



CTSU
Sociedade de Advogados
A Deloitte Legal practice



Talking about E:

5 Desafios da circularidade em Portugal

Cristina Sousa Rocha |  **LNEG**
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P.



Alinhamento da sessão

- LNEG/UER
- Economia circular
- Design circular
- Projeto CIRCO Hub Portugal
- 5 desafios da circularidade em Portugal



Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.



INSTITUIÇÃO DE INVESTIGAÇÃO
DO ESTADO – MINISTÉRIO DO
AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA



PROMOVER A INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA PARA MAIOR
COMPETITIVIDADE DA
ECONOMIA PORTUGUESA
RUMO AO CRESCIMENTO
SUSTENTÁVEL



INTERNACIONALIZAÇÃO
ATRAVÉS DE PARCERIAS COM
ORGANIZAÇÕES MUNDIAIS

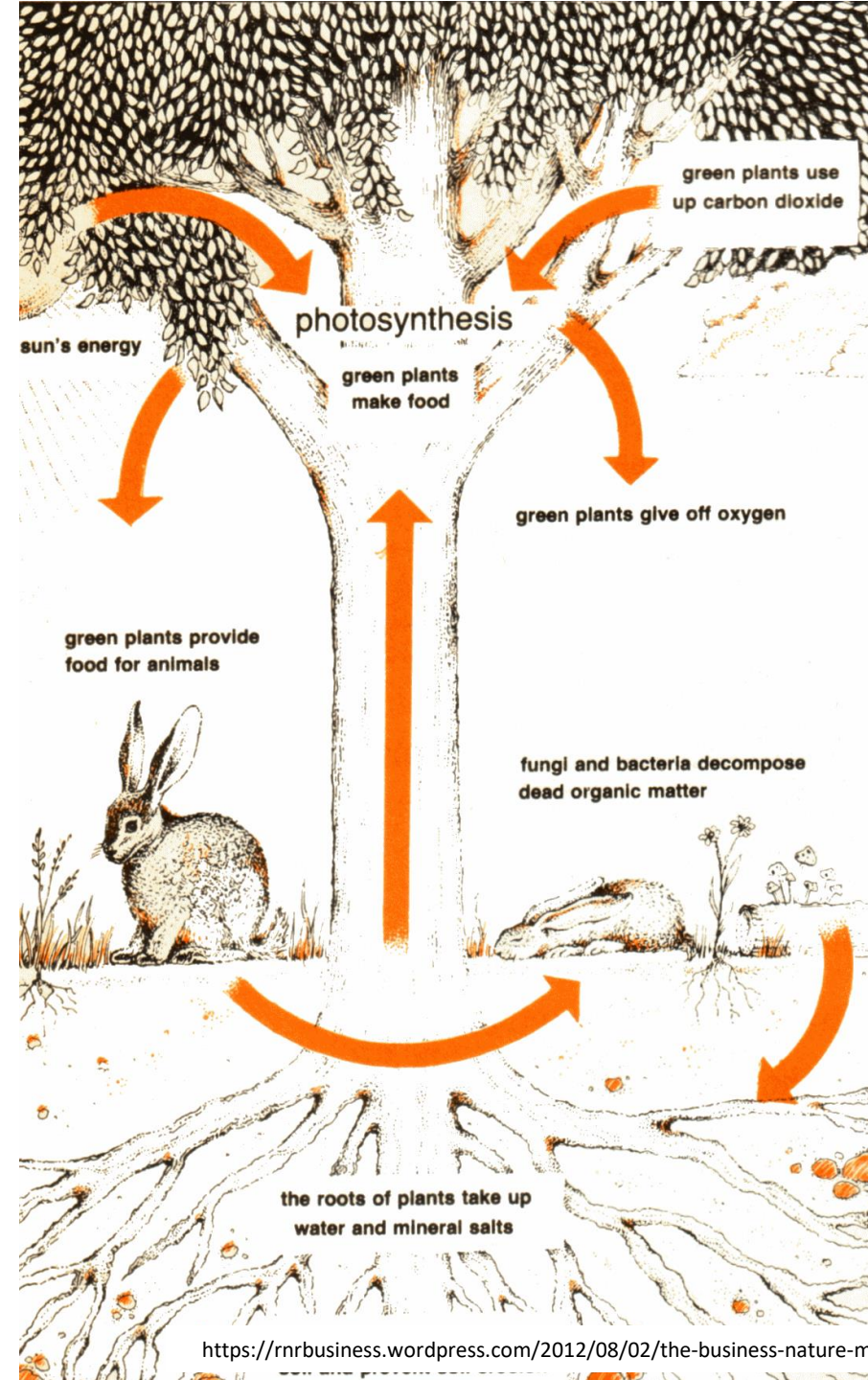


INTERFACE ENTRE A I&D E
ADOÇÃO TECNOLÓGICA PELO
SETOR PRIVADO E A SOCIEDADE
EM GERAL

- **Laboratório de Energia:** desenvolvimento de energias renováveis e na sua integração no sistema energético e na economia, implementando soluções e suporte para a transição energética em Portugal
- **Laboratório de Geologia:** desenvolvimento do conhecimento geológico do país e a sua transposição para mapas geológicos, bem como investigação aplicada de depósitos minerais para inventário, caracterização, processamento e valorização do potencial de recursos minerais para a economia
- **Unidade de Economia de Recursos** (transversal): desenvolve atividades de I,D&I e de apoio à decisão na área da economia dos recursos energéticos e geológicos, com vista à neutralidade carbónica e à sustentabilidade da exploração e utilização destes recursos.
 - Análise Prospetiva de Recursos Geológicos e Energéticos para a Descarbonização
 - Compras Sustentáveis e Circulares
 - Economia Circular e Gestão do Ciclo de Vida para a Sustentabilidade

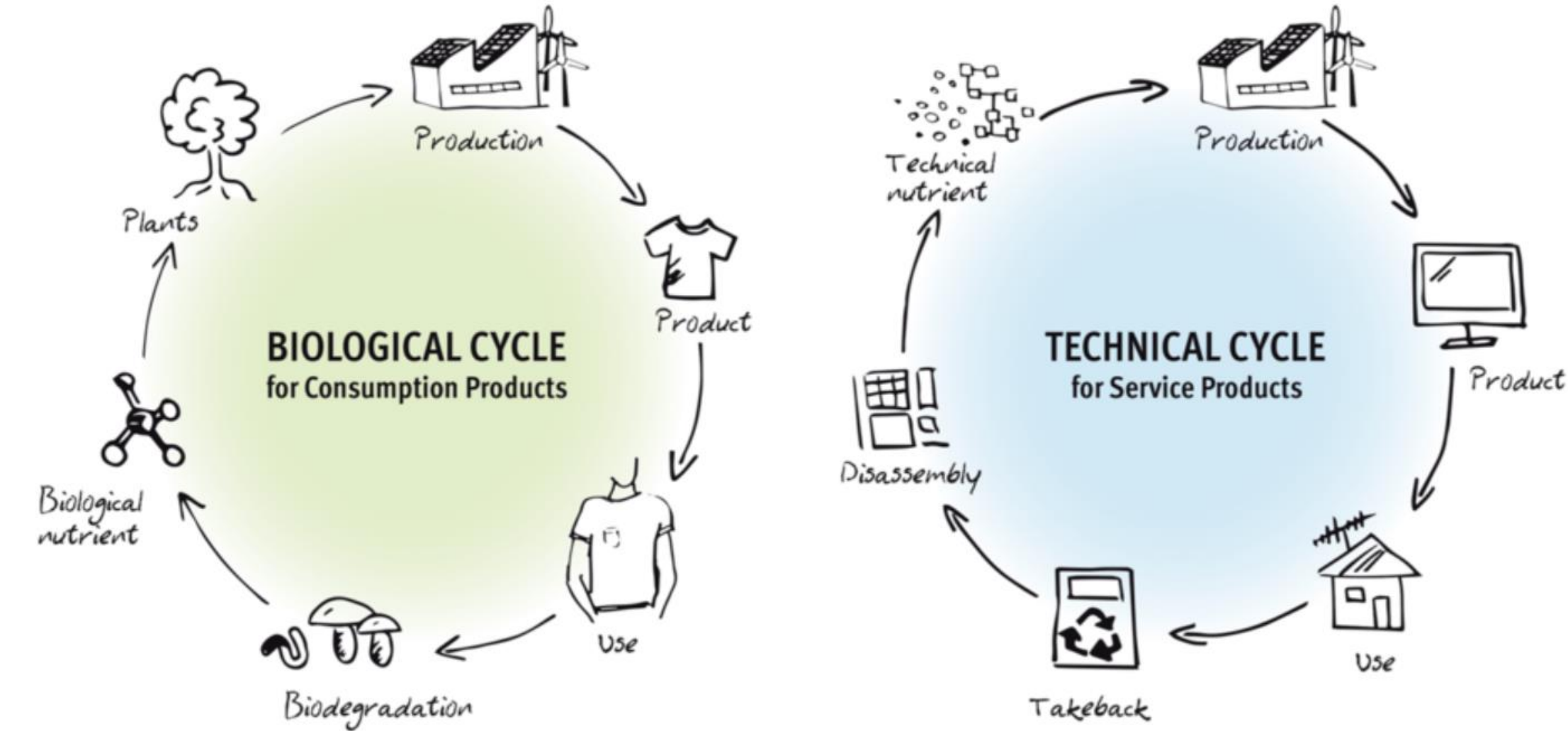
Economia circular

Economia circular



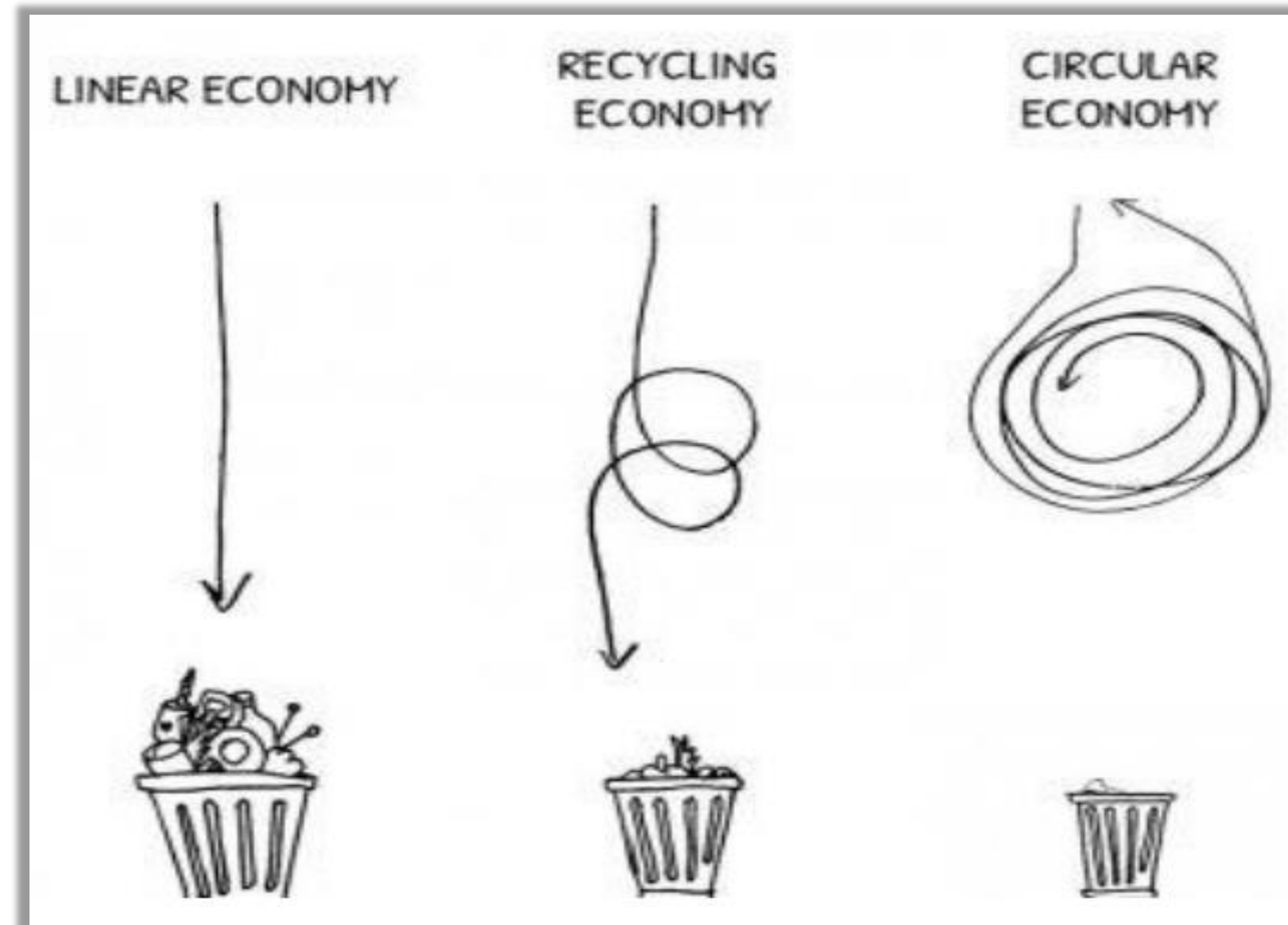
Inspiração na natureza

Tal como acontece mundo natural, onde os “resíduos” de um organismo circulam no ecossistema para fornecer alimento para outros seres vivos, os materiais circulam em ciclos fechados “do berço ao berço”, fornecendo nutrientes para a natureza ou a indústria.



Princípios para a **produção** e o **consumo** radicalmente diferentes do regime “extrair-produzir-usar-descartar”

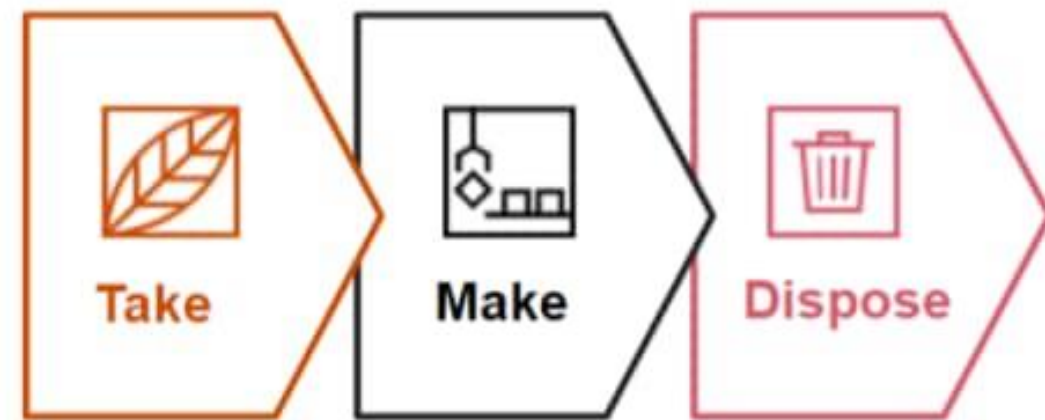
O modelo linear baseia-se no pressuposto de que os recursos naturais estão disponíveis, são abundantes, baratos, fáceis de encontrar e fáceis de descartar



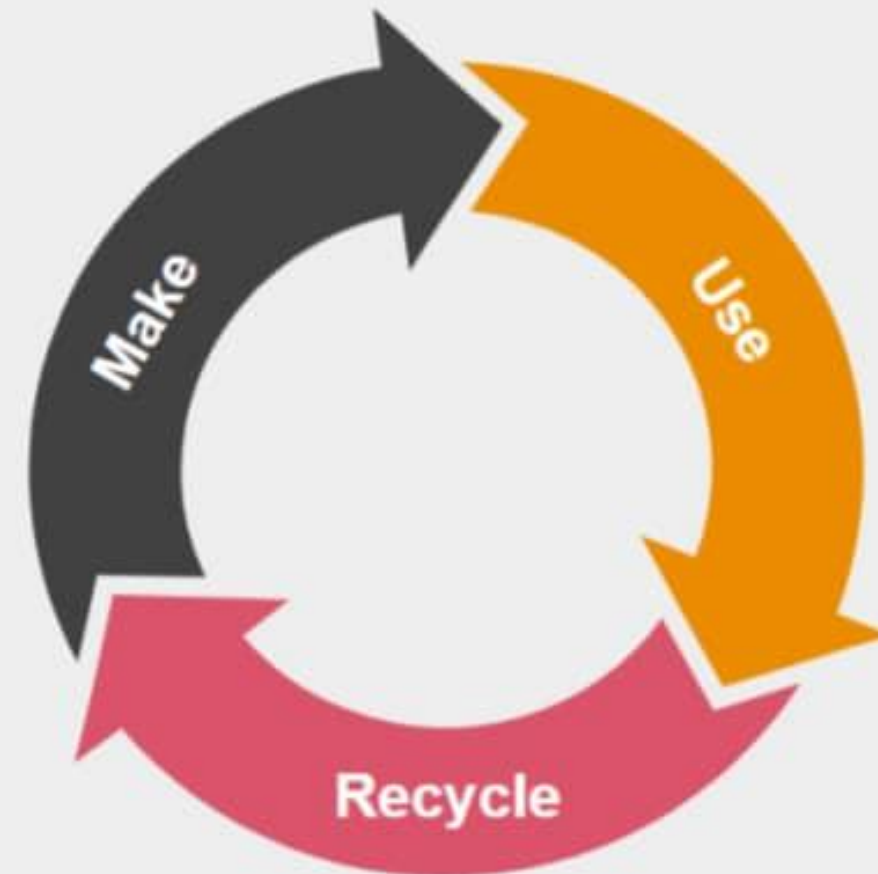
Reciclagem não é suficiente

- Não é 100% eficiente
- É poluente
- Perda da qualidade do material
- Dependência de resíduos
- Não permite lidar com o crescimento

Linear Economy

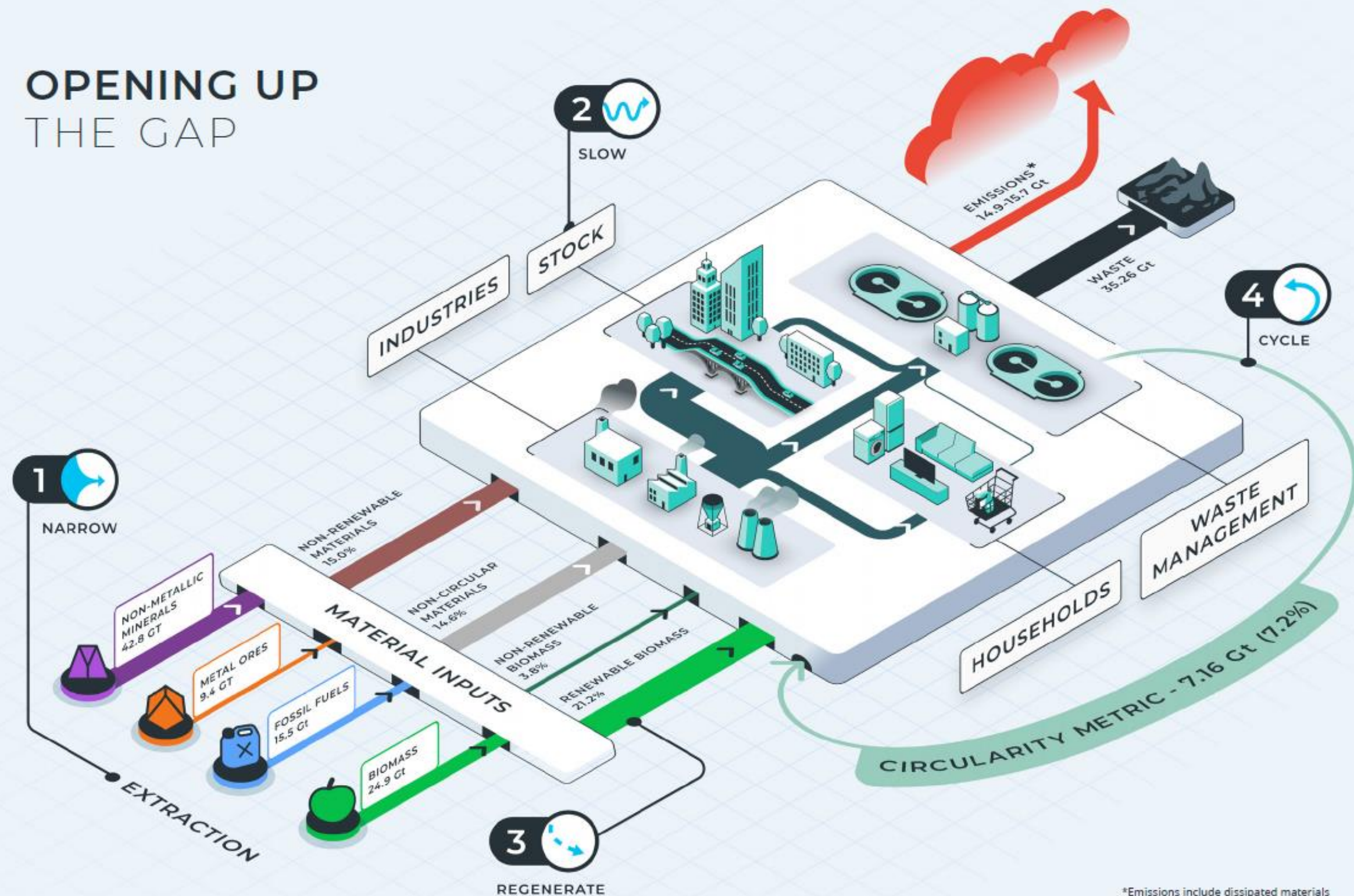


Circular Economy



Um modelo económico de produção e de consumo em que os recursos renováveis e não renováveis circulam na biosfera e na tecnosfera, no seu máximo valor e pelo máximo tempo possível, em ciclos alimentados por energias renováveis.

OPENING UP THE GAP



*Emissions include dissipated materials

7,2%
circular



Circularity Gap Report
2023

8,6%
circular



Circularity Gap Report
2022

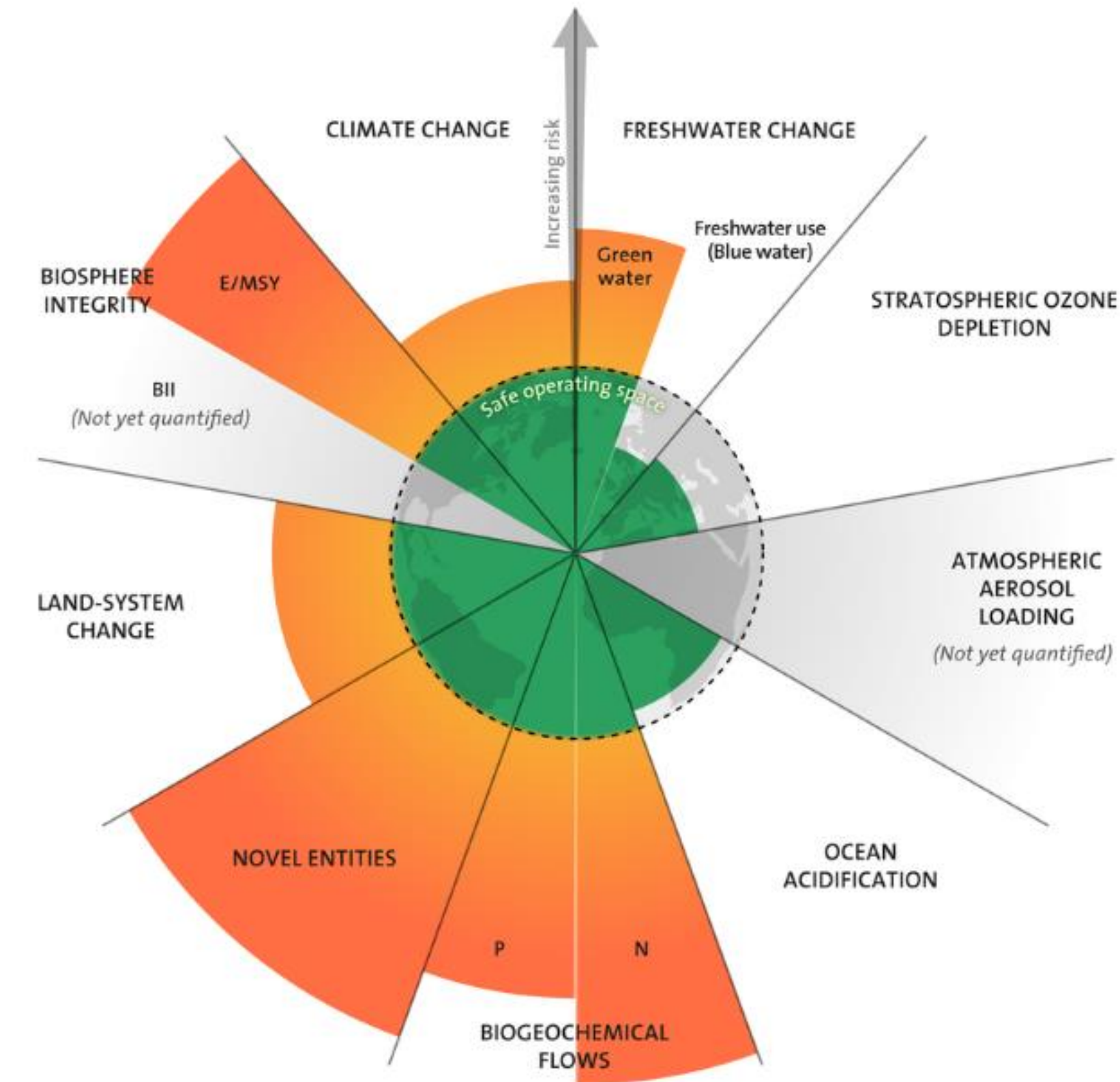
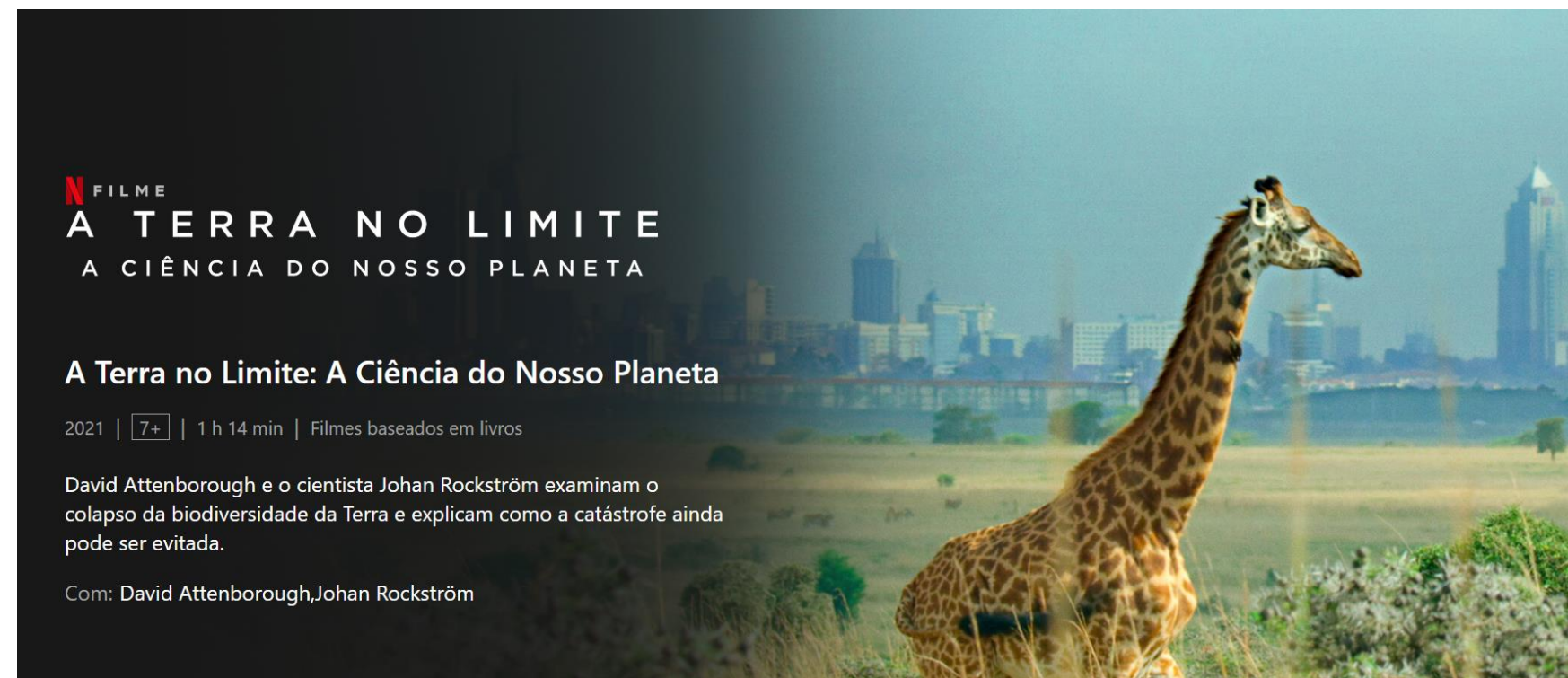
9,1%
circular



Circularity Gap Report
2018

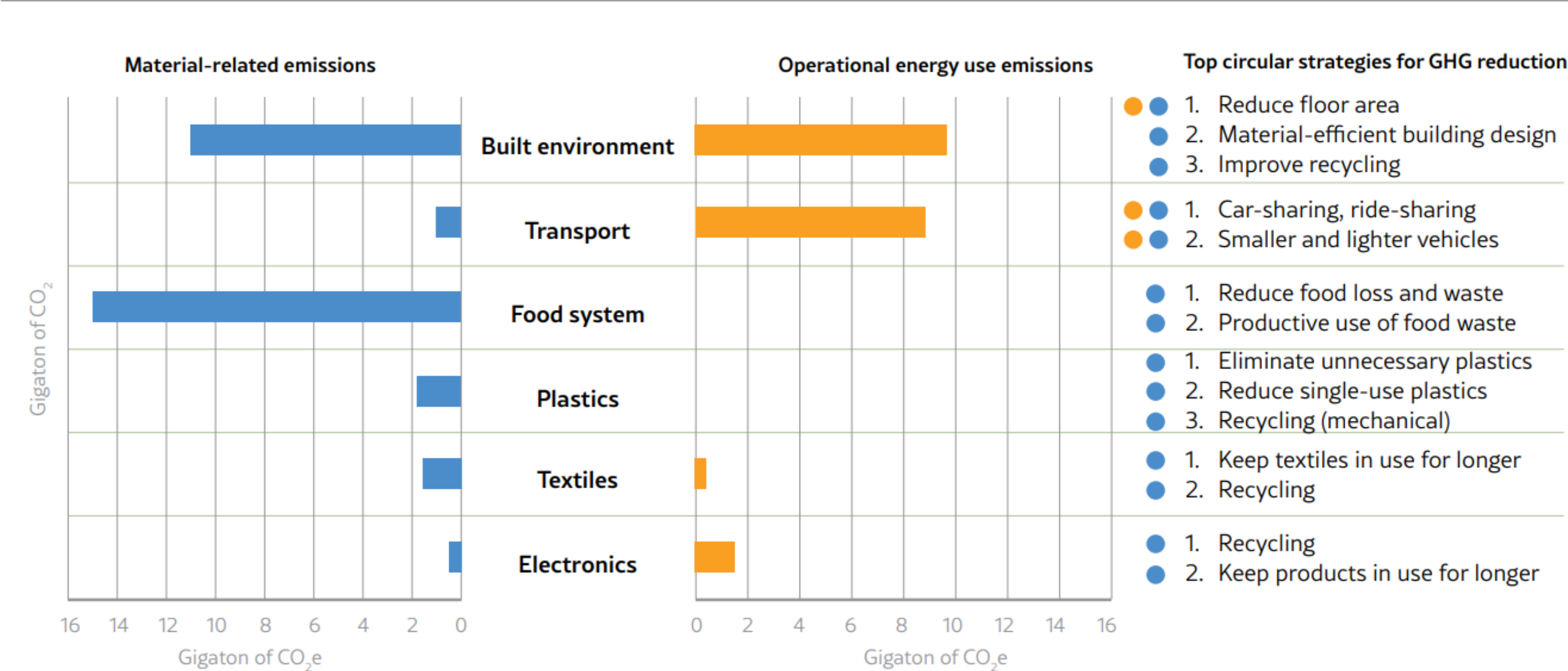
Consequências

In 2022, an international team of researchers under the direction of the Stockholm Resilience Center found that **the planetary boundary for green water from rain, ground moisture and evaporation that is available to plants have already been exceeded**. This means that global ground moisture levels are now very different from the conditions typical of the Holocene.



Updated Planetary Boundaries. Figure designed by Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Wang-Eriandsson et al., 2022, Persson et al 2022 and Steffen et al 2015

Figure 3 | **Materials-related and operational energy use emissions by sector, alongside the circular economy strategies with highest projected greenhouse gas reduction potential**

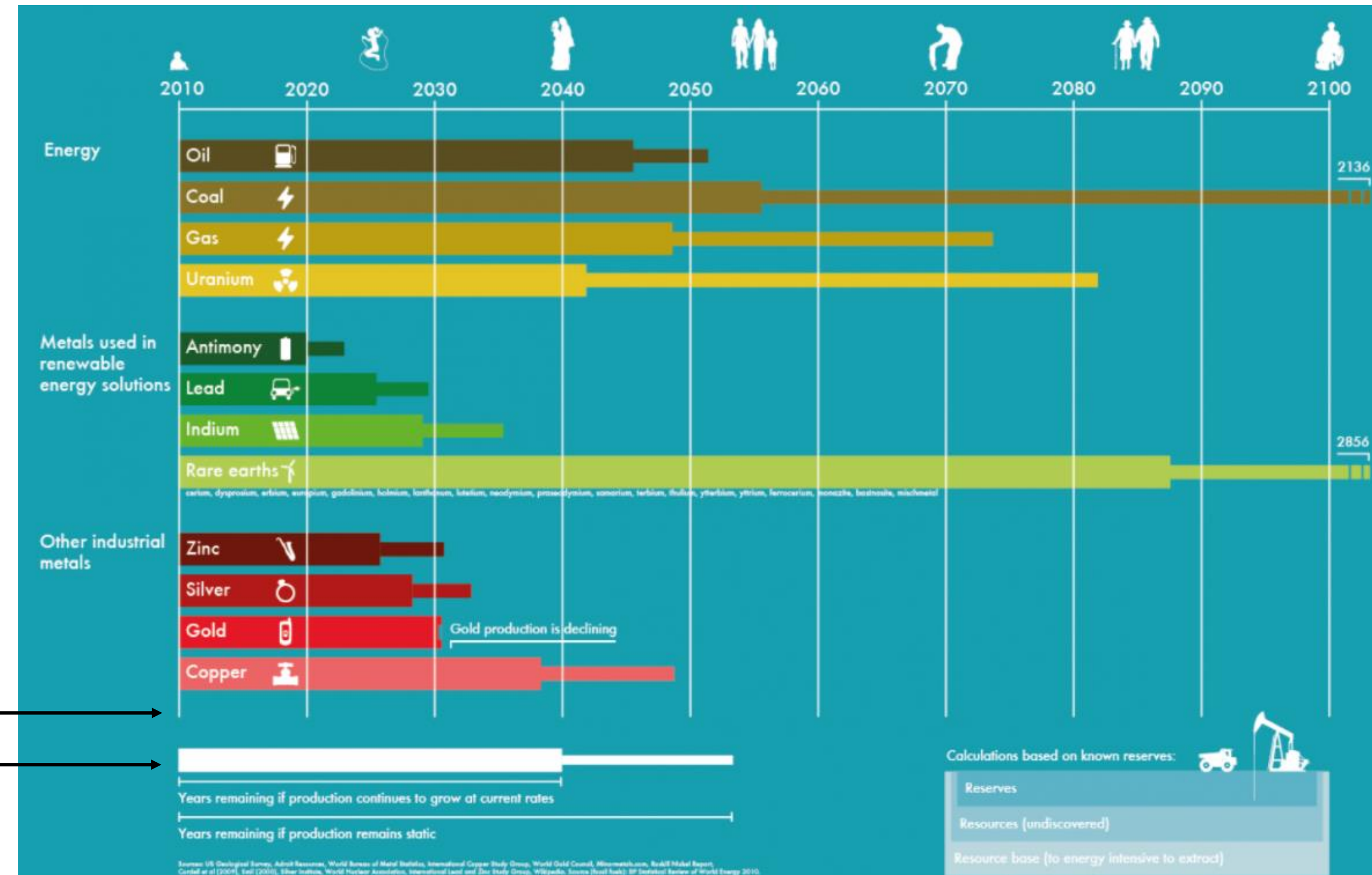


Suggested citation: Wang, K., M. Costanza-van den Belt, G. Heath, J. Walzberg, T. Curtis, J. Barrie, P. Schroder, L. Lazer, and J. C. Altamirano. 2022. "Circular economy as a climate strategy: current knowledge and calls-to-action." Working Paper. Washington, DC: World Resources Institute.

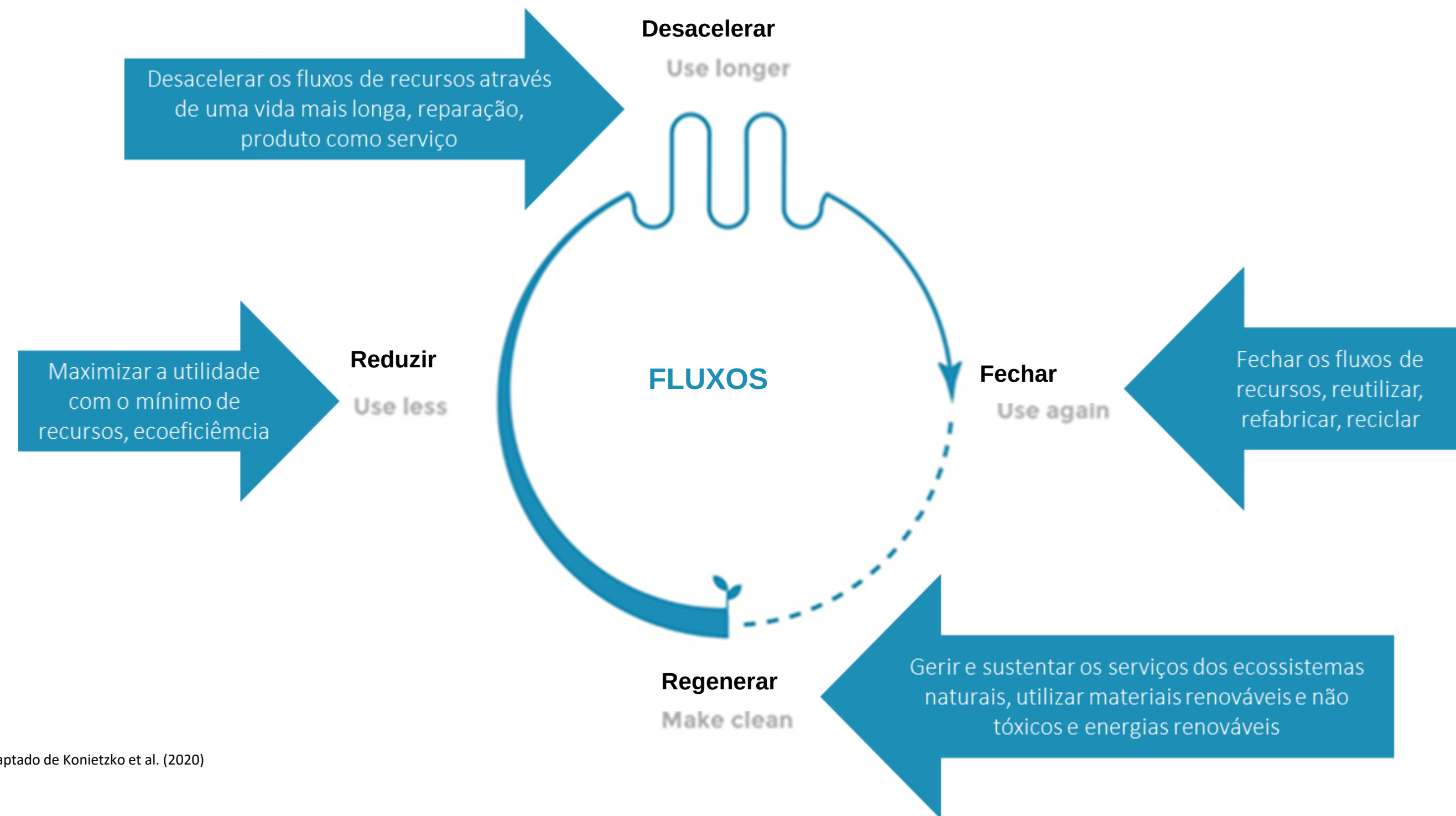
Nascido em 2010 – quanto sobra para mim?

Anos que restam se se
mantiver o crescimento na
produção

Anos que restam se a produção
se mantiver estática



Economia circular: uma combinação de estratégias



Fonte: adaptado de Konietzko et al. (2020)

Design circular



<https://www.pexels.com/pt-br/foto/branding-canetas-design-lapis-6444/>

A maioria das decisões de design não são reversíveis

Potencial de:

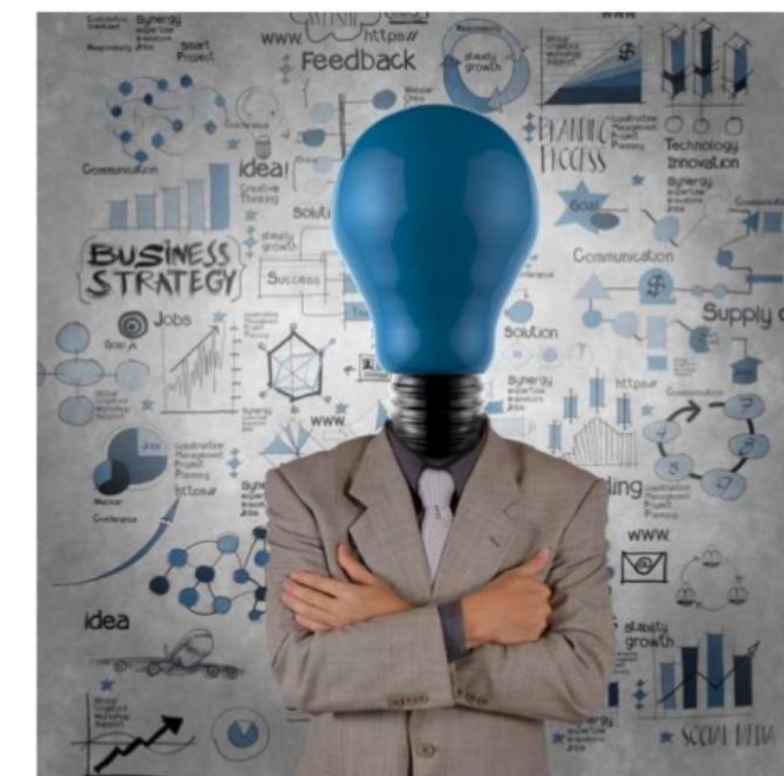
- Durabilidade
- Reparação
- Manutenção
- Reutilização
- Recondicionamento
- Remanufatura
- Reciclagem

Estima-se que mais de 80% impactes ambientais relacionados com um produto ao longo do ciclo de vida são determinados na fase de **design**

https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/sustainable-product-policy_en

“WE DON’T HAVE A
WASTE PROBLEM
WE HAVE A DESIGN
PROBLEM.”

- Michael Braungart & William
McDonough



Design de sistemas

- Objetivo: ir além da cadeia de valor, envolver múltiplos atores em relações dinâmicas, colaborativas e competitivas, envolvidos num resultado desejado
- Enfoque: atores locais, regionais e globais

Design de modelos de negócio

- Objetivo: ir além do produto, repensar a função e novas formas de satisfazer as necessidades e expectativas clientes e dos stakeholders e a proposta de valor
- Enfoque: organização e a sua cadeia de valor

Design de produtos

- Objetivo: repensar todo o ciclo de vida do produto
- Enfoque: multidepartamental (organização)

Projeto CIRCO Hub Portugal

CIRCO

Hub Portugal | CRIAR NEGÓCIOS ATRAVÉS
DO DESIGN CIRCULAR

PROGRAMA INTERNACIONAL

CIRCO
creating business through
circular design

PARCERIA

 **LNEG**
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

 **IAPMEI**
Parcerias para o Crescimento

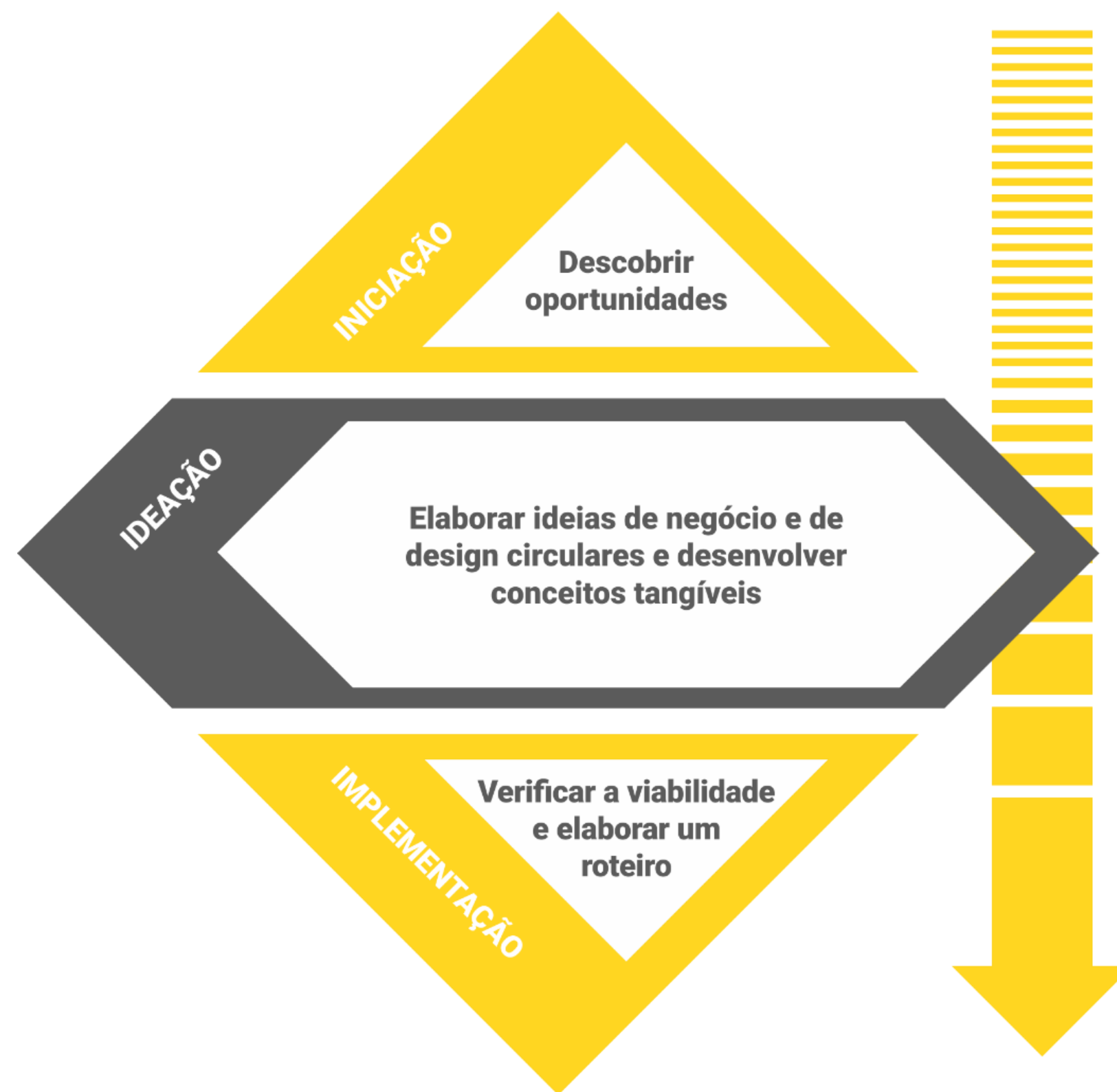
 **apa** agência portuguesa
do ambiente

FINANCIAMENTO

**FUNDO
AMBIENTAL**

Creating business
through circular design

[link](#)



Processo de design circular

1. Identificar produto ou situação de referência
2. Identificar a destruição do valor / oportunidades
3. Definir a “ambição circular” e a nova proposta de valor
4. Aplicar modelos de negócio
5. Aplicar estratégias de design
6. Preparar a implementação + pitch

www.circohubportugal.lneg.pt



OK

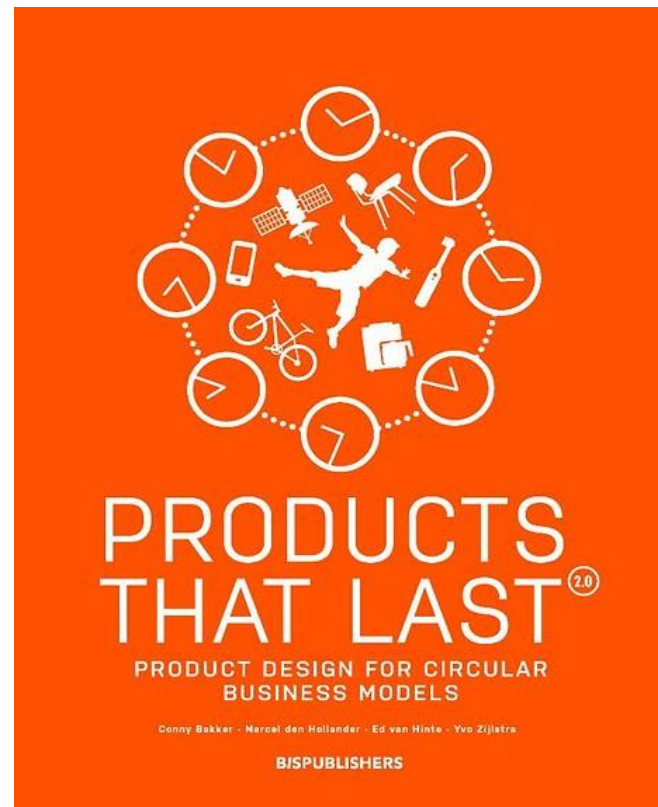
77

2

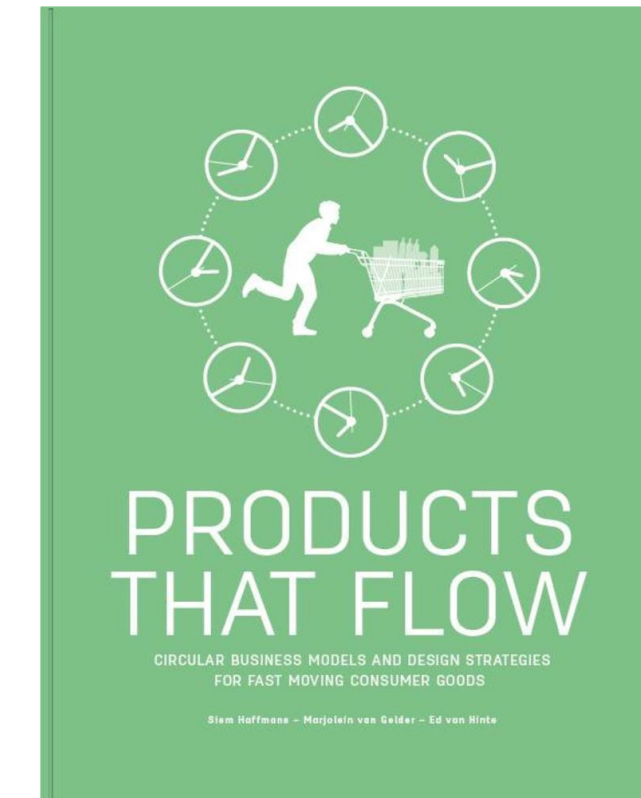
23

- 10 *tracks* de formação para empresas
- Formar 100 empresas
- 4 sessões para designers
- Formar 60 designers

- 7 formadores certificados CIRCO
- Dezenas de facilitadores
- Parcerias com diversas entidades setoriais
- Adoção de uma lógica de cadeia de valor
- Formação certificada



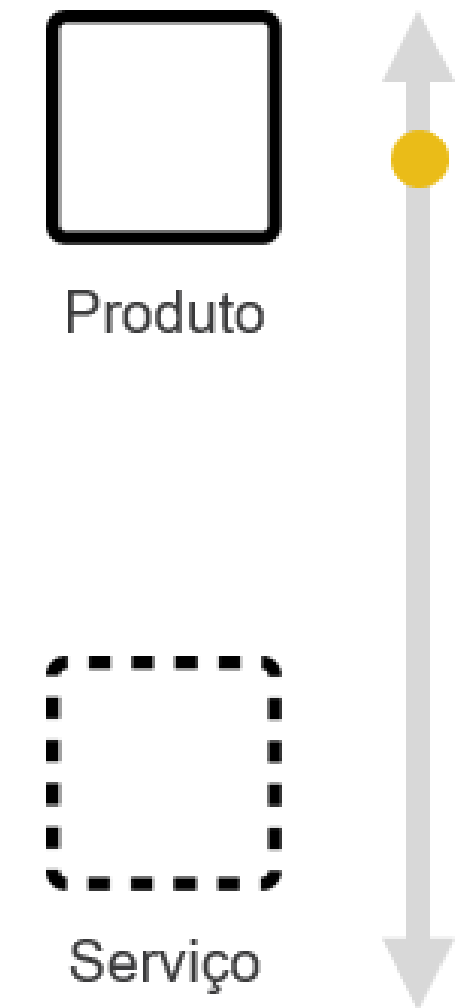
- 3 anos de estudo na Universidade Técnica de Delft (Conny Bakker, Marcel Den Hollander, et al.)
- Dá substância ao conceito de design circular, com foco em produtos duráveis
- Princípio: utilização “mais longa do que o normal”
- 5 modelos de negócio circulares
- 6 estratégias de design circulares



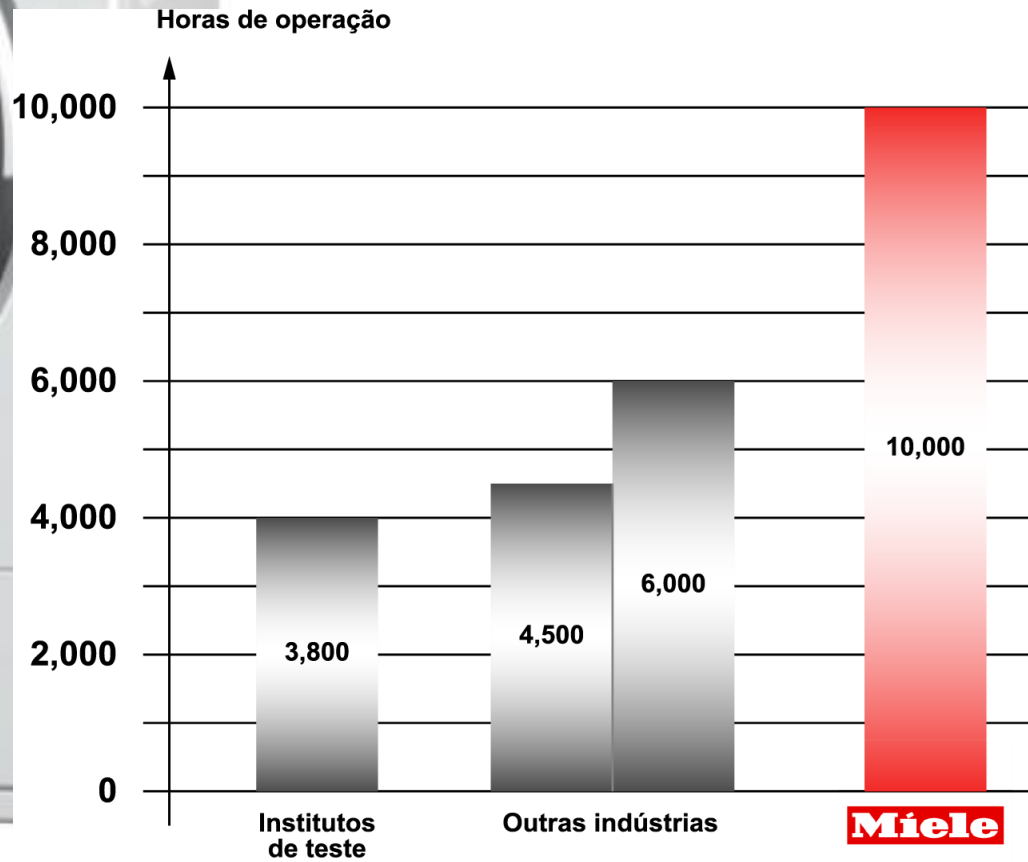
- Novo livro (Siem Haffmans, Ed van Hinte, et al.)
- Dá substância ao conceito de design circular, com foco em produtos consumíveis de alta rotatividade
- 5 modelos de negócio circulares
- 5 estratégias de design circular



Modelo clássico vida útil longa



20 anos de tempo de vida



GAULHOFER WINDOWS AND ENTRANCE DOORS ...

... PROVIDE UNBEATABLE HEATING COST SAVINGS.

... ARE BOTH BEAUTIFUL AND BETTER INSULATING.

... ARE LONG-LASTING QUALITY PRODUCTS.

The solid GAULHOFER windows and entrance doors stay beautiful longer and still work like new, even after many years of use.

... ARE SUSTAINABLY PRODUCED.

Closed utilization cycles, the use of sustainably grown products, native wood and waste heat utilization in our factories guarantee GAULHOFER customers that they are helping to protect our planet. You will feel good living with GAULHOFER windows.

... ARE QUALITY MADE IN AUSTRIA.

Wood and metal-aluminum windows are manufactured in Austria. UPVC windows are manufactured in Vorarlberg. The name GAULHOFER stands for globally demonstrated Austrian know-how in window manufacturing for more than 30 years.

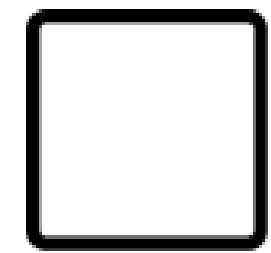
... ARE ONLY INSTALLED BY EXPERTS.

GAULHOFER provides excellent on-site support through its extensive dealer network. A specialist GAULHOFER partner will provide you much time and effort by preparing an offer tailored to your specific needs. He will then make sure that your windows are professionally and cleanly installed and if needed, he will be available to advise and to assist.

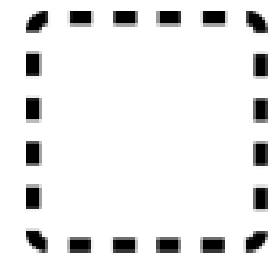
GAULHOFER stands for high-end products of worldwide renown. Many production steps are carried out by hand in order to ensure long-lasting quality.

YOUR ADVANTAGE

Modelo híbrido



Produto



Serviço

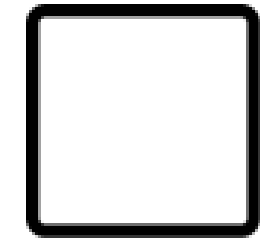


Océ-Canon venda de tonner

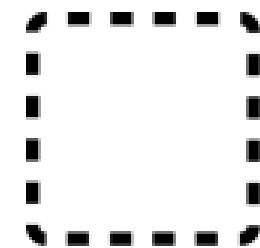


Nespresso venda de cápsulas

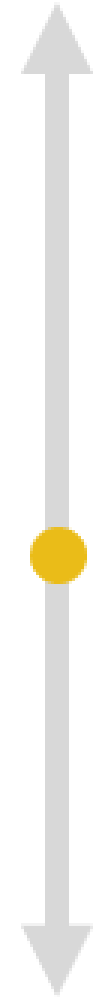
Modelo explorador de lacunas



Produto



Serviço



Reparação de calçado / bicicleta

- Serviço de reparação



Serviço de acondicionamento de máquinas de leite da empresa Taurus

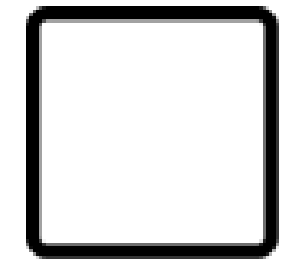
- Venda de produtos usados



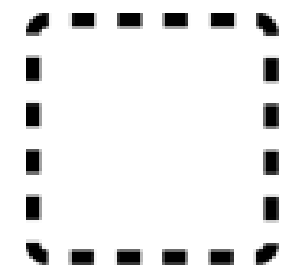
Fechar o círculo - recuperação de telemóveis em África

- Recuperação

Modelo de acesso



Produto

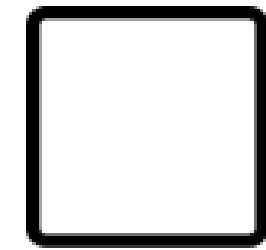


Serviço

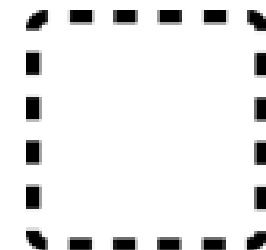


Hilti Aluguer de ferramentas

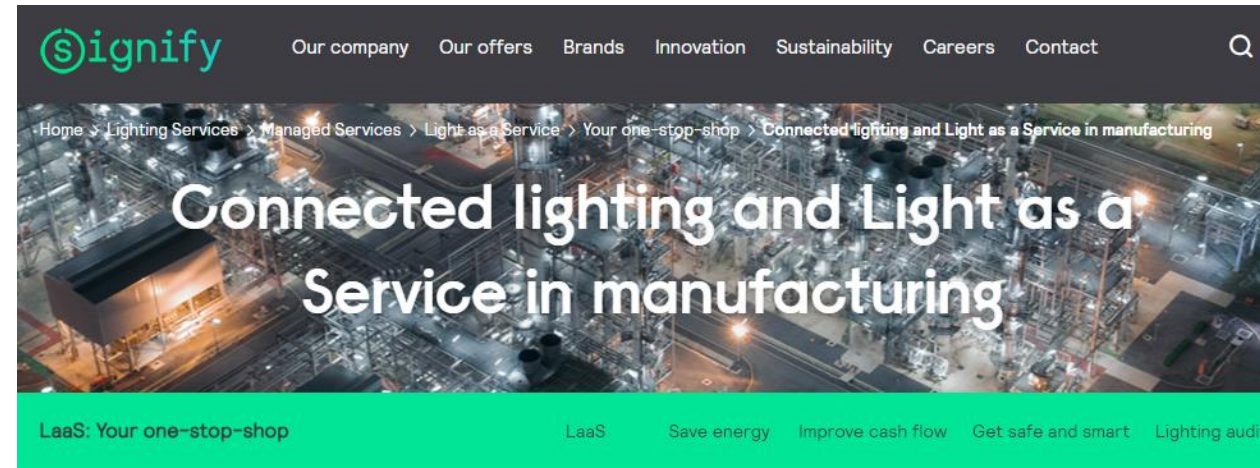
Modelo de desempenho



Produto



Serviço



Light as a Service *Signify*

- Luz como um serviço – contrato LaaS
- A Signify instala, opera e mantém os sistemas de iluminação
- Os clientes não têm custos de investimento (despesas operacionais)
- As luminárias duram 75% mais do que as convencionais
- No aeroporto de Schipol, verificou-se uma redução de 50% no consumo de energia de iluminação

<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/why-buy-light-bulbs-when-you-can-buy-light-signify>

Power by the hour – Engine as a Service

Rolls Royce

- Subscrição em vez de aquisição do produto: mecanismo de receita que alinha o interesse do produtor e do cliente
- Fabricante: Fidelização do cliente, máximo conhecimento do desempenho do produto ao longo da vida útil
 - Durabilidade
 - Eficiência
 - Gestão do ciclo de vida
- Cliente: foca-se nas suas áreas de competência (serviço ao cliente, rotas,...)



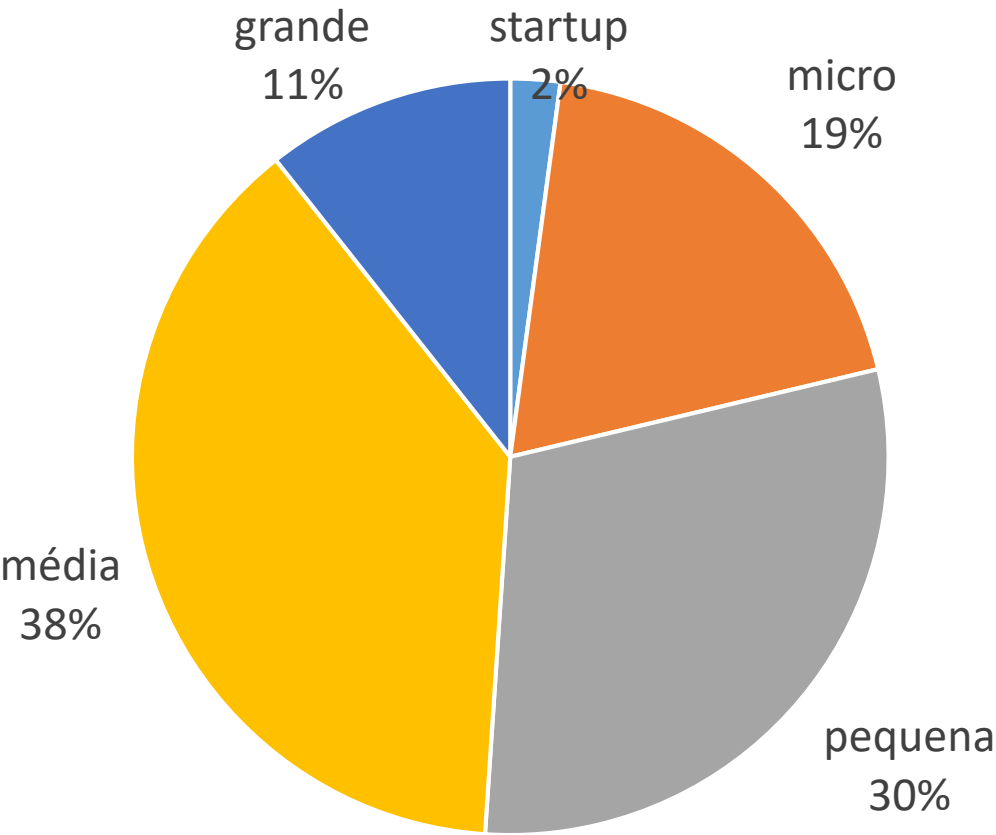
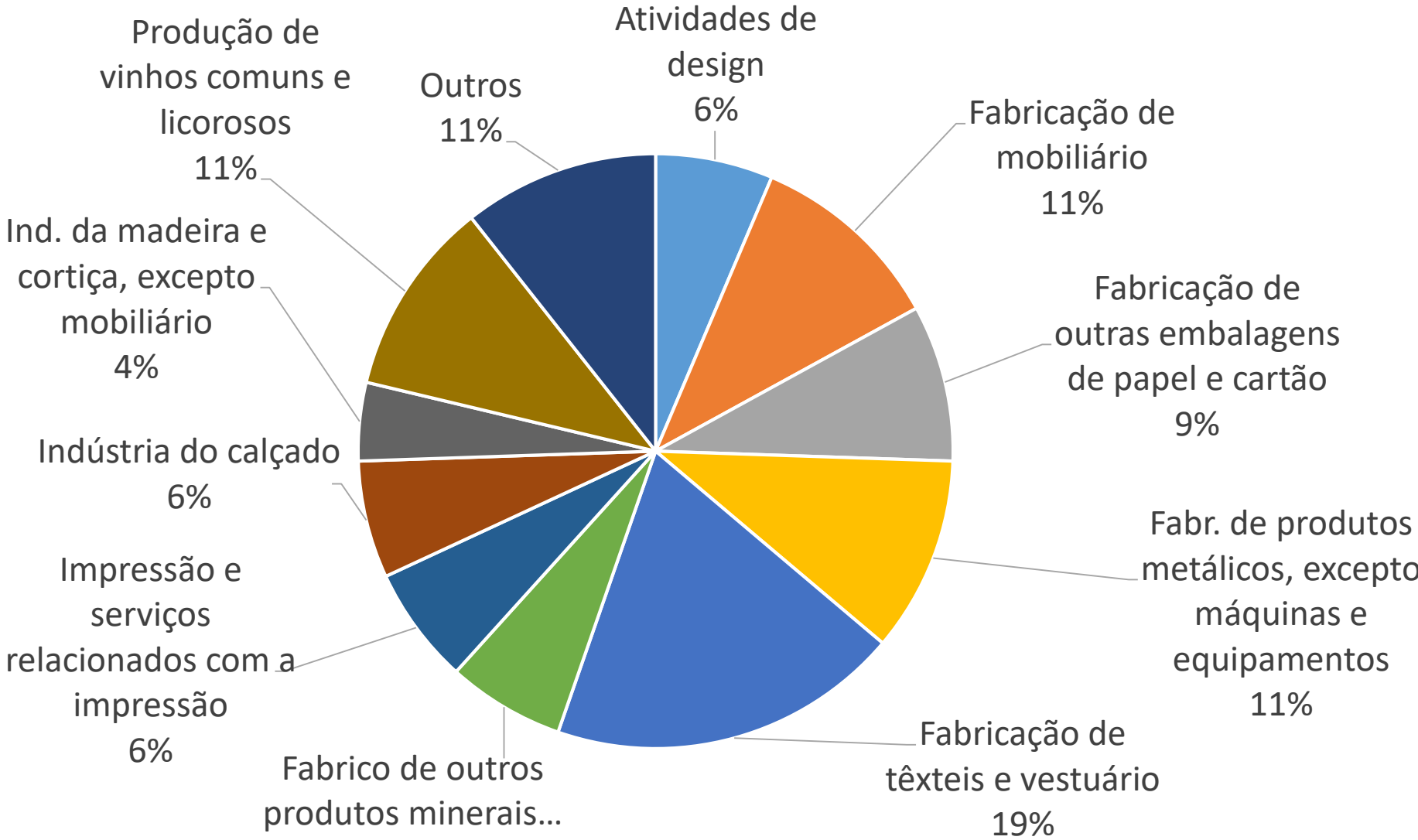
Resultados, impacto e aprendizagem

- 
- A solid green arrow pointing to the right, positioned to the left of the first bullet point.
- 55 empresas que participaram na formação entre setembro de 2021 e julho de 2022
- 
- A solid green arrow pointing to the right, positioned to the left of the second bullet point.
- Questionários enviados em janeiro e recebidos até 24 março 2023
- 
- A solid green arrow pointing to the right, positioned to the left of the third bullet point.
- 47 respostas (taxa de resposta de 85%)

- Caracterização das empresas
- Sucesso
- Estado de implementação das soluções desenvolvidas durante o projeto
- Arquétipos de modelos de negócio e estratégias de design das soluções desenvolvidas
- Obstáculos à implementação
- Recomendações (pergunta aberta)

Caracterização das empresas

Page subtitle



Certificações (qualidade, ambientais, sustentabilidade,...)

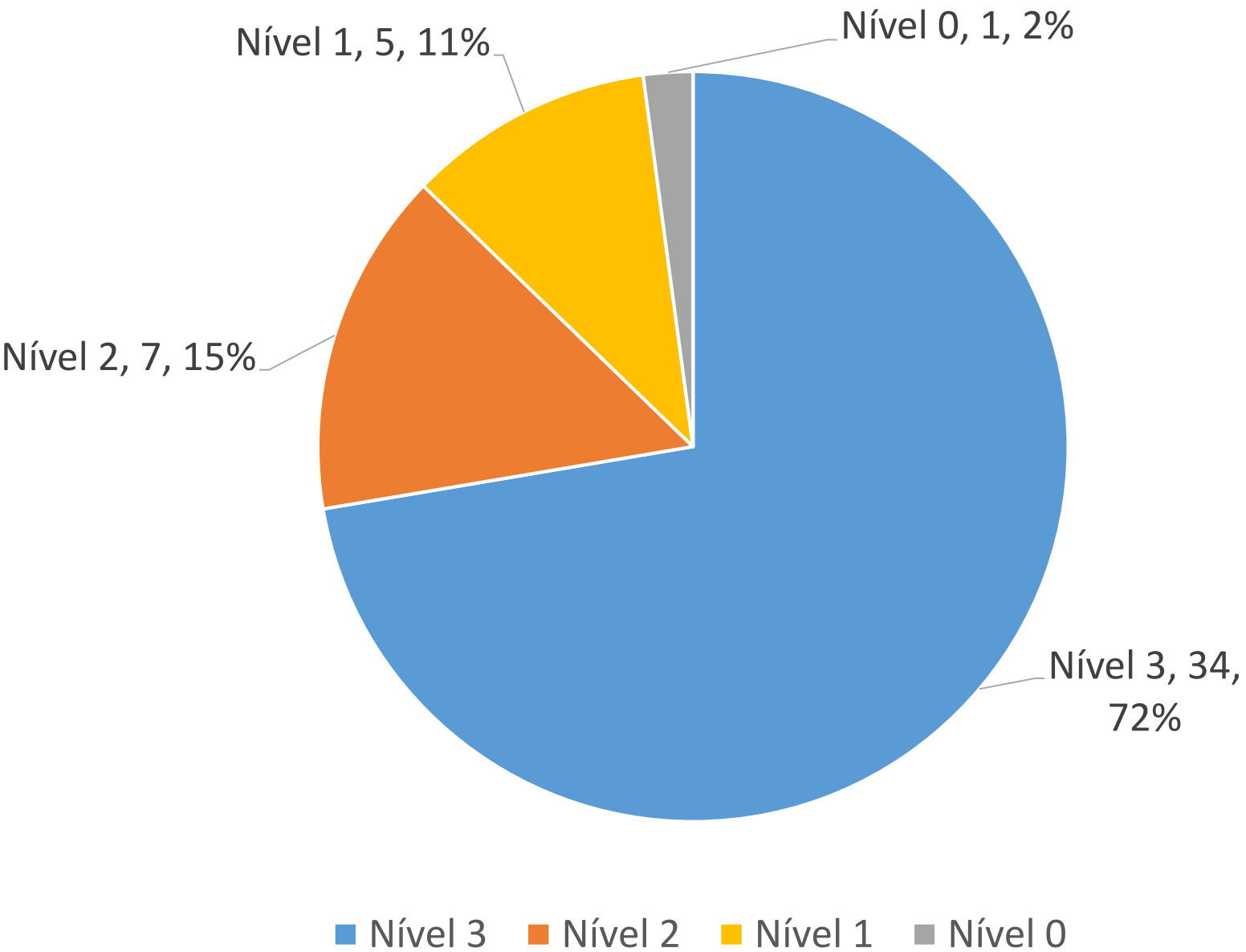
- 62% SIM
- 38% NÃO

Mercado

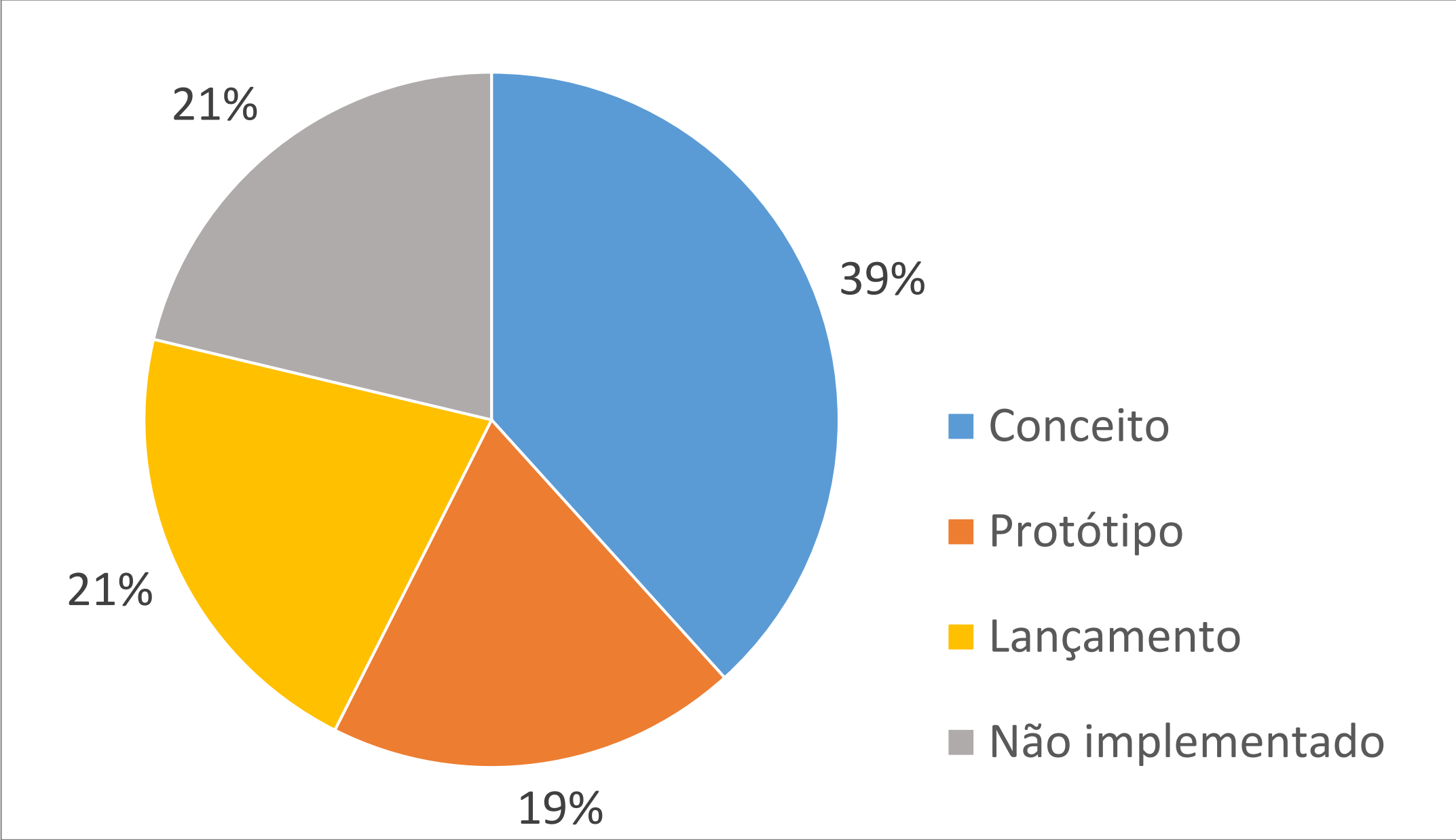
- 57% business to business
- 40% business to consumer
- 3% business to government

Critérios de sucesso	Pontuação
A equipa avançou pelo menos 1 escalão no nível de conhecimento sobre EC, pré e pós projeto (autoavaliação, escala de 5 pontos, muito baixo a muito elevado)	1
A empresa continuou a trabalhar no modelo de negócio circular desenvolvido durante a formação (sim/não)	1
A empresa tenciona trabalhar no design circular de outros produtos e/ou modelos de negócio, seguindo o método CIRCO, um método misto ou outro (sim/não)	1
Nenhuma das anteriores	0

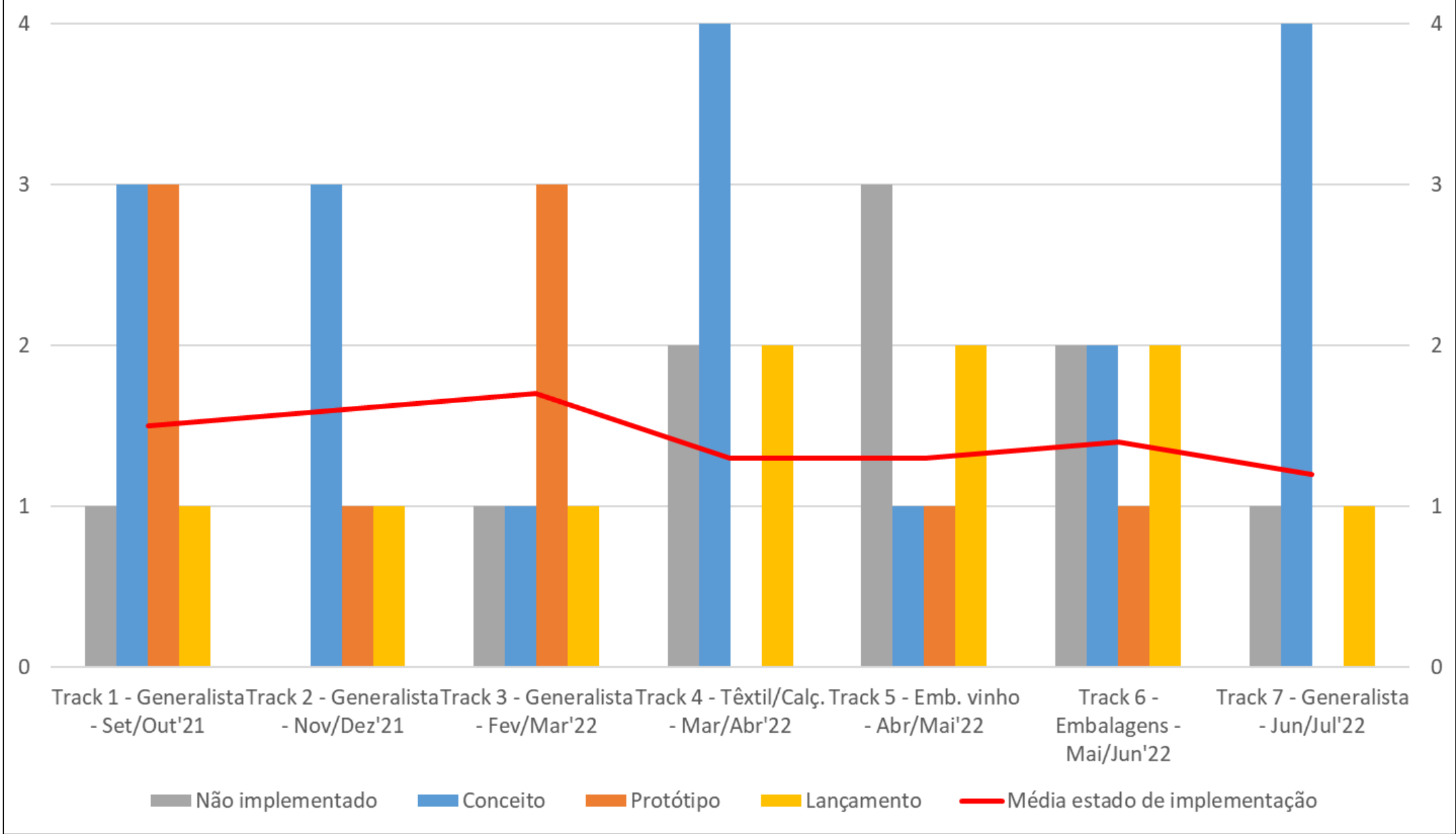
Source:
Note:



Estado de implementação dos modelos de negócio desenvolvidos



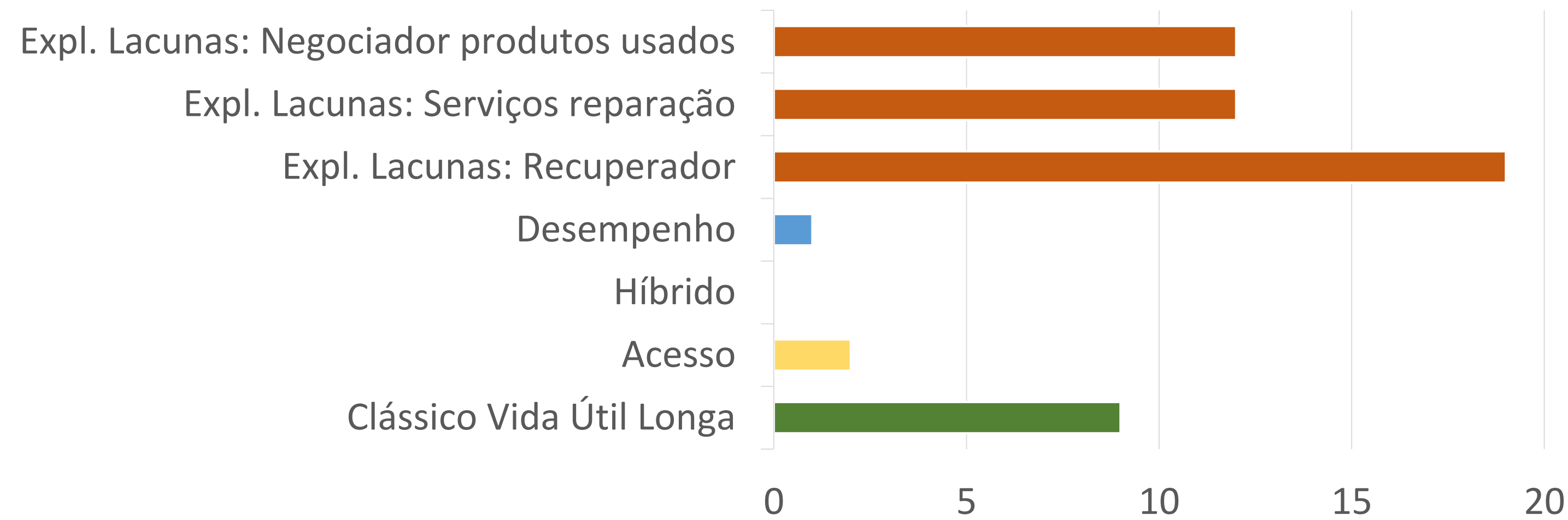
Source:
Note:



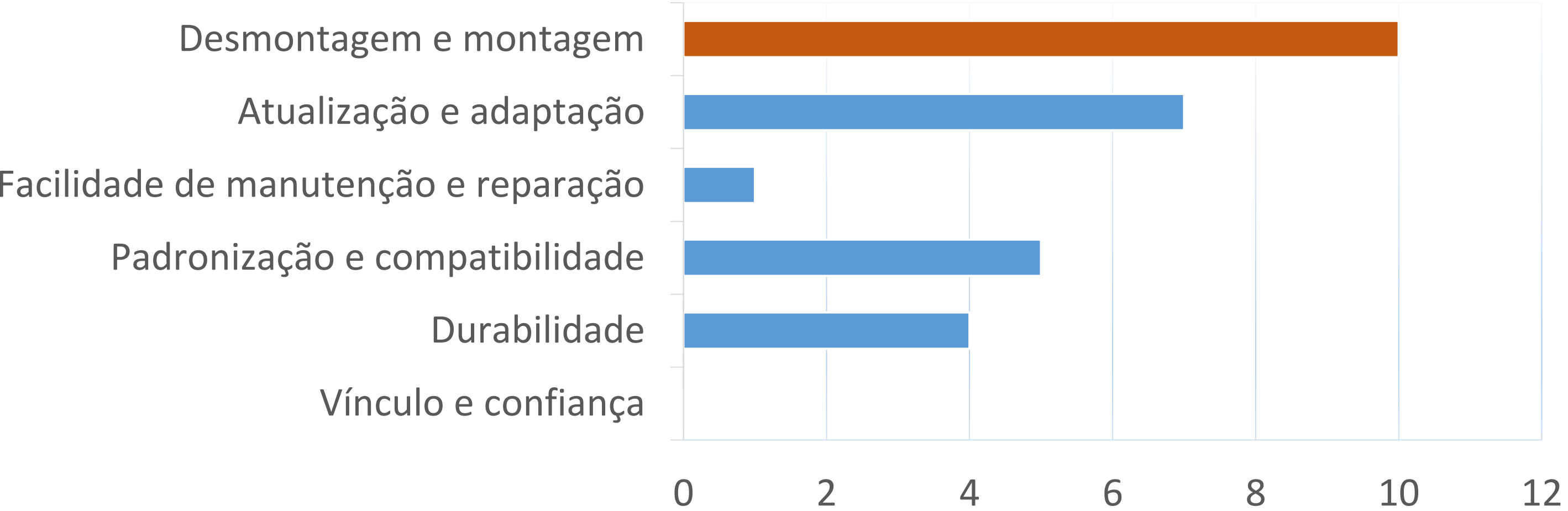
Arquétipos de modelos de negócio das soluções desenvolvidas



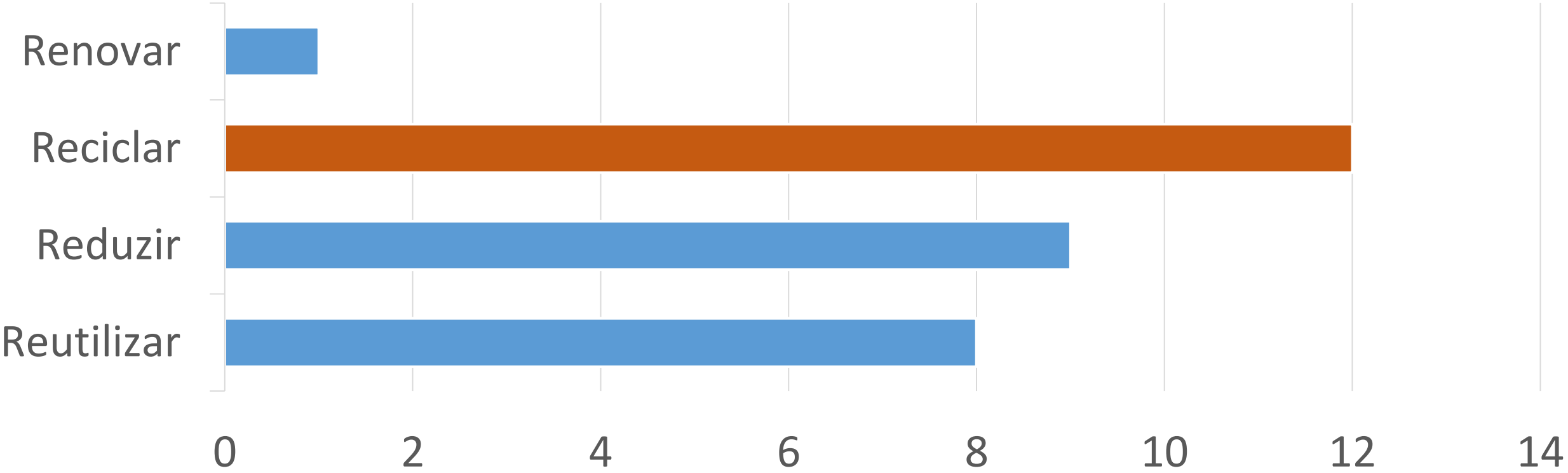
Classificação feita pela equipa CIRCO Hub Portugal
Um ou mais arquétipos de modelos de negócio por empresa
47 empresas



Classificação feita pela equipa CIRCO Hub Portugal
Um ou mais estratégias de design de produto por empresa
47 empresas



Classificação feita pela equipa CIRCO Hub Portugal
Um ou mais estratégias de design de produto por empresa
47 empresas



A nível institucional/de mercado

- Preço baixo das matérias-primas virgens em comparação com secundárias
- Dificuldade em assegurar financiamento para MN circulares
- Políticas de compras públicas não orientadas para a sustentabilidade
- Barreiras regulatórias/incerteza em relação à futura legislação em EC

A nível da cadeia de valor

- Tempo necessário para o estabelecimento de novas parcerias e confiança mútua
- Assegurar a qualidade dos produtos, componentes ou materiais recuperados
- Assegurar fluxos adequados de devolução de produtos, componentes e materiais
- Investimentos nas instalações fabris da empresa/cadeia de valor

A nível organizacional

- Necessidade de novos recursos tecnológicos
- Falta de indicadores para monitorizar o progresso em EC
- Falta de RH, conhecimentos e competências internas
- Dificuldades no retorno do investimento



57% das empresas (27) formularam
107 recomendações para

Aumentar o impacto do projeto CIRCO Hub
Portugal (2ª edição?) (32)

**Fomentar a adoção de práticas de
economia circular nas empresas (75)**



As respostas foram agrupadas em 7
categorias:

Formação

Consultoria

Comunicação e divulgação

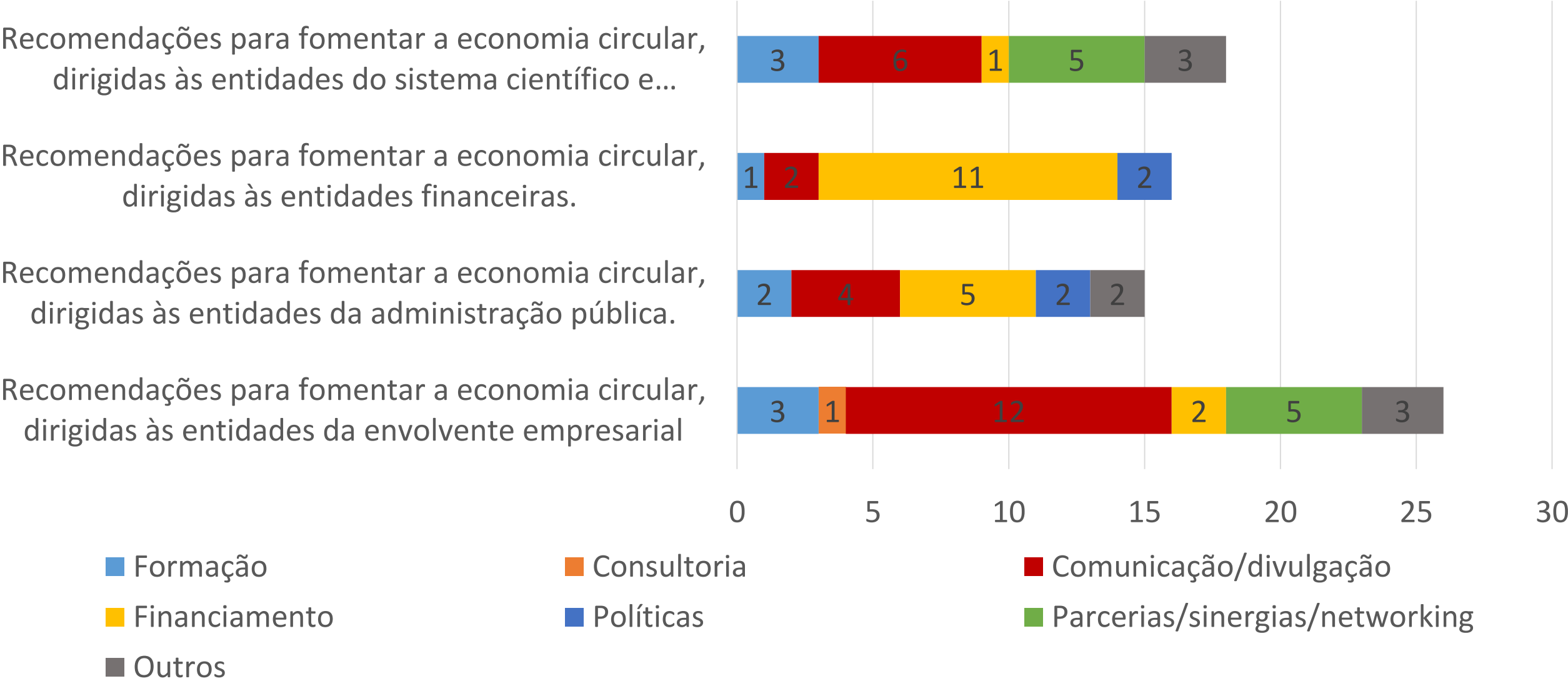
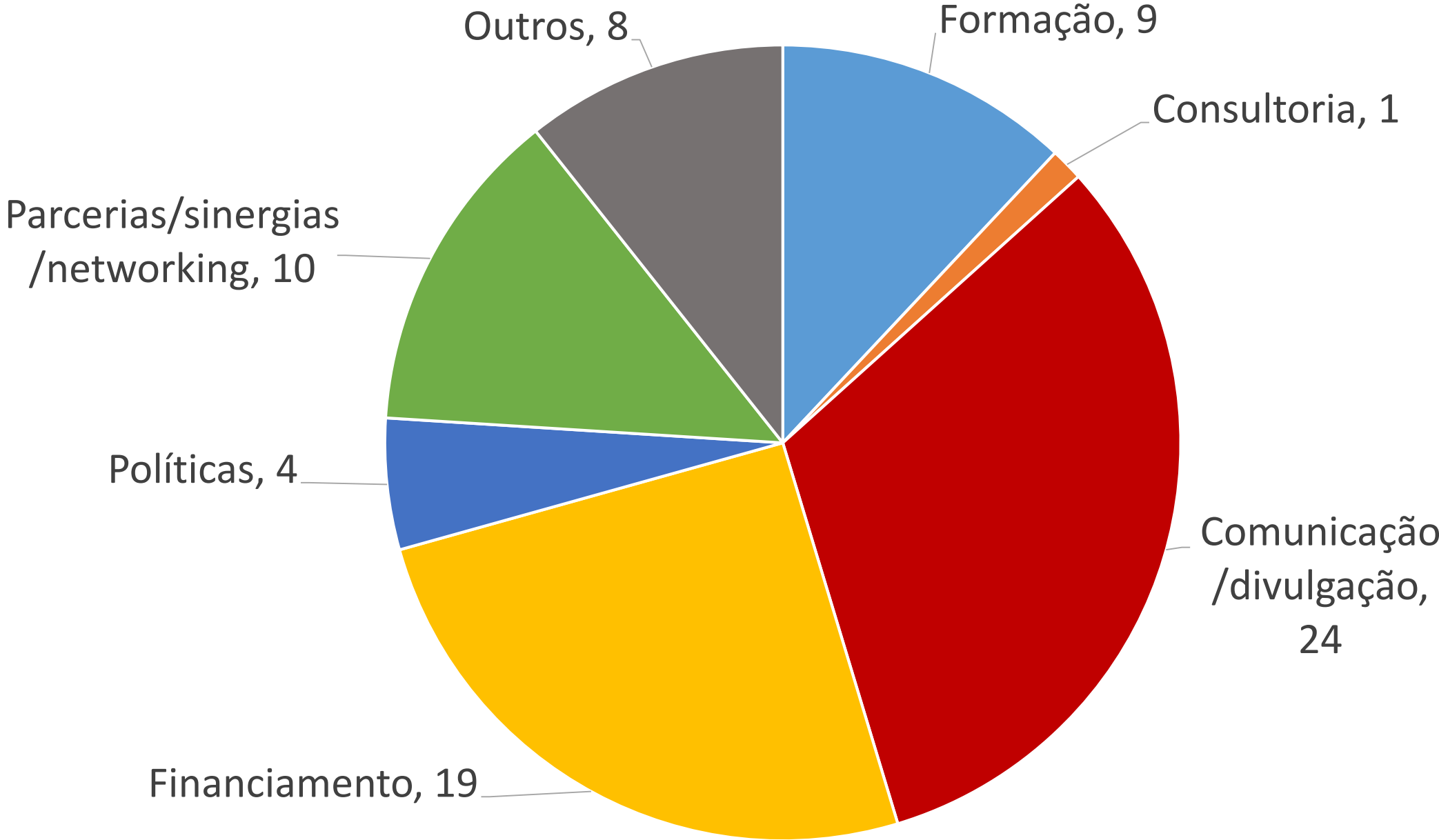
Financiamento

Políticas

Parcerias, sinergias e networking

Outras

Recomendações por categoria e tipo de entidade



Resultados preliminares

- A análise estatística dos resultados do inquérito ainda está incompleta
- A 2ª fase do estudo (entrevistas) ainda não foi realizada

Dificuldade em angariar empresas – *tracks* abaixo da lotação prevista

40% das soluções em fase de protótipo ou lançamento no mercado! Potencial:

- Do método CIRCO (capacitação orientada para a ação)
- De negócio decorrente da aplicação de estratégias de circularidade

É muito importante perceber o impacte (sustentabilidade) das soluções adotadas, com uma perspetiva de ciclo de vida

Alguns resultados -> projetos de I&D (materiais, tecnologias de produção)

Vale a pena continuar a apostar na formação-ação em design circular, mas é necessário **adaptar a metodologia a serviços** (turismo)

Construir **ecossistemas de apoio à implementação de soluções circulares** (eventualmente baseados em regiões/clusters)

Programas/sistemas específicos para **modelos de negócio mais disruptivos** (economia de partilha e desempenho)

Facilitar a **logística inversa e sistemas de recolha de materiais** (cadeias curtas)

Promover a **gestão sustentável de matérias-primas críticas e/ou estratégicas** para o nosso país (e.g., lítio) para uma maior autossuficiência e resiliência face aos condicionantes externos (passaportes de produtos)

cristina.rocha@lneg.pt

www.lneg.pt

www.circohubportugal.lneg.pt