Barracuda from the Noun Project*
- *Creative outlet from the Noun Project*
- *Sebastian Leading from the Noun Project*
- *Vectplus from the Noun Project*



Prefácio

O *Green Deal* traz um conjunto de desafios ao sector da construção. Como tal, e no âmbito do PAQGreen | Programa de Apoio à Qualificação para o *Green Deal*, a [PTPC/Cluster AEC](#) organizou uma iniciativa digital, o [Hackathon Eco-Construção](#), com o principal objetivo de preparar as empresas, empreendedores e o ENESII para os principais desafios trazidos pelo *Green Deal*, em particular:

- Neutralidade carbónica;
- Gestão do stock e adaptação do ambiente construído;
- Resíduo Zero | minimização da produção de RCD

O presente documento - *Design Toolkit: Eco-Construção*, apresenta as ferramentas utilizadas no Hackathon. Estas guiam o utilizador numa jornada de *compreensão, definição, criação, avaliação e partilha* de uma solução ambientalmente sustentável para o setor, de acordo com os desafios estabelecidos pelo *Green Deal* e outras iniciativas para a transição sustentável do sector de Arquitectura, Engenharia e Construção (AEC).

Este *toolkit* pode ser utilizado de forma transversal, por todos os intervenientes do sector AEC, em particular, para os desafios quotidianos relacionados com a circularidade, neutralidade carbónica e sustentabilidade ambiental.



Guia de utilização

Para utilizar o *toolkit* leia atentamente as indicações abaixo.

1

Em primeiro lugar deve definir o desafio de circularidade, neutralidade carbónica ou de sustentabilidade ambiental que pretende trabalhar e resolver, através da proposta de soluções inovadoras.

2

Deve juntar uma equipa (multidisciplinar, se possível) e começar depois a trabalhar. As equipas podem envolver pessoas da mesma organização ou pessoas da mesma cadeia de valor.

3

Execute as atividades, seguindo as instruções disponíveis em cada *template*.

Os contextos a trabalhar podem ser diferentes dos que constam nos *templates*, mas ao avançar poderá desenvolver a sua própria interpretação da questão a resolver.

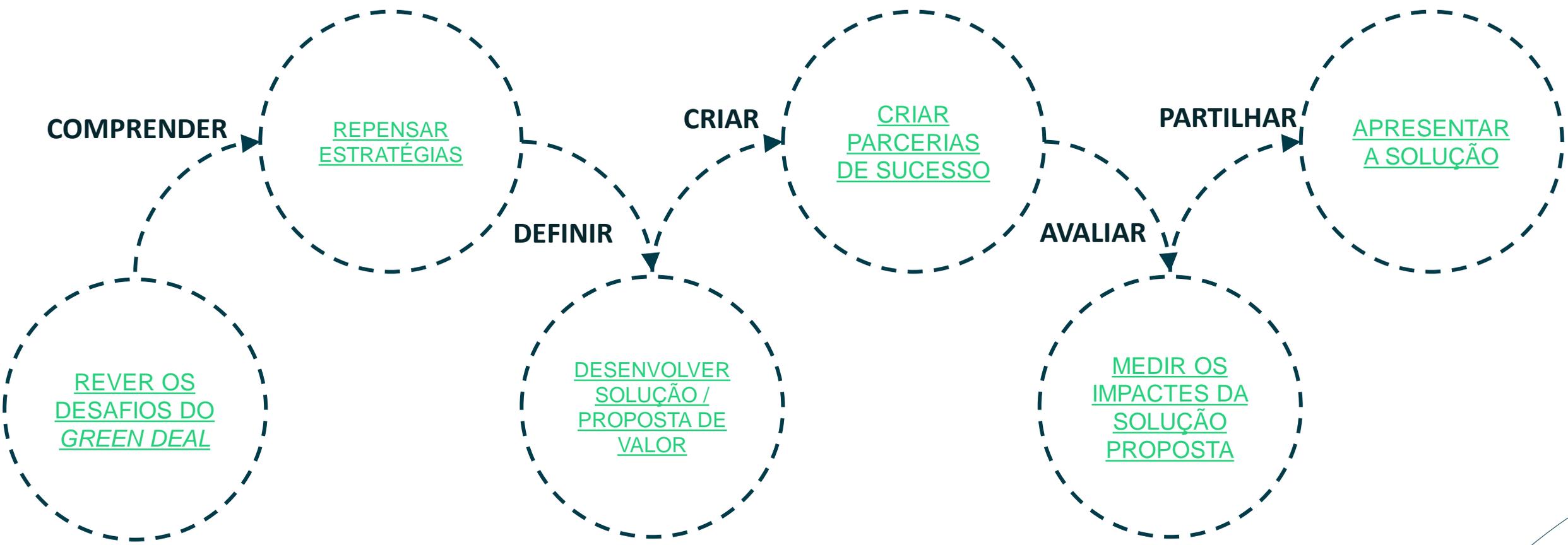
**os templates podem ser impressos em A4 ou A3*

4

Realize o processo de forma iterativa e utilize as ferramentas disponíveis quantas vezes for necessário. Desta forma, conseguirá definir ciclos de conceção e testes de utilização das ideias concebidas, assim como gerir eventuais riscos de fracasso das soluções dadas.



As ferramentas



Atividade 1: Rever os desafios do Green Deal

Para esta atividade pretende-se que defina uma visão clara dos principais problemas inerentes ao desafio que se propõe resolver.

Para tal, sugere-se a seguinte metodologia:

- a) Comece por redefinir o objetivo da equipa: O que pretende alcançar? Qual o impacto que pretende obter?
- b) Em equipa, faça um *brainstorming* das possíveis barreiras existentes que impedem a prossecução e a resposta do objetivo.
- c) Em equipa, faça um *brainstorming* das ações que devem ser consideradas para ultrapassar as barreiras identificadas no ponto anterior: que perguntas deve explorar? Quem são os *stakeholders* envolvidos?

Para mais informações sobre os desafios do Green Deal, consultar o [Anexo 1](#).

a) Redefinir o objetivo para atingir o desafio



b) Que barreiras existem para atingir o objetivo e resolver o desafio?





PAQGreen

Programa de Apoio à Qualificação
para o Green Deal

Design Toolkit: Eco-Construção

Atividade 1: Rever os desafios do Green Deal

c)

↶ Que ações devem ser consideradas para ultrapassar essas barreiras?

⓪ Que perguntas devem ser exploradas?

👤 Quem são os *stakeholders* envolvidos?

Atividade 2: Repensar Estratégias

O objetivo desta atividade consiste em encontrar possíveis estratégias que possam ajudar a resolver o(s) problema(s) identificado(s) na atividade anterior.

Para tal, sugere-se a seguinte metodologia:

- a) Começar por redefinir o(s) problema(s) a resolver com perguntas: Como poderemos.....? Escolher até 3 perguntas foco da descrição do(s) problema(s), através de votação e prosseguir para a atividade b).
- b) Fazer um *brainstorming* das possíveis estratégias que podem resolver cada problema identificado na **atividade a)**. Fazer um *brainstorming* das possíveis soluções para os problemas identificados, de acordo com as estratégias pensadas. Poderá utilizar o [template da atividade b\)](#) repetidamente para cada uma das perguntas-chave sobre a descrição do(s) problema(s).
- c) Agrupar soluções: partilhe as soluções sequencialmente, agrupando as soluções semelhantes ou relacionadas. Uma vez agrupadas todas as soluções, dê um nome ao grupo de soluções ou tema, e vote em equipa no tema com a solução que acham ter maior potencial para avançar.

Para mais informações sobre estratégias de circularidade ou neutralidade carbónica, consultar o [Anexo 2.](#)



Atividade 2: Repensar Estratégias

a) Formule perguntas-chave sobre a descrição do(s) problema(s)



Como poderemos...
(escreva a descrição do problema)

Como poderemos...							
Como poderemos...							
Como poderemos...							
Como poderemos...							
Como poderemos...							

Regras do brainstorming:

- Permanecer no tópico
- Sem julgamento
- Pensar em várias soluções
- Pensar em soluções fora da caixa
- Ouvir os outros
- Representar as soluções



Atividade 2: Repensar Estratégias

b) Brainstorming de estratégias e soluções



Como poderemos...

Qual é a estratégia de circularidade
ou neutralidade carbónica a
trabalhar?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



A solução é...

Atividade 2: Repensar Estratégias

c) Agrupar soluções



Tema 1

Tema 2

Tema 3

Tema 4

Tema 5

Atividade 3: Desenvolver a proposta de valor

Esta atividade consiste em dar a compreender o modo como a solução escolhida poderá criar valor, assim como identificar os seus potenciais impactes positivos e negativos.

- a) Comece por definir o propósito da solução. Para que serve?
- b) Identifique os recursos (ex. naturais, técnicos, materiais, energéticos) para cada etapa do ciclo de vida da solução.
- c) Pense na proposta de valor da solução e sobre o modo como poderá criar valor?
- d) Identifique as parcerias chave, competências e conhecimentos que irão necessitar para concretizar a solução.
- e) Pense nas atividades que poderão melhorar nas fases de *design*, construção, uso e fim de vida da solução.
- f) Avalie os custos e proveitos da solução.
- g) Avalie os impactes sociais e ambientais, positivos e negativos, decorrentes da solução.

Atividade 3: Desenvolver a proposta de valor

+ Impactes Positivos		- Impactes Negativos	
<p> Solução / Tema</p>	<p> Recursos</p>	<p> Proposta de Valor</p>	<p> Parcerias</p>
<p> Cenário de referência</p> <p><i>Com base no problema que pretendem solucionar, pensem quais são as soluções que já existem no mercado? Como é que a solução se vai distinguir das soluções já existentes?</i></p>	<p><i>Que recursos naturais, matérias, energéticos ou técnicos serão necessários? Poderá facilitar a regeneração/reutilização dos recursos?</i></p>	<p><i>Que problema estão a resolver com a solução? Quais são as características da proposta de valor? Conseguem descrever?</i></p>	<p><i>Quem serão os parceiros para a criação de valor? Que competências e conhecimentos detêm os parceiros identificados?</i></p>
<p> Propósito</p> <p><i>Qual o propósito da solução? Que necessidades vai satisfazer?</i></p>		<p> Contextos e utilizadores</p> <p><i>Para quem está a criar valor? Qual o local onde a solução será concretizada e como poderá resolver os problemas desse contexto?</i></p>	<p> Atividades</p> <p><i>Que atividades podem ser melhoradas nas fases de design, construção, uso e fim de vida da solução, de modo a atingir o valor desejado?</i></p>
<p> Proveitos</p>		<p> Custos</p>	

Atividade 4: Criar Parcerias de Sucesso

O objetivo desta atividade prende-se com a identificação dos *stakeholders* internos, intermédios e externos para a concretização e desenvolvimento da solução escolhida, de modo a criar uma narrativa para envolvê-los.

- Identifique os *stakeholders* internos, intermédios e externos. Escolha os cinco *stakeholders* mais importantes, através de uma votação.
- Dos *stakeholders* mais importantes, crie uma narrativa para o seu envolvimento.

a) Quem são os *stakeholders* internos, intermédios e externos envolvidos? 

 Solução

Internos	Intermédios	Externos



Atividade 4: Criar Parcerias de Sucesso

b) Parcerias de Sucesso

	Que compromissos temos de fazer entre ambas as partes?	Quais são os ganhos da nossa parceria para ambas as partes?	Como seria uma colaboração de sucesso?
Stakeholder 1			
Stakeholder 2			
Stakeholder 3			
Stakeholder 4			
Stakeholder 5			



Atividade 5: Medir os impactes das soluções

Qualquer solução deve ser avaliada de acordo com o seu ciclo de vida de forma a garantir que não existe transferência de impactes ao longo das várias etapas da sua vida e entre diferentes componentes de critérios ambientais. Para este exercício, pretende-se que as soluções escolhidas, nas atividades anteriores, sejam avaliadas ao longo de todo o seu ciclo de vida.

- a) Comece por descrever a unidade funcional.
- b) Depois pense na fase de ciclo de vida onde a solução vai incidir. É na conceção? É no fim de vida do edifício ou infraestrutura? Analisem cada critério ambiental de acordo com o seu contributo face às soluções atuais. Por exemplo, se contribuir de forma significativa para reduzir o carbono incorporado face às soluções atuais, pontue com 2.
- c) Explore todos os critérios de avaliação – é natural que uma solução positiva para um critério, possa ser negativa para outros.
- d) Avance para as fases a montante. Como é que a cadeia de fornecimento será afetada pela solução proposta? Comece pelas fases imediatamente antes da fase principal e explore os contributos nos vários critérios.
- e) Quando terminarem as fases a montante, avance para as fases a jusante. Como poderão os clientes ou utilizadores incorporar ou alterar o seu comportamento em função da solução proposta? Comece na fase imediatamente a jusante da fase principal e explorem os vários critérios.
- f) No final, calcule a pontuação em cada linha. Como é que a solução contribui, por exemplo, para a redução do carbono incorporado ou para a durabilidade do ambiente construído? E qual a pontuação por critério ambiental? Há surpresas ‘negativas’?
- g) Finalmente, procure responder aos pontos fracos. Como pode melhorar a solução para, por exemplo, garantir a sua reciclabilidade no fim-de-vida?
- h) Se algum dos critérios não é aplicável à solução, pontue com 0.

Para mais informações sobre as definições das fases do ciclo de vida e os critérios da avaliação, consultar o [Anexo 3](#).

Para mais informações sobre avaliação do ciclo de vida, consultar o [Anexo 4](#).



Atividade 5: Medir os impactes das soluções

Fases do ciclo de vida

★ Solução		Fases do ciclo de vida					=	Pontuação
		Conceção de projeto urbano e de arquitetura	Fornecimento para a construção	Estaleiro e construção	Utilização dos edifícios	Fim de vida dos edifícios		
Qual é a unidade funcional*?	Carbono Incorporado	2 1 0 -1 -2 +	2 1 0 -1 -2 +	2 1 0 -1 -2 +	2 1 0 -1 -2 +	2 1 0 -1 -2 +	=	Pontuação
	Eficiência Energética / Produção Renovável	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	=	Pontuação
	Durabilidade	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	=	Pontuação
	Reutilização e Reparabilidade	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	=	Pontuação
	Reciclabilidade	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	+ 2 1 0 -1 -2 +	=	Pontuação
			Pontuação	Pontuação	Pontuação	Pontuação	Pontuação	

Critérios da avaliação

**A unidade funcional (UF) é a unidade de referência que descreve de forma qualitativa e quantitativa a(s) função(ões) e a duração da solução em estudo. A definição de unidade funcional responde às perguntas «o quê?», «quanto?», «quão bem?» e «quanto tempo?» p.ex. para uma tinta, é a quantidade de tinta necessária (o quê) para revestir e proteger completamente (quão bem) um metro quadrado de parede (quanto) durante 5 anos (quanto tempo).*



Atividade 6: Preparar o *Pitch*

Esta atividade pretende dar resposta às 4 perguntas-chave de preparação do *pitch* da solução. Estas 4 perguntas poderão ajudar a criar uma narrativa para a apresentação da solução aos *stakeholders* mais importantes. Recomendamos representar a solução de uma forma mais visual (ex: imagens, texto, protótipos visuais, etc.).

<p>Qual a proposta de valor da solução? </p>	<p>Qual o potencial impacte da solução? </p>	<p>De que forma estão a ser integrados os princípios do <i>Green Deal</i>, Economia Circular e Neutralidade Carbónica? </p>	<p>Qual o grau de inovação da solução? </p>
---	---	--	--

Anexo 1: Os desafios do Green Deal

- European Commission, 2021. Renovation and decarbonisation of buildings. [Link](#)
- WorldGBC, 2022. The NET Zero Carbon Buildings Commitment. [Link](#)
- Construction Products Europe, 2021. Extract of policies, initiatives and communications in the sphere of the EU Green Deal related to construction. [Link](#)
- Deloitte, 2021. European Green Deal - What's in there for real estate companies? [Link](#)
- Metabolic, 2022. Circularity in the Built Environment in Europe - Opportunities to drive implementation. [Link](#)
- UNEP, 2021. 2021 Global Status Report for Buildings and Construction. [Link Relatório](#). [Link Sumário Executivo](#)
- ARUP, 2016. Circular Economy in the Built Environment. [Link](#)
- PTPC, 2022. Green Deal - Necessidades e oportunidades para o sector AEC da Região Norte. [Link](#)

Anexo 2: Estratégias de circularidade ou neutralidade carbónica

- ARUP, 2018. First steps towards a circular built environment. [Link](#)
- ARUP, 2019. Circular Business Models for the Built Environment. [Link](#)
- Erma Durmesivic (BAMB2020), 2019. Circular Economy in Construction – Design Strategies for Reversible Buildings. [Link](#)

Design Toolkit: Eco-Construção

Anexo 3: Definições

- **Definições relacionadas com as fases do ciclo de vida:**

- **Conceção de projeto urbano e de arquitetura:** Projeto de edifícios e infraestruturas secundárias que, entre outros critérios, deve ter baixo impacte ambiental, alta qualidade e ser adaptado ao clima local, às condições do utilizador, etc.
- **Fornecimento para a construção:** Todos os processos de fornecimento necessários para a construção. Desde os materiais de construção, máquinas, ferramentas e energia. Alguns dos critérios mais importantes considerados são a origem da matéria prima, o consumo energético, entre outros.
- **Estaleiro e construção:** Todas as atividades que acontecem no local da obra durante a construção de um edifício. Aspetos importantes podem incluir a gestão de resíduos, a gestão das águas residuais, entre outros.
- **Utilização dos edifícios:** Inclui os consumos de energia, água e materiais, bem como as emissões para a atmosfera, solo e água (ou seja, resíduos). Pode, também, incluir, por exemplo, a produção de energia ou o tratamento de águas residuais no local.
- **Fim de vida dos edifícios:** Aproveitamento do potencial máximo dos edifícios no final da sua vida útil, proporcionando uma adequada recuperação dos materiais e componentes em fim de vida.

- **Definições relacionadas com os critérios da avaliação:**

- **Carbono Incorporado:** Emissões de dióxido de carbono (CO₂) associadas aos materiais e processos de construção ao longo de todo o ciclo de vida de um edifício ou de uma infraestrutura. Inclui qualquer CO₂ criado durante o fabrico de materiais de construção (extração de materiais, transporte para o fabricante, fabrico), o transporte desses materiais para o local de trabalho, e as práticas de construção utilizadas. Refere-se também ao CO₂ produzido para a manutenção do edifício e eventualmente para a sua demolição, transporte dos resíduos, e reciclagem.
- **Eficiência Energética / Produção Renovável:** Trata-se de conceber e construir tentando consumir o mínimo de energia possível. Passa também por acrescentar fontes de energia renováveis a fim de produzir energia suficiente para satisfazer ou exceder as necessidades do edifício ou de uma infraestrutura para funcionar.
- **Durabilidade:** A durabilidade é a resistência à degradação de produtos, materiais, edifícios e outros bens construídos ao longo do tempo. Materiais duráveis e normas de construção robustas podem reduzir os custos de manutenção e aumentar a viabilidade económica de um edifício ou estrutura.
- **Reutilização e Reparabilidade:** Para eliminar a utilização de materiais primários no sector da construção, os componentes e materiais podem também ser reutilizados ou reparados para a construção de novos edifícios, reutilizados em infraestruturas ou transferidos para utilização noutros sectores. A reutilização e reparação de materiais e componentes detém benefícios económicos, sociais e ambientais.
- **Reciclabilidade:** Os edifícios e estruturas podem ser concebidos para permitir que os componentes sejam facilmente separados e reciclados. A normalização dos componentes facilitará também este processo e aumentará a possibilidade de reciclagem. A recuperação e reciclagem de materiais valiosos reduz a utilização de recursos e minimiza o desperdício, podendo ainda reduzir os custos e providenciar receitas para os *stakeholders* do sector da construção.

Anexo 4: Avaliação do ciclo de vida

- OneClickLCA. 10 Essential Facts about Building Life Cycle Assessment. [Link](#)
- WBCDS, 2019. Bringing Embodied Carbon Upfront. [Link](#) *(é necessário preencher os formulários)*
- ASWP, 3drivers, FEUP & PTPC. 2021. Circular Buildings - Guideline for promoting circularity in Environmental Product Declarations. [Link](#) *(é necessário preencher os formulários)*
- ASWP, 3drivers, FEUP & PTPC. 2021. Circular Buildings - Guideline for improving efficiency indicators of buildings. [Link](#) *(é necessário preencher os formulários)*
- Circular Ecology. 2019. ICE Database. [Link](#)



PAQGreen

Programa de Apoio à Qualificação
para o Green Deal

Design Toolkit: Eco-Construção

Ferramentas de *design thinking* para o sector AEC