

Descarbonização e Circularidade no Setor da Construção

From ambition to execution in construction decarbonisation



Com:

Marco Pedroso

Sustainability & Circularity Strategist



26 fevereiro



17h30 - 18h30



CIUL

Quem sou?

Marco F. Pedroso, MSc, PhD em Engenharia Civil – IST
Sustentabilidade • Circularidade • Ambiente Construído

- **+15 anos** a trabalhar em Sustentabilidade na Construção
- **Co-autor** do Plano de Ação para a Circularidade na Construção em Portugal
- **Consultor independente**
- Colaboração com a *Lisboa E-Nova* e a *Gebalis* no **projeto Horizon CircoFin**



e-mail:

me@marcopedroso.eu

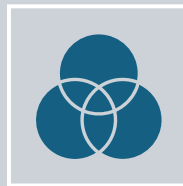
LinkedIn:

[@marcofrazapetroso](https://www.linkedin.com/in/@marcofrazapetroso)

Conceitos

- **CapEx** – custo de compra / investimento inicial
- **OpEx** – custo de operação e manutenção
- **TotEx** – custo total (investir + operar + manter + substituir)
- **Carbono** (ciclo de vida) – impacte ao longo do tempo, não só no arranque
- **ACV + CCV** – comparar opções com carbono + custo
- **Contratação** – como os critérios entram na compra/contratação
- **Rastreabilidade** – evidência mínima para confiar e decidir
- **Hub circular** – infraestrutura física + digital para reutilização

O que vou apresentar em 30min



O que já está a funcionar
(e porquê)



Porque continuamos a decidir mal
(CapEx vs TotEx + Carbono)



O que falta para escalar em Portugal/Lisboa
(dados | contratação | operação)

Objetivos desta sessão

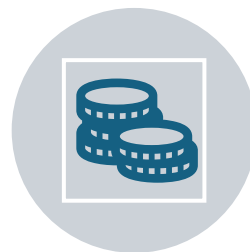
- Tornar a **circularidade** e a **descarbonização** **decisões de gestão**, não apenas de *compliance*
- Mostrar **alavancas concretas** para projeto, obra e operação
- **Ligar regulação + contratação + dados + operação** numa visão sistémica e executável

Porque importa agora?

- Ambiente construído: **~40% CO₂eq** e **~50% consumo de recursos naturais**
 - **Operacional e incorporado** são ambos relevantes (ciclo de vida)
 - Construção gera cerca **1/3 de resíduos**
-
- ❑ *A pressão regulatória e de reporte está a aumentar*
 - ❑ *O custo de decidir tarde está a subir (financeiro + operacional + reputacional)*



**O problema
não é falta de
tecnologia...
É lógica de
decisão.**



**CONTINUAMOS A
OTIMIZAR CAPEX...**



**... E A TRANSFERIR
CUSTOS PARA
OPERAÇÃO,
MANUTENÇÃO E FIM
DE VIDA (OPEX)**



**RESULTADO: MAIS
CUSTO TOTAL
(TOTEX), MAIS
CARBONO, MENOS
RESILIÊNCIA**

O que mudou: de “boa prática” para requisito

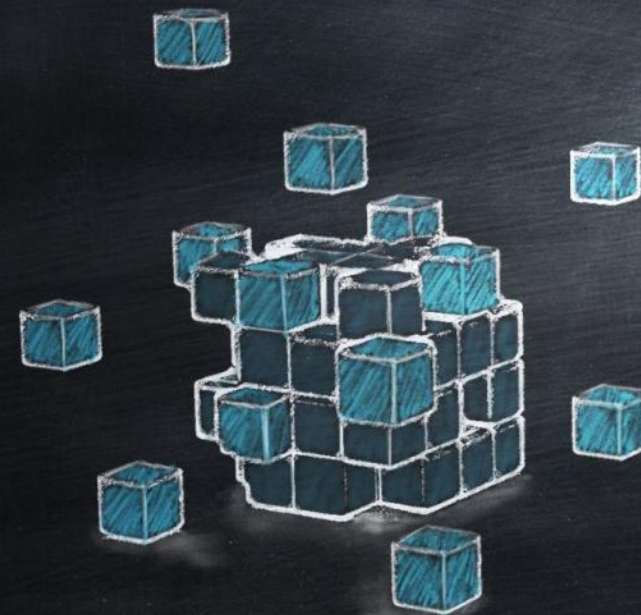
Mais exigência de
**desempenho e
evidência**

Mais exigência de
dados (produto,
obra, operação)

Mais pressão
sobre **contratação
e rastreabilidade**

BLOCO 1

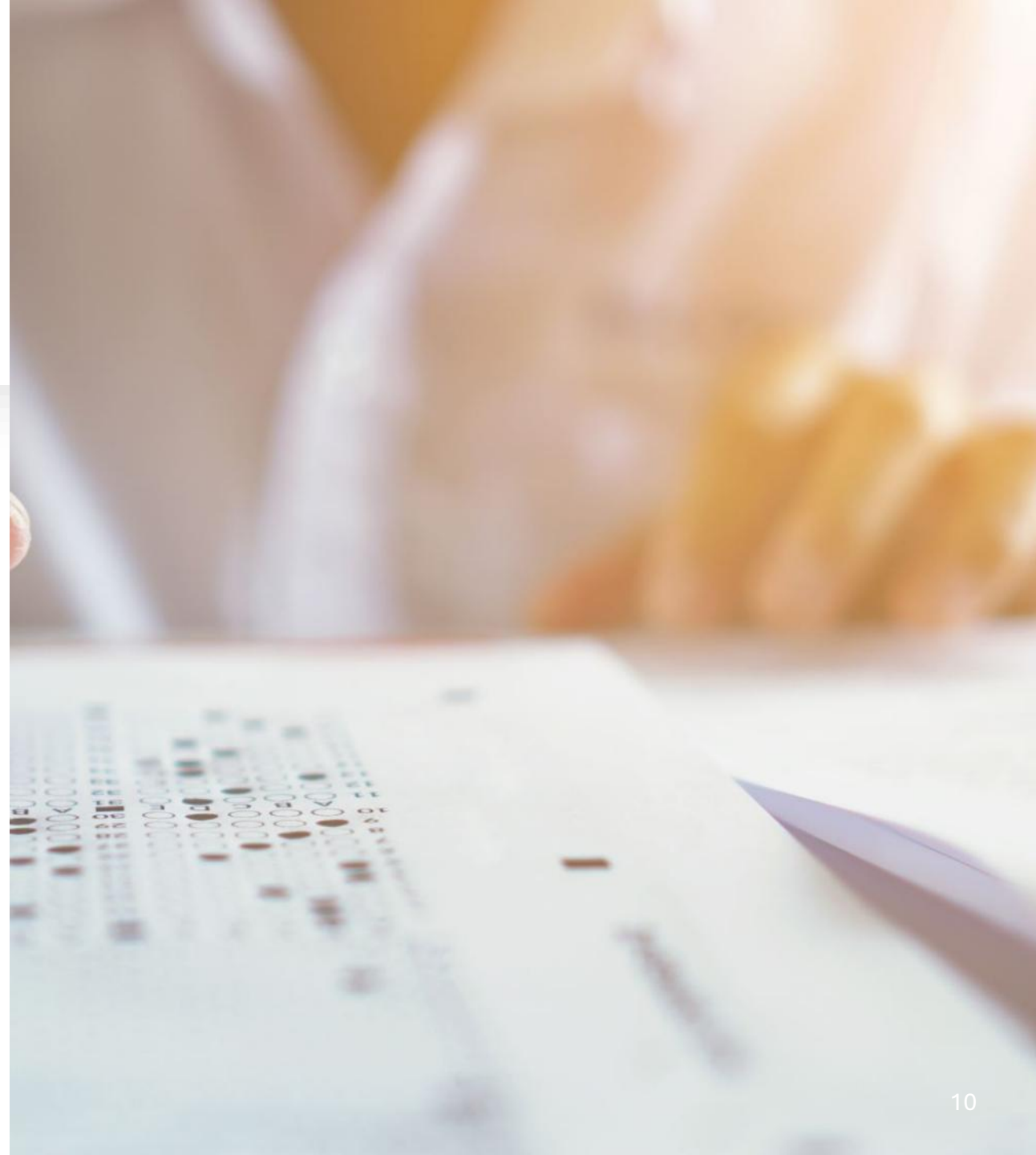
O que já está a funcionar (e porquê)



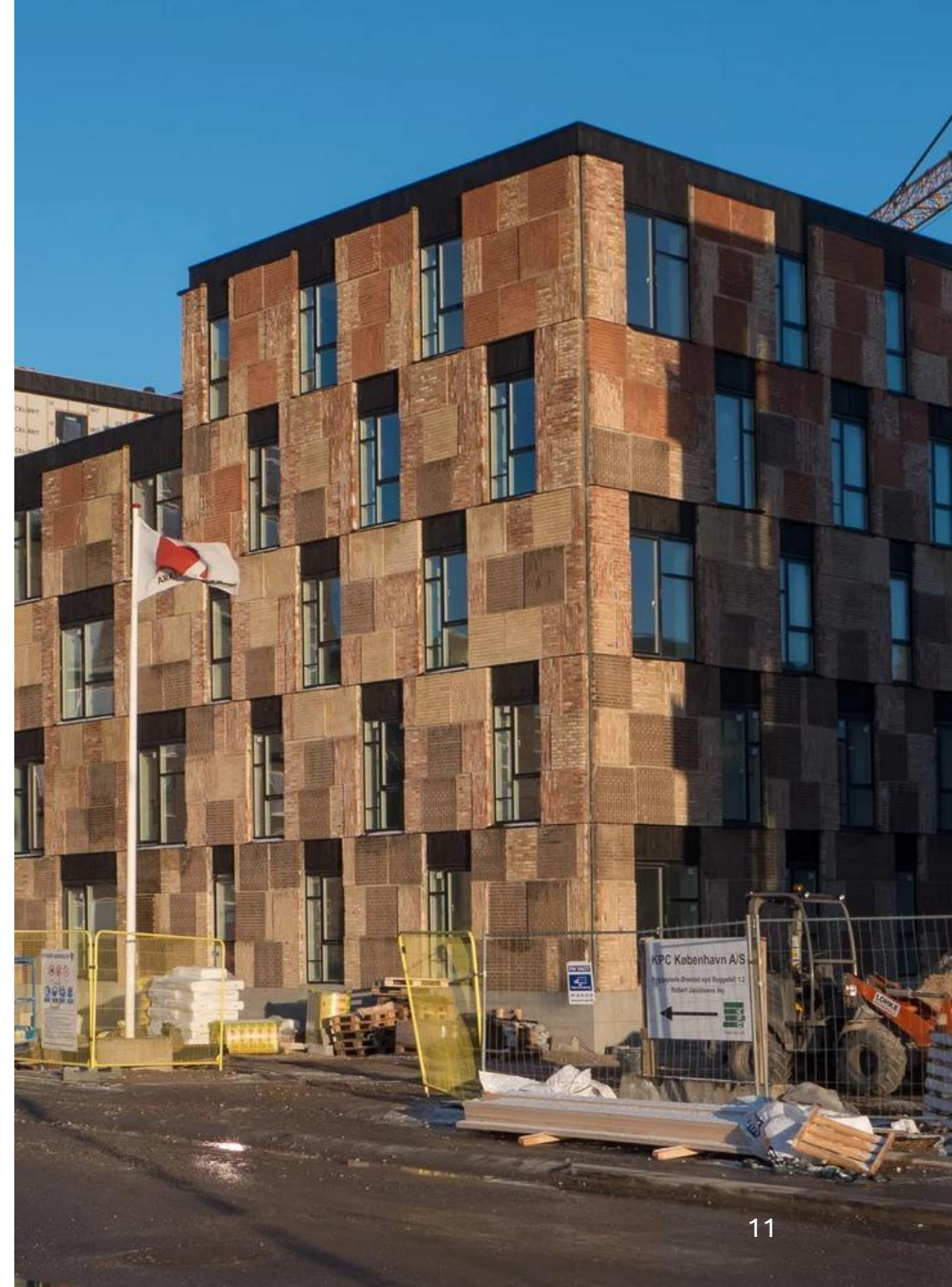
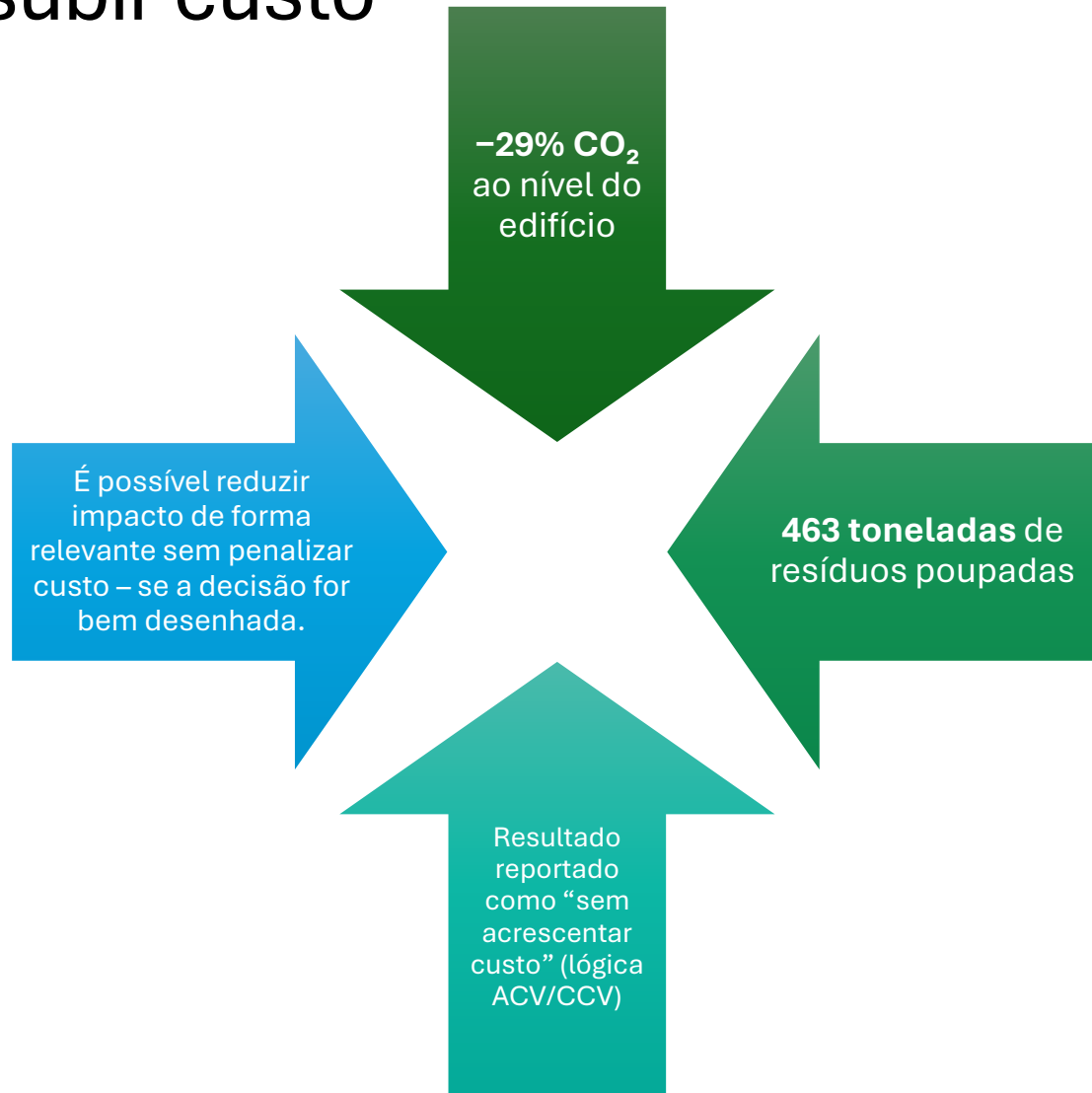
Casos que funcionam começam pela decisão

- **Critérios de decisão** claros
- **Responsabilidades** definidas
- **Dados suficientes** para agir (não perfeitos)

3 Casos



Caso 1 – Resource Rows (Copenhaga) : menos CO₂ sem subir custo



O “truque” de Resource Rows (o que copiar)



Não foi “material mágico”: foi **sistema de decisão**



Reutilização de materiais **integrada** no **desenho** e na **execução**



ACV + CCV como linguagem comum (carbono + custo)

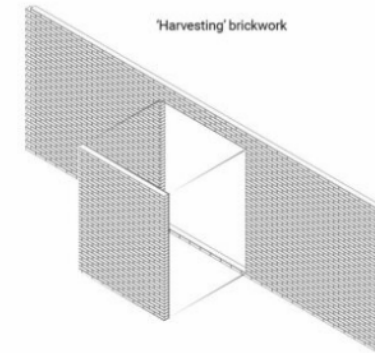


Contratação alinhada com desempenho (não só preço)



Circularidade = engenharia + contratação

oram



1. Brick wall panel cut out of existing building in one piece (cement in mortar retains strength)

Recycled brickwork



2. Panel with frame surrounding brick

Initial assembly



3. Mounted on welded steel frame of 'T' or 'U' profiles

Brackets



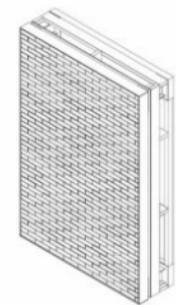
4. Panel hung from load-bearing 'T' profile brackets

Construction



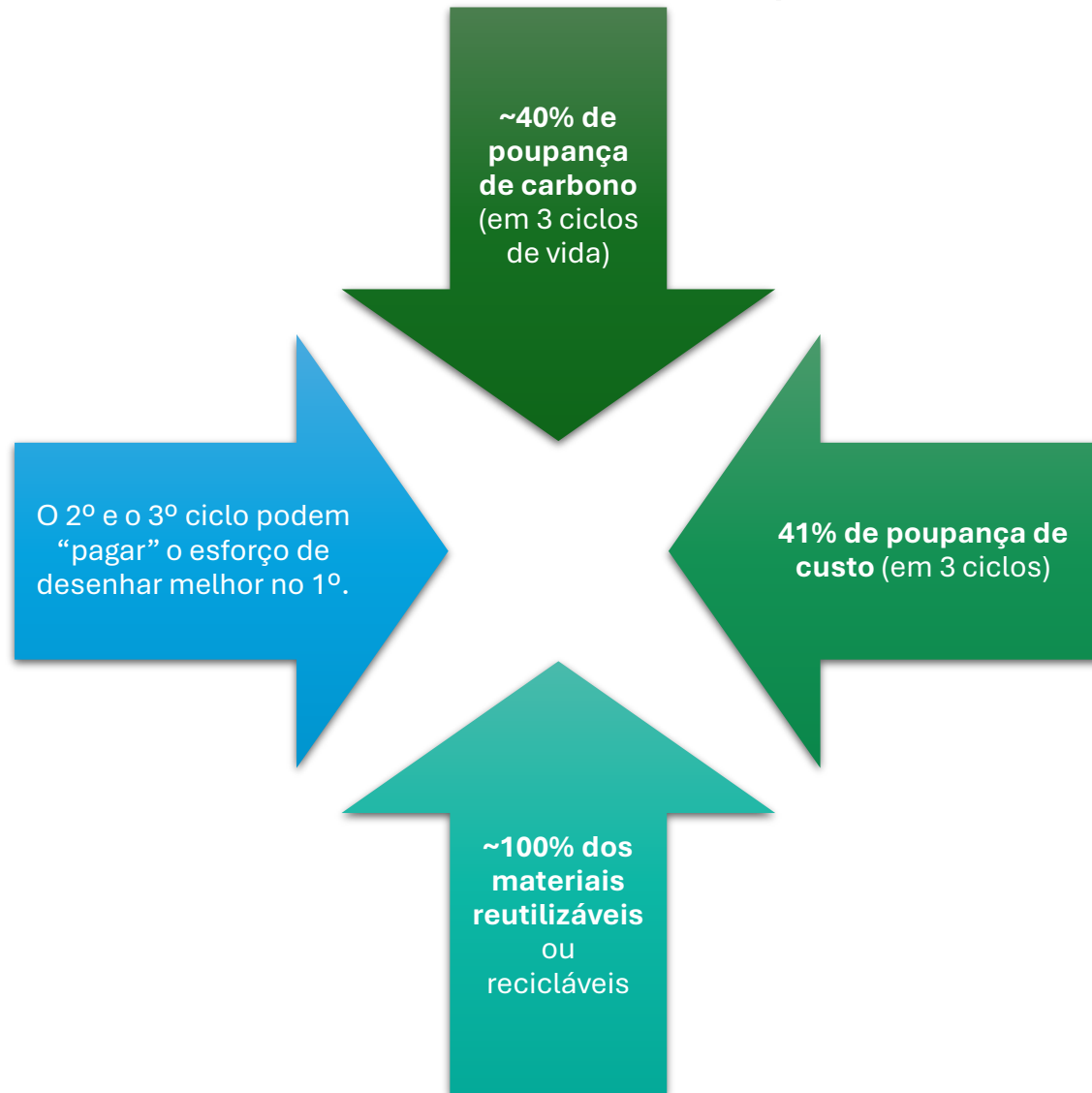
5. Fitted with brackets, panel is attached to internal wall and insulation

Finished assembly



6. Masonry elements can be produced in varying sizes according to same principles

Caso 2 – DfD em números (warehouse, Vantaa/Helsinki)



Design for Disassembly: pensar no 2º e 3º ciclo

O ativo torna-se **reconfigurável**, não descartável

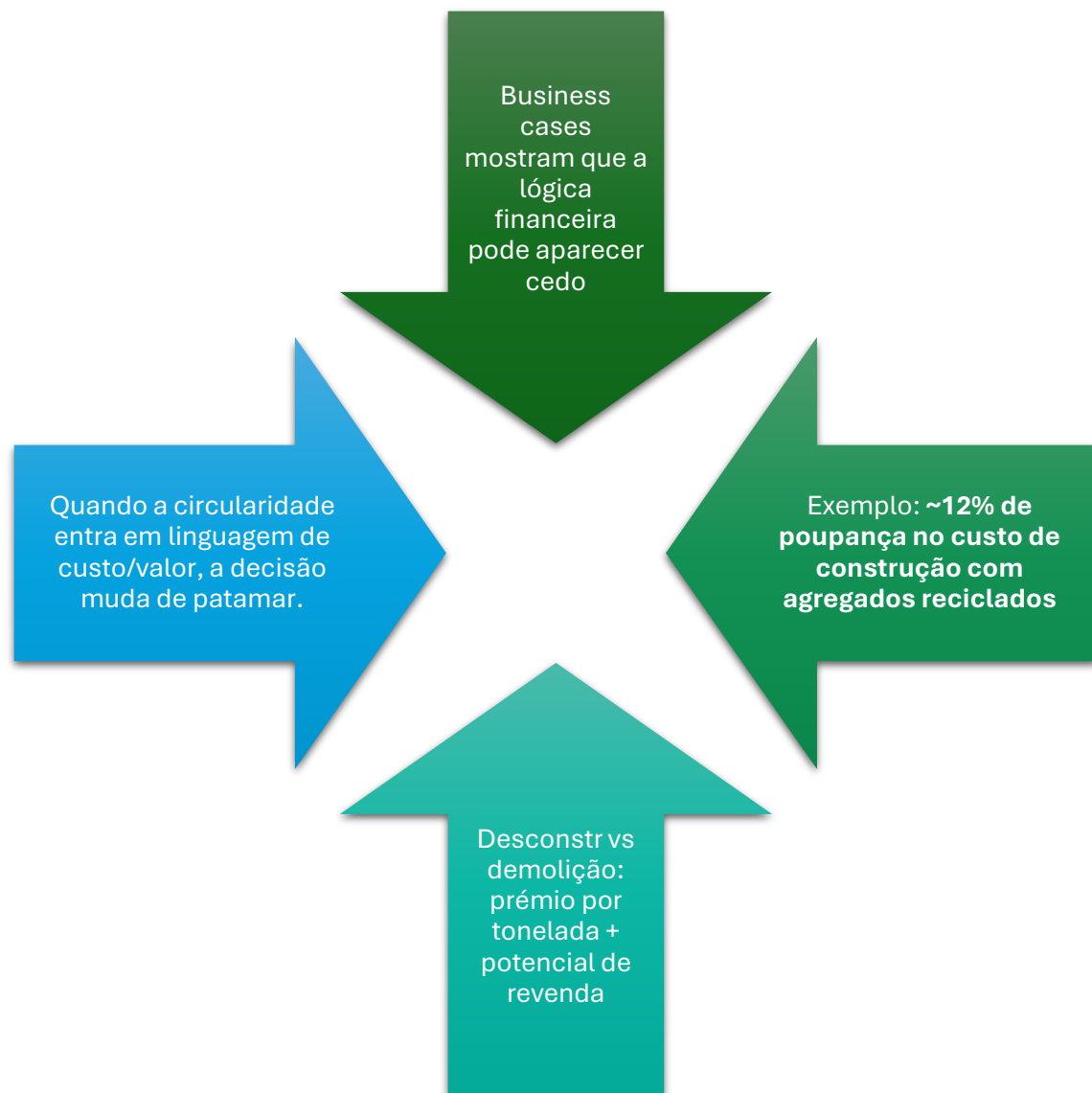
Aumenta **valor residual** e **flexibilidade** do ativo

Menor custo em remodelações futuras + **mais valor** no fim de ciclo

DfD não é “extra verde”; é uma forma de reduzir custo futuro e ganhar opcionalidade.



Caso 3 – CIRCuIT – transport infrastructure



O que deveria ser “resíduo” passou a recurso



SLOVENIA

Location:



- Črna na Koroškem Municipality
- Meža River



Pillar:

Reuse, Recycling, Digitalisation

Key Technology:



- GRS Abutments
- 3D Printing
- Modular Prefabricated Superstructure



Pilot Leader:

Municipality of Črna na Koroškem

Support Partners:



- ZAG
- Beton Lučko
- InfraPlan



Infrastructure

O padrão: o que é comum



**DEFINEM MÉTRICAS
CEDO (CARBONO +
CUSTO)**



**CONTRATAÇÃO CRIA
INCENTIVOS CERTOS
(NÃO SÓ PREÇO INICIAL)**



**DADOS AUDITÁVEIS
(ACV/CCV /
RASTREABILIDADE /
MEDIÇÃO)**



**OPERAÇÃO FECHA O
CICLO (PERFORMANCE
REAL)**

O padrão que se identifica

Funciona quando...

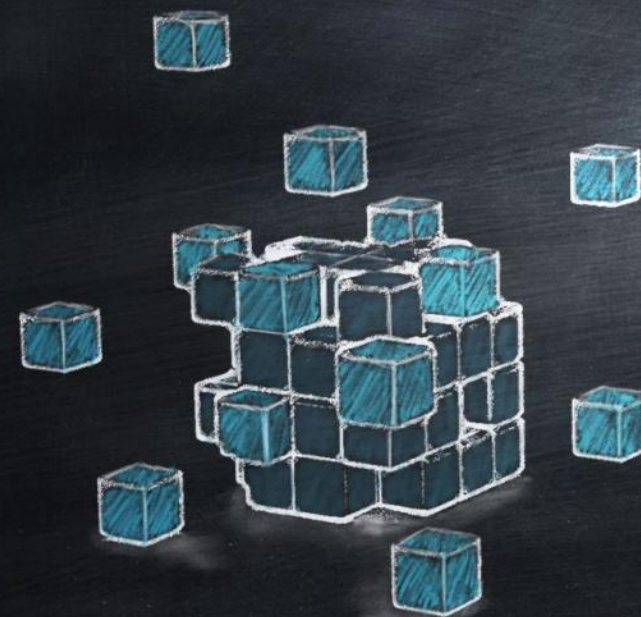
- Há **responsável** da decisão
- Há **critérios claros** (custo + carbono + risco)
- Há **dados** suficientes para agir
- **Contratação** traduz a intenção
- **Operação/logística** foi pensada cedo

Não escala quando...

- Fica como **iniciativa paralela**
- Tudo depende de “**campeões**” **individuais**
- **Dados** chegam **tarde** ou não são confiáveis
- Contratos **não suportam** a prática
- A logística é tratada no **fim**

BLOCO 2

O driver financeiro: TotEx + Carbon



Continuamos a premiar a decisão “mais barata” no arranque



Portugal: o rei CapEx

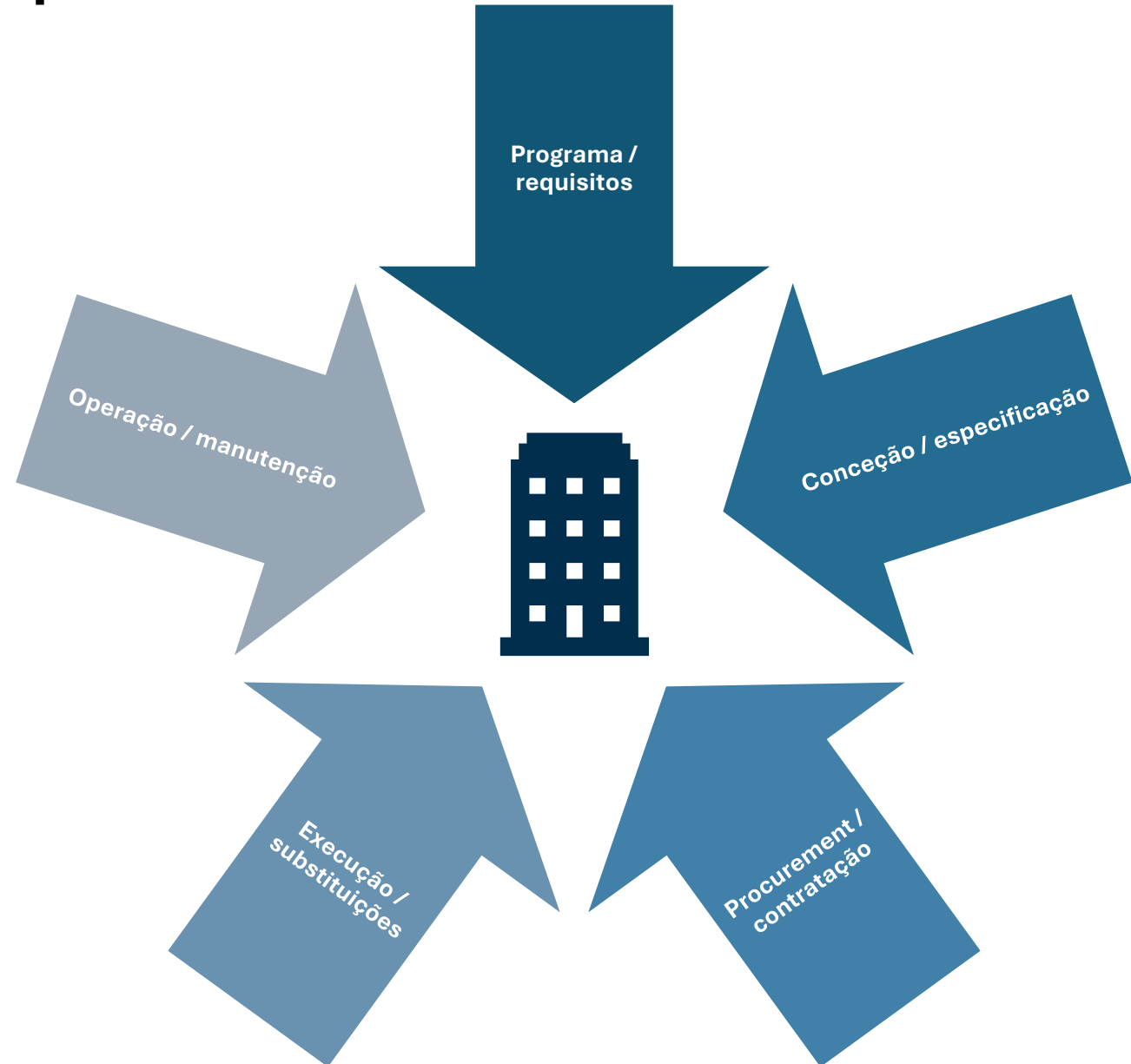
Modelo dominante

Executar barato → Vender caro → entregar → “problema do dono”

O modelo otimiza a obra mas penaliza o ativo.

A maioria dos impactes decide-se muito antes da obra

Quando chegamos à obra, já há muita decisão ‘fechada’.



5 decisões que mudam custo total e carbono

O que realmente se **pede** (requisitos)

Como se **compara** (critérios de decisão)

O que se **contrata** (contratação)

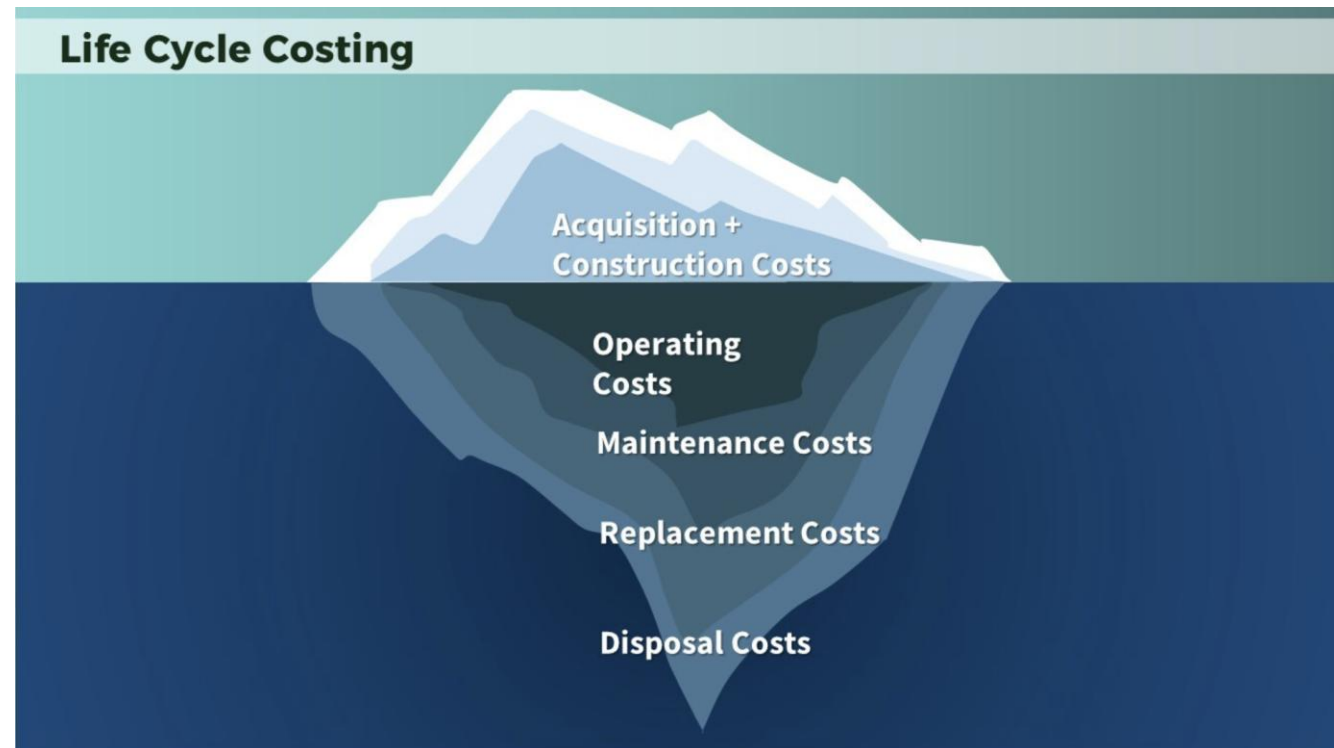
O que se **aceita** em obra (substituições)

Como se **opera e mantém** (performance real)

Circularidade e descarbonização perdem-se (ou ganham-se) nestes 5 momentos

CapEx é 'fotografia'.
TotEx + Carbono é 'filme'.

Se só olhamos para o **início...**
...pagamos mais no fim.



O “mais barato” pode sair caro



OPÇÃO A: CAPEX MAIS BAIXO,
MANUTENÇÃO MAIS FREQUENTE



OPÇÃO B: CAPEX MAIS ALTO, MELHOR
DESEMPENHO E MENOR MANUTENÇÃO

Em X anos, B pode superar A em custo total + risco

Quanto custa ao longo da vida útil?” (não só “quanto custa comprar?”)

Carbono também responde à lógica TotEx



Decisões de **durabilidade**, **manutenção** e **substituição** afetam carbono



Reutilização e reparação mudam o perfil de impactes

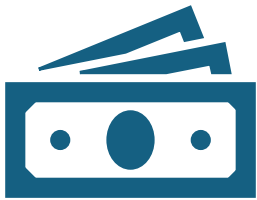


Dados e rastreabilidade tornam a decisão verificável



Quando a decisão melhora em TotEx, muitas vezes melhora também em **carbono**, isto... se medirmos.

Quando o contrato obriga a pensar ciclo de vida



**Incentivos contratuais alinhados
com desempenho** ao longo do
tempo



Menor espaço para **decisões**
'baratas' de curto prazo



Mais foco em **manutenção,**
operação e fiabilidade

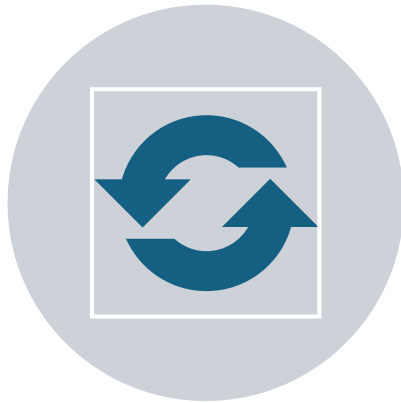
O contrato muda o comportamento.

Como trazer lógica de ciclo de vida para contratos “normais”

Não precisamos de esperar por uma PPP para decidir melhor.



Consequência prática: a circularidade tem de ser desenhada cedo



OFERTA DE **REUTILIZAÇÃO NÃO APARECE “NO FIM”**



LEAD TIMES, TRIAGEM E
COMPATIBILIZAÇÃO PRECISAM DE
PLANEAMENTO



SEM **DESENHO ANTECIPADO**, O
RISCO REGRESSA AO PREÇO
IMEDIATO

Se a decisão entra tarde, a circularidade resulta sempre em: ‘não dá tempo...’

A realidade portuguesa do tempo (licenciamento, ...)

- Entre **conceito** → **projeto** → **licenças** → **obra** podem passar **anos**
- Nesse tempo: **mercado muda** (preço, prazos, disponibilidade, fornecedores)
- **Circularidade acrescenta variabilidade** de oferta
- Se **decide tarde**: obra com risco alto



BLOCO 3

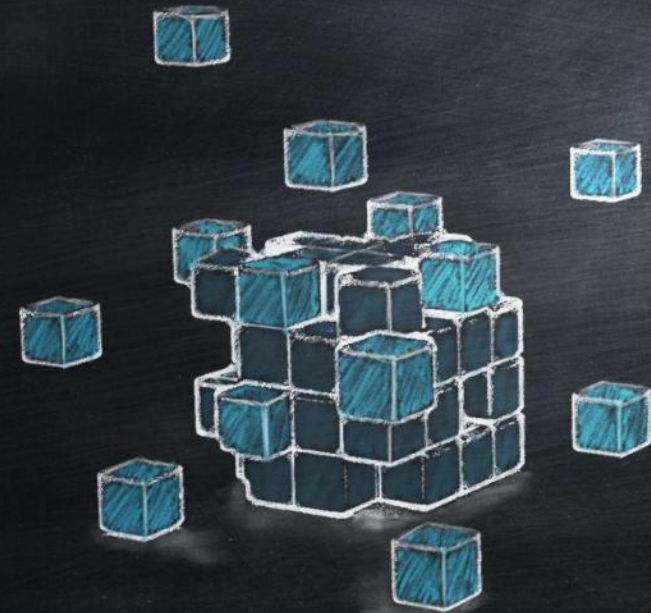
Escalar =

Dados +

Contratação +

Operação +

Hub



Escalar exige 3 coisas em simultâneo

- **Dados** (evidência, rastreabilidade, comparabilidade)
- **Contratação** (regras, critérios, aceitação)
- **Operação** (triagem, logística, execução)

Se faltar uma, o sistema bloqueia.



Da realidade atual à que vem a seguir

Agora	Curto-prazo (até 2030)	Visão (2030+)
• Pilotos e casos isolados • Dados fragmentados • Contratação ainda pouco preparada	• Mais exigência de evidência e comparabilidade • Maior pressão sobre dados e rastreabilidade • Integração gradual em processos e contratos	• Práticas mais normalizadas • Dados mais interoperáveis • Menos espaço para decisões sem evidência

O ponto não é esperar por 2030. É preparar o terreno já

O produto entra na era do dado



Mais **informação**
estruturada acompanha o
produto



Maior **comparabilidade e**
verificação



Implicações diretas para
seleção, contratação e
conformidade

Isto não é só assunto técnico/regulatório. Vai mudar decisões de compra e responsabilidade.

Passaportes Digitais de Produto: o que interessa à decisão



Origem e características do produto/material



Dados de desempenho relevantes



Informação ambiental (ex.: carbono)



Elementos de **circularidade e rastreabilidade**



O valor do passaporte é permitir **decidir com confiança**.

A contratação não pode limitar a inovação que a estratégia pede



**Se o critério real é só preço,
o resto desaparece**



**É preciso traduzir intenção
em critérios, evidências e
responsabilidades**



**Circularidade e
descarbonização têm de
entrar no “como comprar”**

Se não entra na contratação, não entra no mercado.

Pack mínimo de contratação

Critérios de **avaliação** (não só preço)

Requisitos mínimos de evidência/dados

Regras de aceitação/substituição em obra

Responsabilidades e rastreabilidade

KPI(s) simples de acompanhamento

Sem Auditorias de pré-demolição, não há oferta real para reutilização

A oferta não
nasce no hub;
nasce na obra

É preciso
identificar,
classificar e
planear cedo

Sem isso, a
reutilização
chega tarde e
sem confiança

O hub não cria
materiais. O
hub organiza,
qualifica e liga
oferta à
procura.



Circular Construction Hub (CCH)

infraestructura física + digital



CCH: infraestrutura física + digital



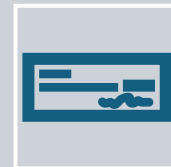
Consolida oferta e procura de materiais/componentes



Apoia triagem, armazenamento e preparação

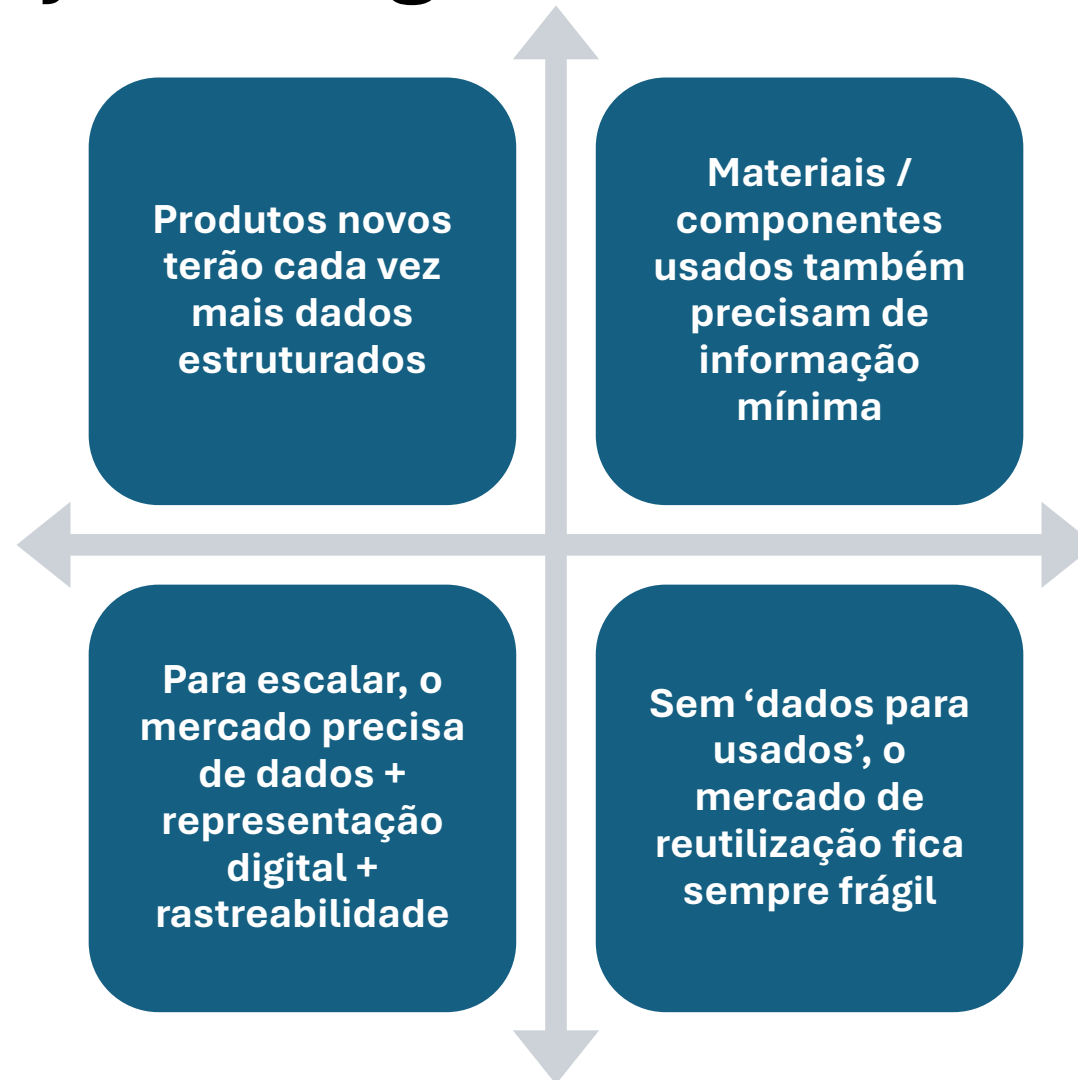


Cria regras operacionais e dados para confiança de mercado



O Hub é menos 'armazém' e mais 'infraestrutura de confiança'

O elo em falta: passaportes de produtos usados + objetos digitais reutilizáveis





CirCoFin Lisboa: do piloto à capacidade real

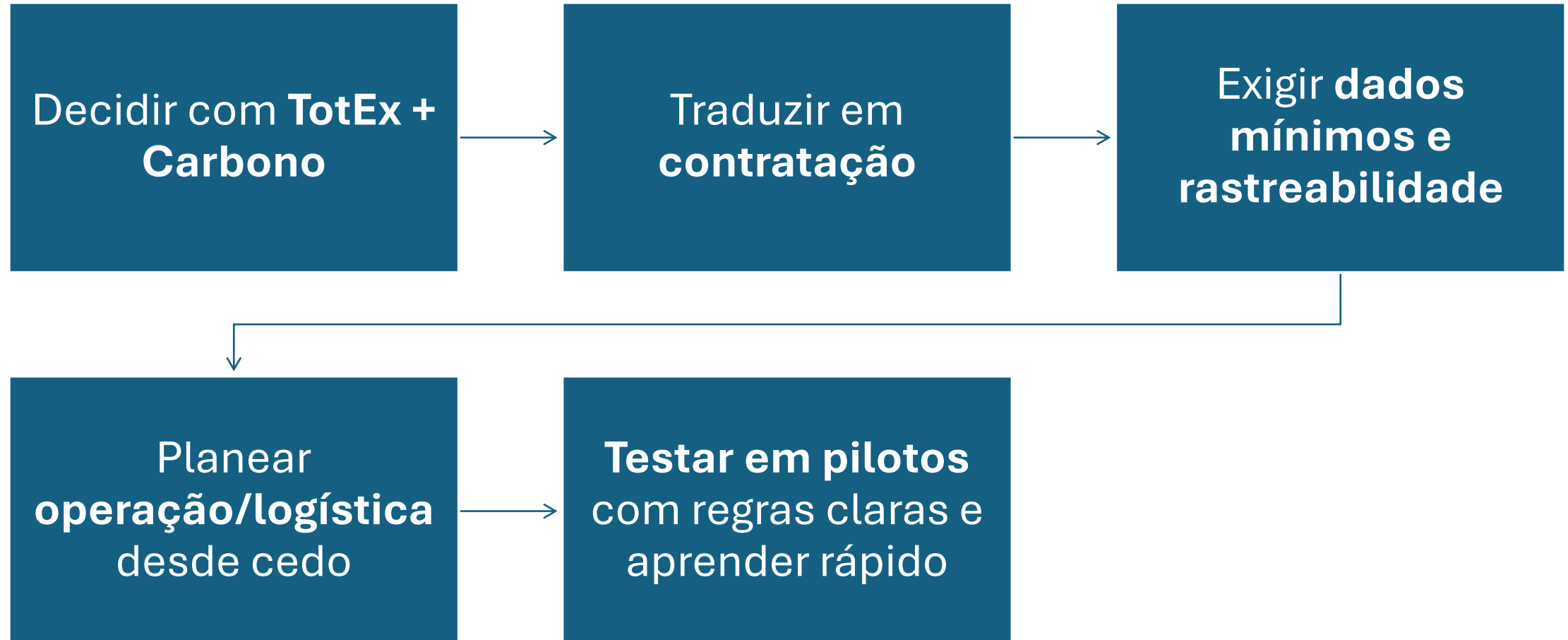
Objetivo: viabilizar um *Circular Construction Hub* em Lisboa

Abordagem: *Decision sprint* com stakeholders (governança, contratação, operação, dados)

Foco: condições mínimas para piloto real e escalável

No CirCoFin, o foco não é só visão. É desenhar as condições mínimas para arrancar.

Processo mínimo viável para sair do ‘papel’



Só escala se cada stakeholder ganhar algo...



Donos de obra / municípios: melhor decisão, menos risco, mais evidência



Projetistas / fiscalização: critérios mais claros e menos ambiguidade e risco



Empresas / operadores: previsibilidade, novos serviços, eficiência



Ecossistema: menos desperdício, mais valor, melhor capacidade de resposta

Circularidade só escala quando deixa de ser 'sacrifício' e passa a ser solução útil.

3 ideias para levar



A descarbonização decide-se em requisitos, contratação e operação



CapEx sozinho custa-nos caro (em euros e em carbono)



Escalar exige dados + contratação + operação + hubs de confiança

Se melhorarmos a forma de decidir, melhoramos custo, carbono e capacidade de execução.

Obrigado

Vamos passar da ambição à implementação?



Marco Frazão Pedroso
me@marcopedroso.eu
+351 966 532 922

LinkedIn: marcofrazaoapedroso