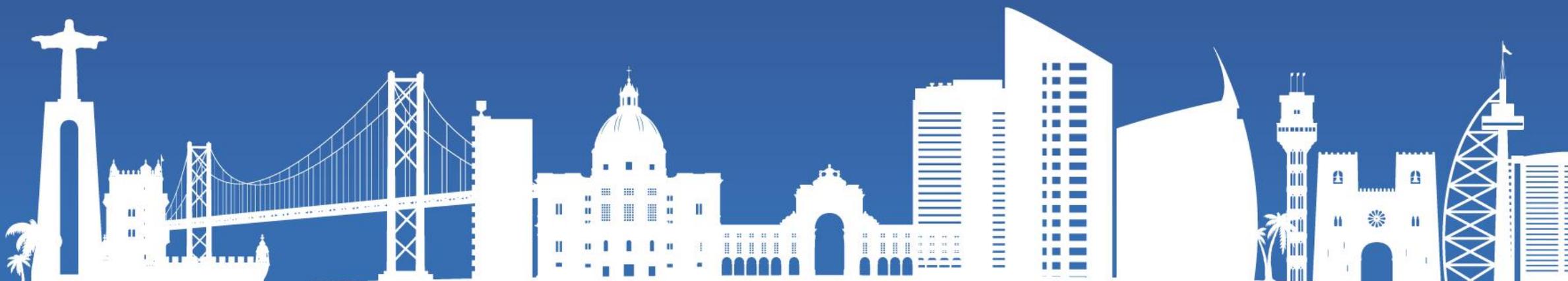




Masterclass I - Economia circular

Conceitos, estratégias e exemplos de implementação

Prof. Cristina Sousa Rocha, LNEG



Economia circular

Conceitos, estratégias e exemplos de implementação

Cristina Sousa Rocha | LNEG, I.P. | cristina.rocha@lneg.pt

LNEG

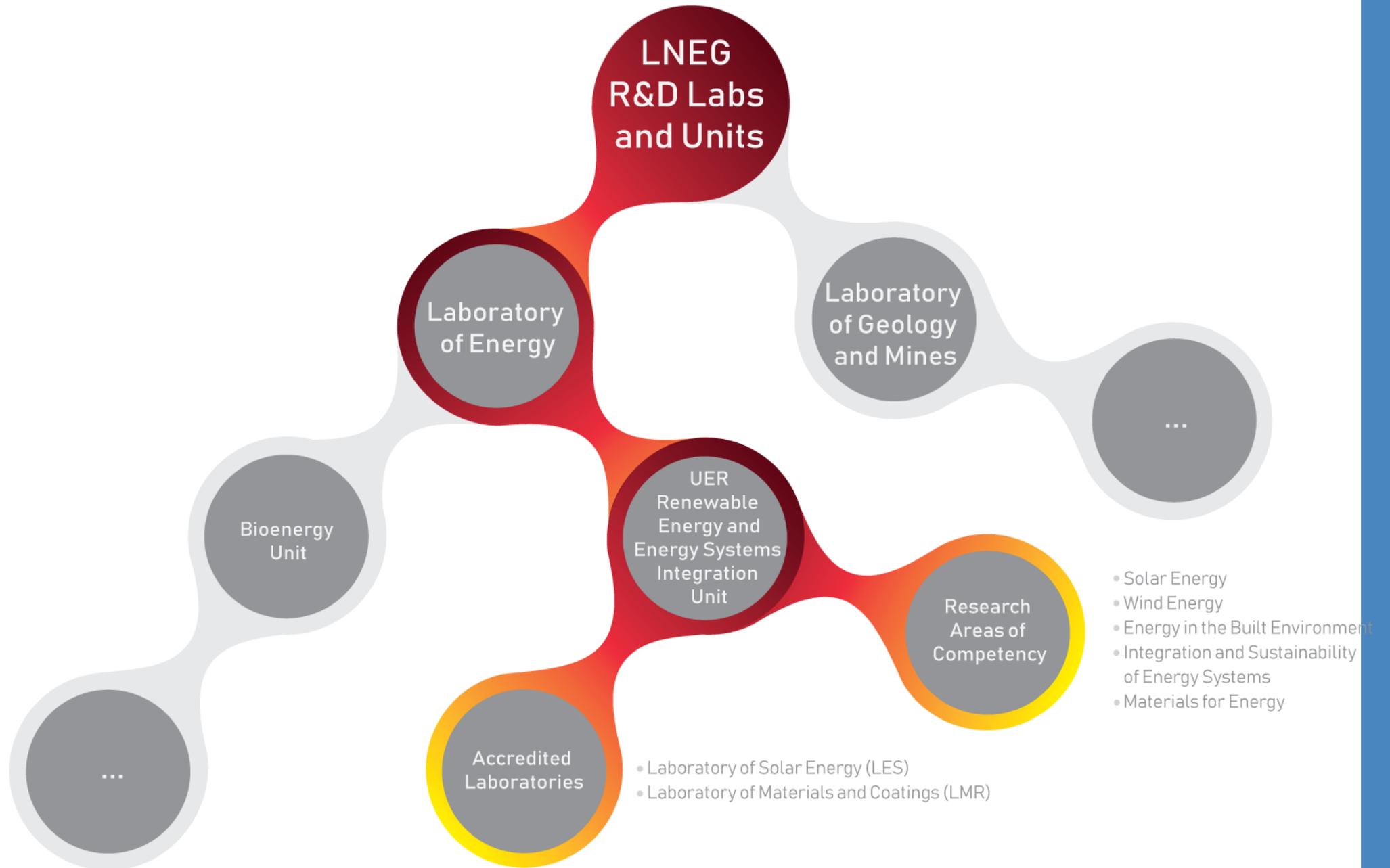


Sistemas de Produção de Energia

- Eficiência Energética
- Análise Energética
- Tecnologias Inovadoras Estratégicas
- Recursos Endógenos
- Riscos Geológicos e Ambiente
- Geologia para a Valorização do Território

Sistemas de Produção de Energia: Eólica; Solar Térmica; Solar Fotovoltaica; Concentração Solar; Geotermia; Oceanos; Biomás...

O Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) é uma instituição de I&D orientada para responder às necessidades da sociedade e das empresas, apostando numa investigação sustentável e para a sustentabilidade através da geração do conhecimento do nosso território.



Centro de Recursos Abordagens de Ciclo de Vida e Economia Circular

Centro de Recursos Online - <http://resources.lifelcip.eu/PT/>

Promover a adoção de abordagens de ciclo de vida como via
para a economia circular e a sustentabilidade

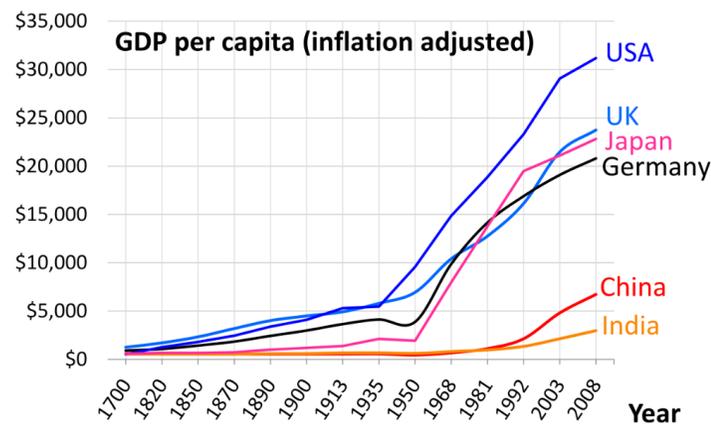


Economia circular

O aumento do desenvolvimento industrial num número crescente de países, trouxe um aumento sem precedentes no consumo de recursos naturais

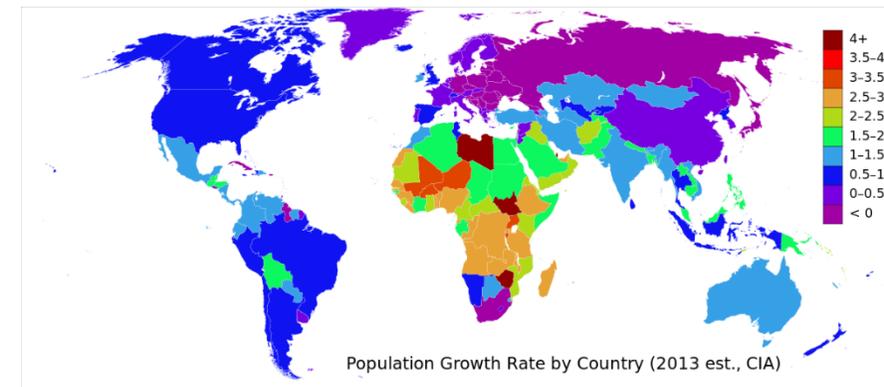


<https://pixabay.com/pt/ind%C3%BAstria-constru%C3%A7%C3%A3o-industrial-2335626/>



https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A7%D7%95%D7%91%D7%A5:1700_AD_through_2008_AD_per_capita_GDP_of_China_Germany_India_Japan_UK_USA_per_Angus_Maddison.png

O produto interno bruto (PIB) mundial aumentou 25 vezes desde 1900, elevando em 10 vezes a extração global de recursos (EEA, 2016)



https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Population_growth_rate_world_2013.svg

Durante os próximos 40 anos, a população mundial deverá aumentar de 7 para 10 mil milhões de pessoas

SÉCULO XX

Extração de
biomassa: **X3,6**



Extração de
minérios e
minerais: **X27**



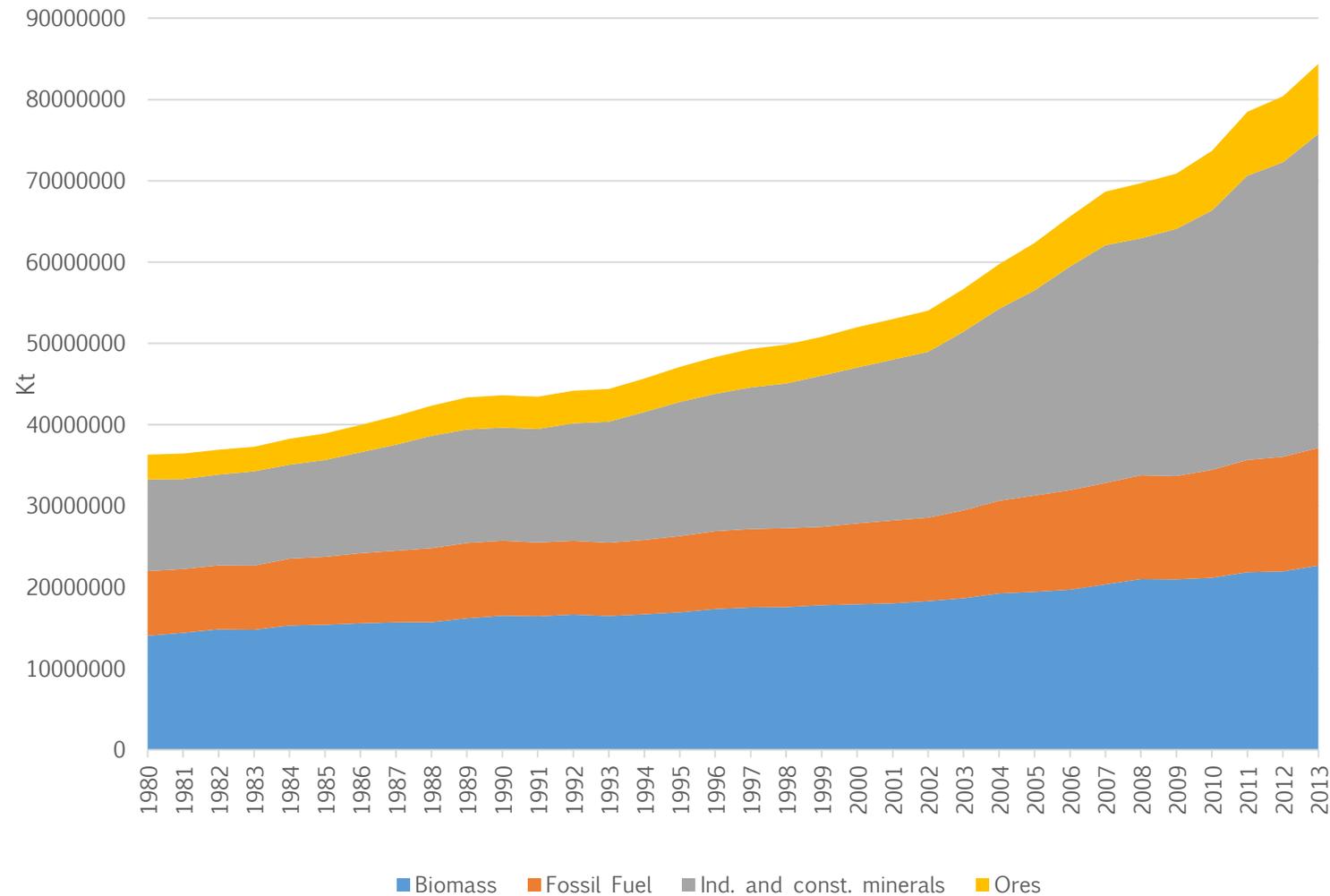
Extração de
materiais de
construção: **X34**

Fonte: UNEP, 2011

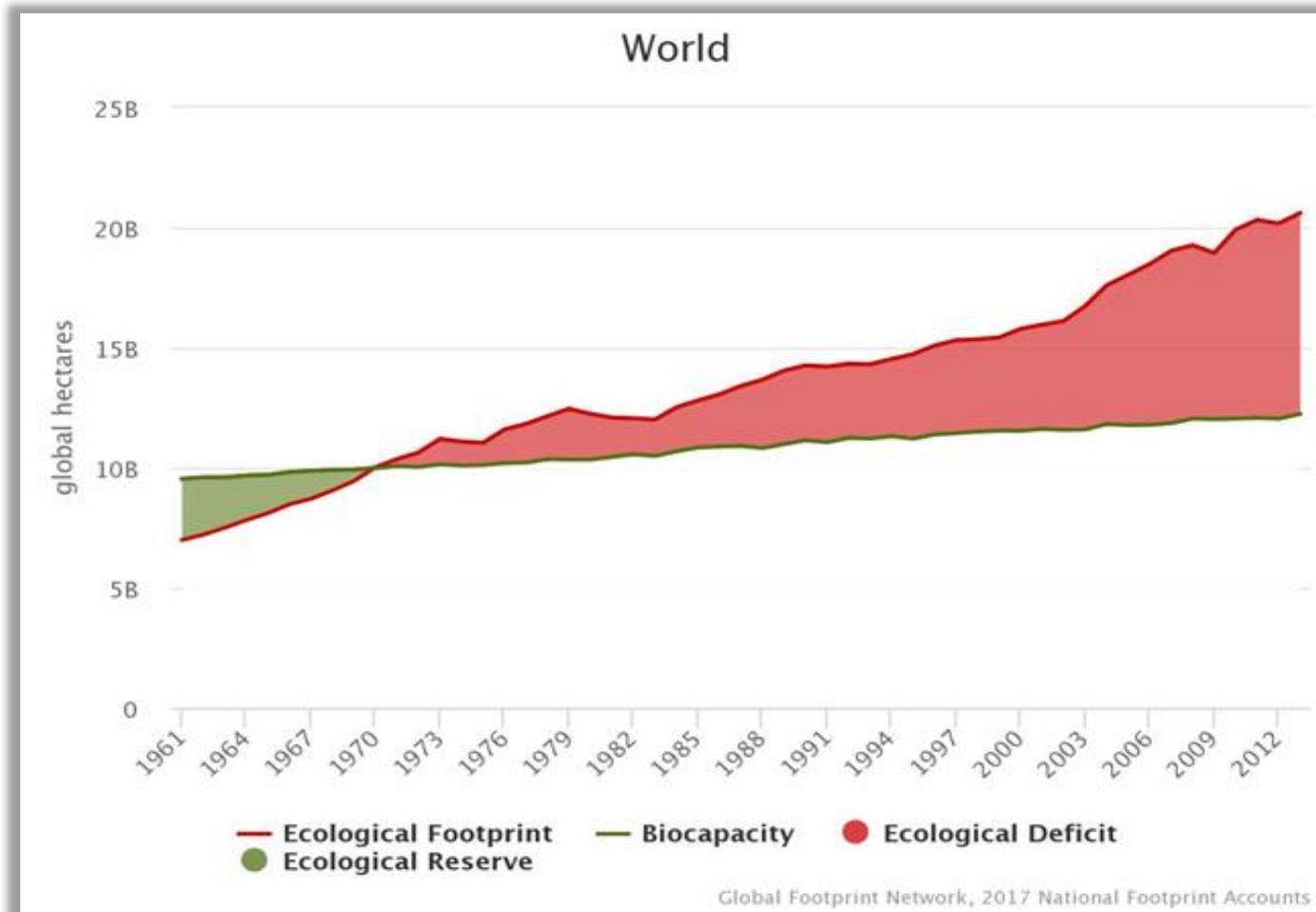
Crescimento populacional + classe média emergente
(classe média est. 5000 milhões de pessoas em 2020)

Extração global de materiais 1980-2013

Global material extraction (used) by material category 1980-2013

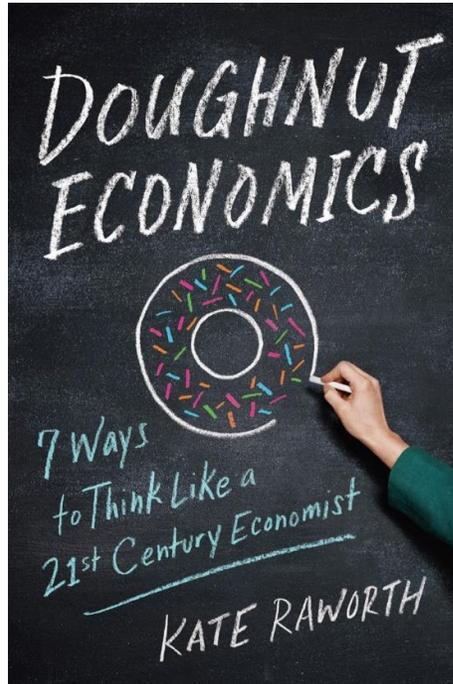


Biocapacidade e pegada ecológica



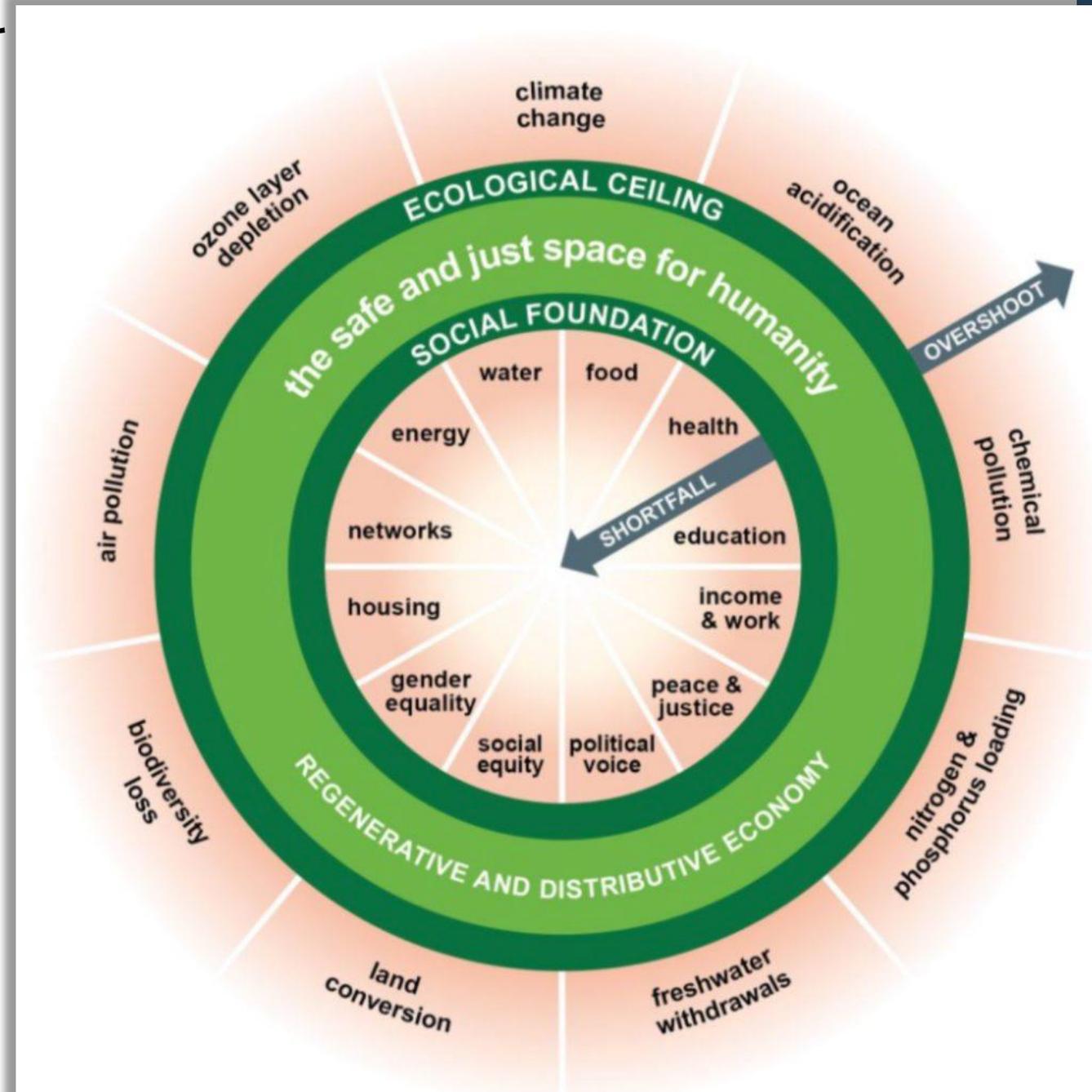
Défice ecológico em 2013: necessários **1,68** planetas para produzir todos os recursos consumidos e absorver todos os resíduos gerados

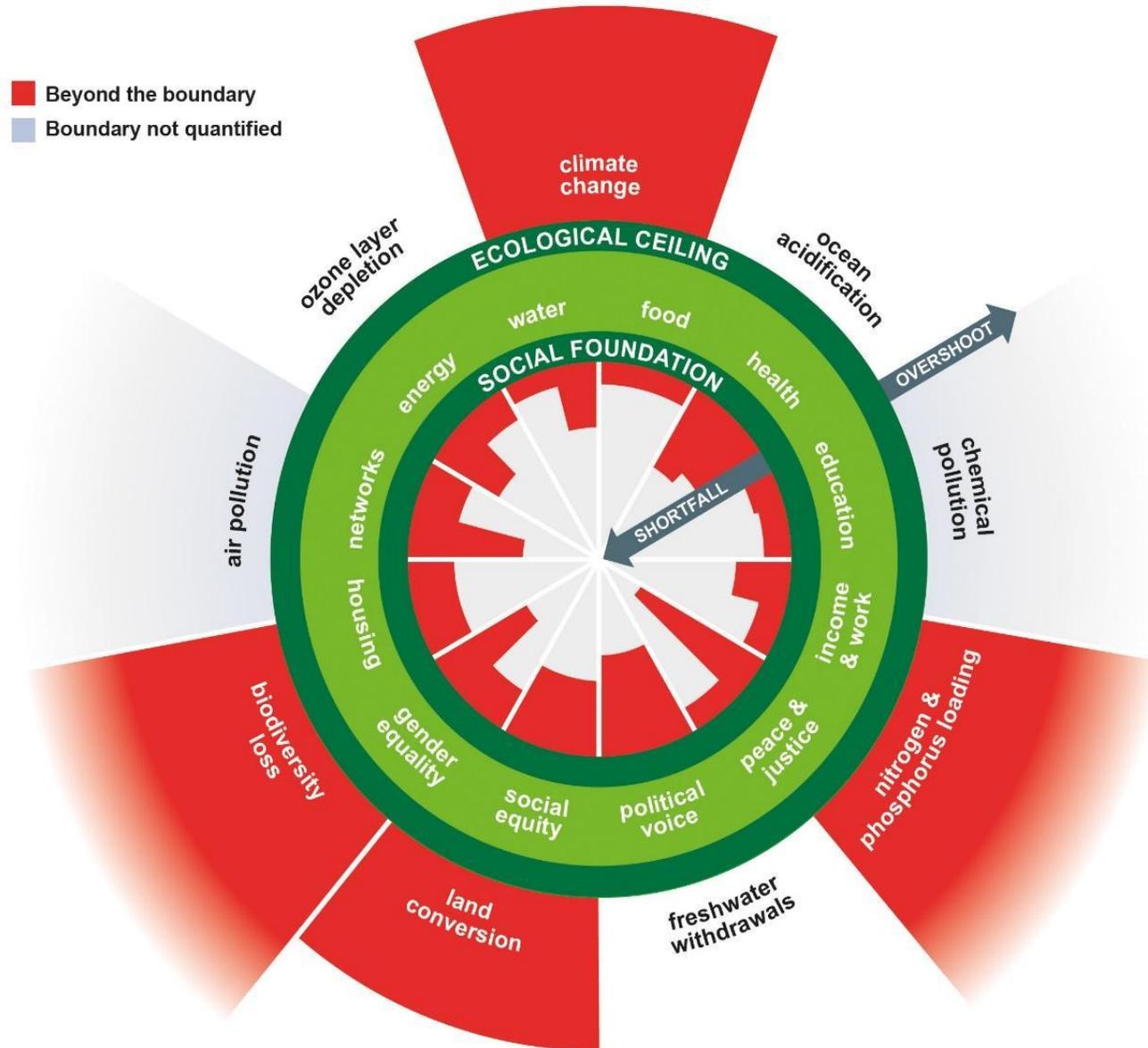
“Economia do Donut”



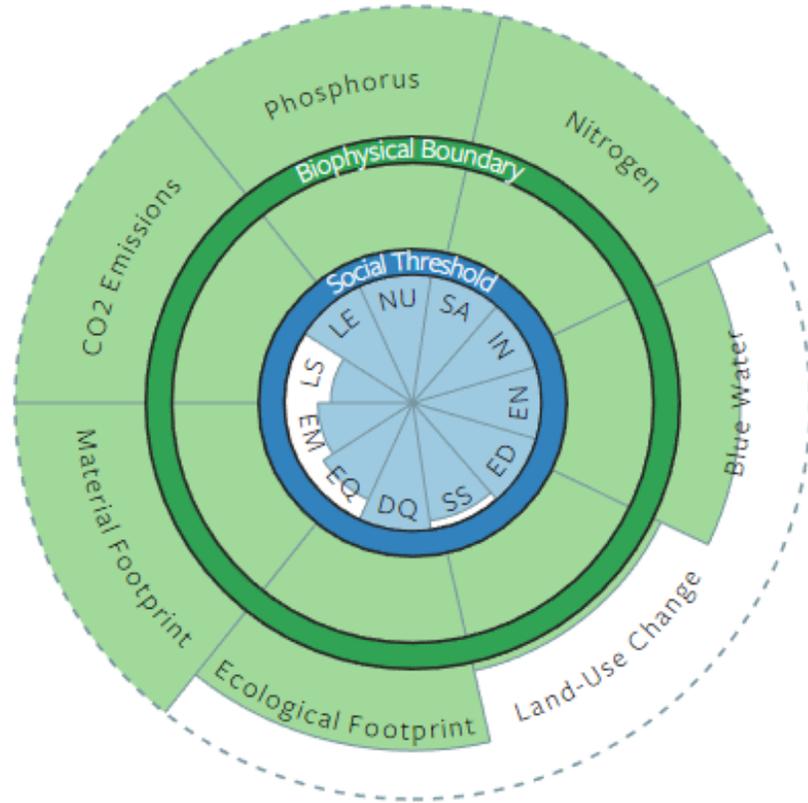
Temos de garantir que ninguém fica aquém nos aspectos essenciais da vida, enquanto garantimos coletivamente que não ultrapassamos a nossa pressão sobre os sistemas de suporte da Terra, dos quais fundamentalmente dependemos

(Raworth, 2017, tradução livre)

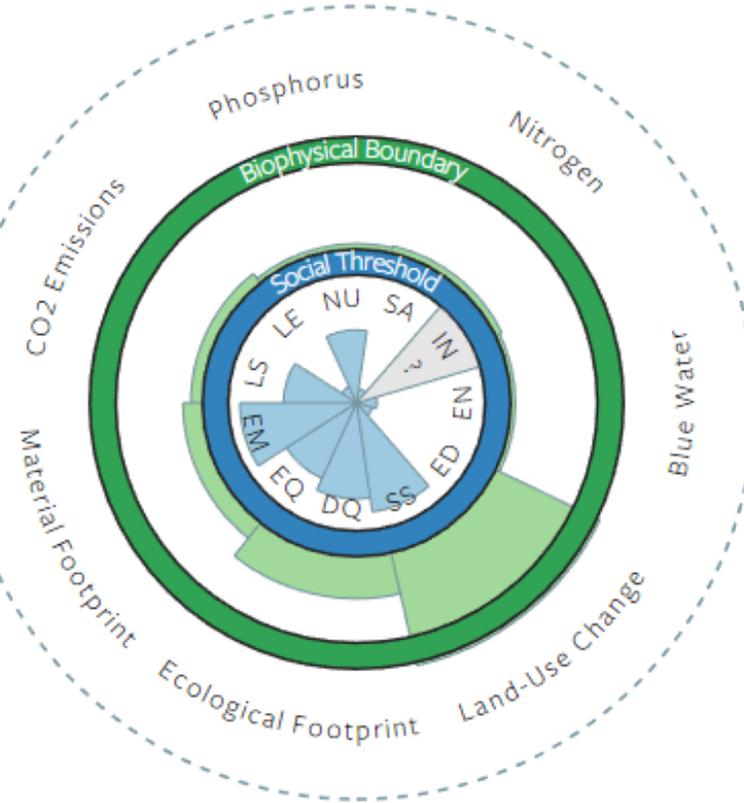




Portugal



Mozambique



LS - Life Satisfaction	ED - Education
LE - Healthy Life Expect.	SS - Social Support
NU - Nutrition	DQ - Democratic Quality
SA - Sanitation	EQ - Equality
IN - Income	EM - Employment
EN - Access to Energy	

Metas nacionais e estado atual

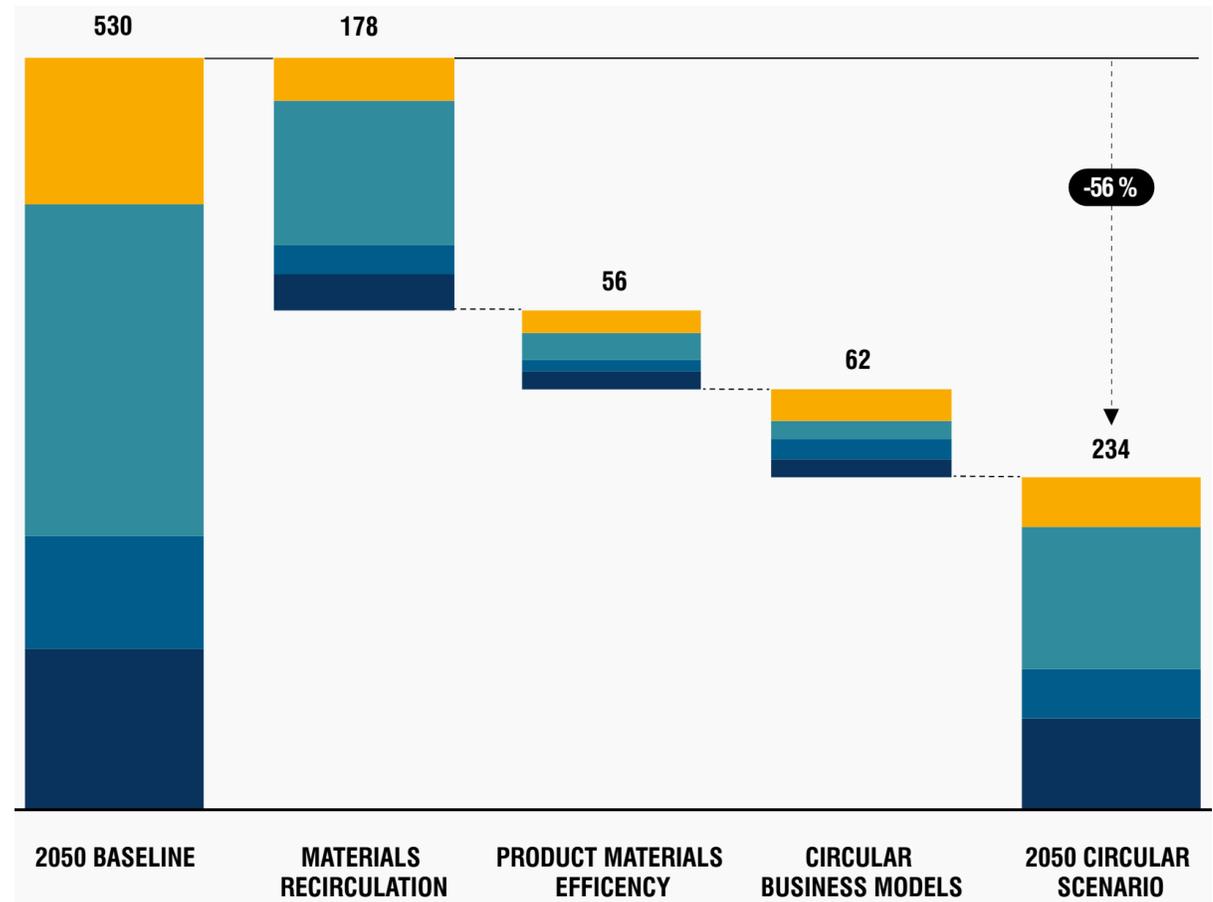
- › Reciclagem de resíduos urbanos:
 - 50% até 2020 | 65% até 2030
 - 28,4% em 2017
- › Resíduos urbanos enviados para aterro:
 - 10% até 2035
 - 43% em 2017
- › Reciclagem de embalagens de plástico:
 - > 50% até 2030
 - 41,2% em 2016
- › Aumentar a produtividade dos recursos na economia:
 - 1,72 €/t em 2030
 - 1,14 €/t em 2013
- › Redução das emissões de GEE:
 - -17% em 2030, em relação a 2005 | neutralidade carbónica até 2050
 - -14% em 2017

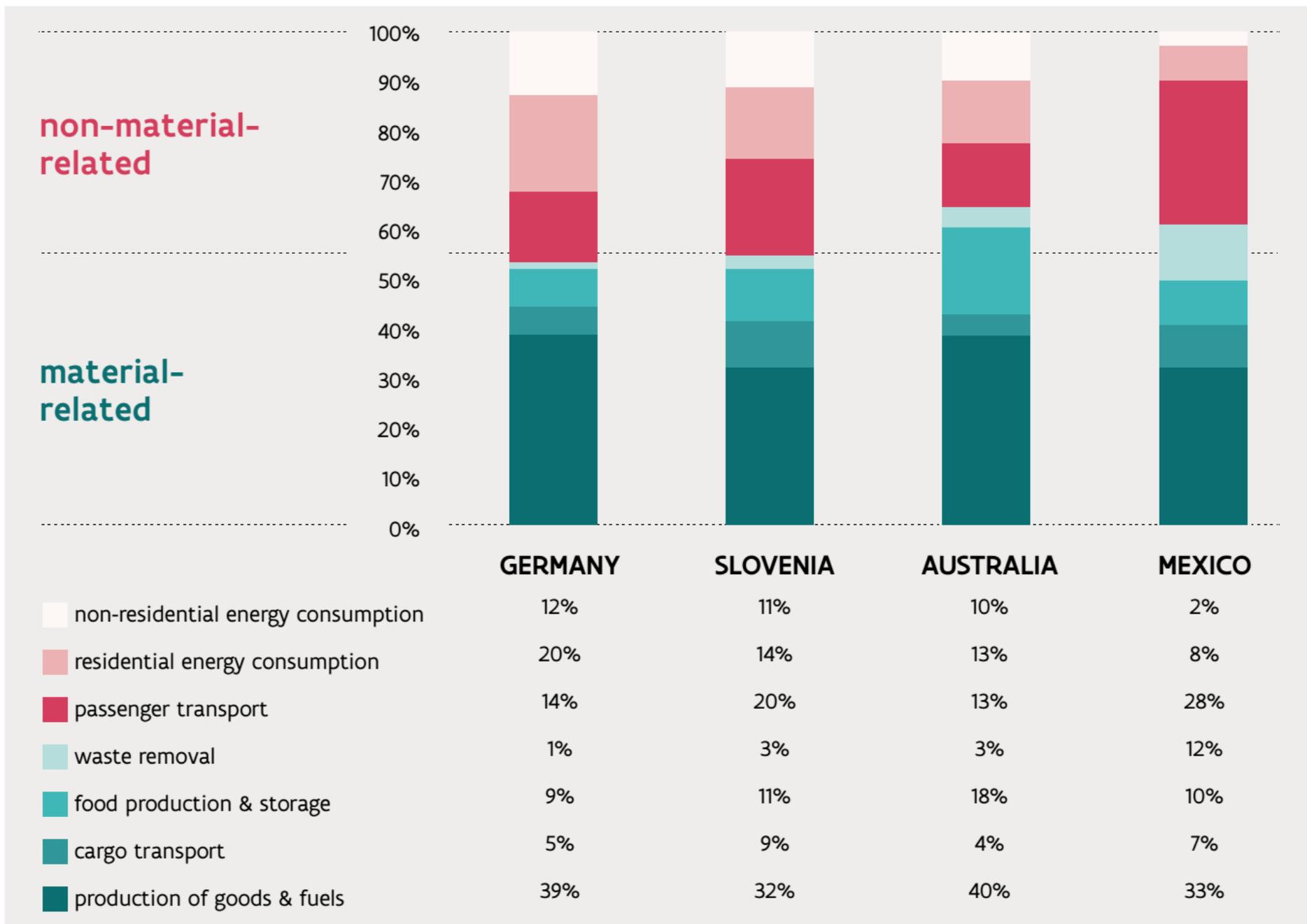
Economia circular e redução de GEE

- › Potencial de redução de 56% nas emissões de GEE nas indústrias pesadas em 2050

The Circular Economy – A Powerful Force for Climate Mitigation (2018)

Mt OF CARBON DIOXIDE PER YEAR

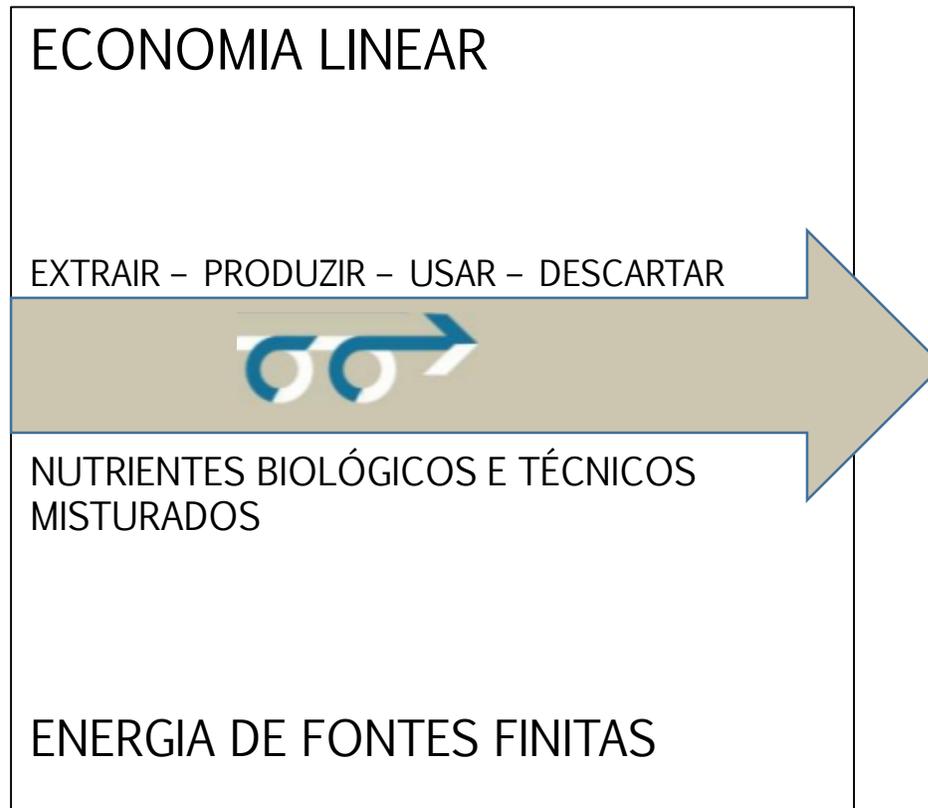




Economia circular: um novo paradigma de desenvolvimento

- › Princípios para a **produção** e o **consumo** radicalmente diferentes do regime “extrair-produzir-usar-descartar”
- › Vai além de ecoeficiência, tecnologias mais limpas, produtos verdes,... aplicados de forma mais ou menos isolada
- › **Fechar, reduzir, desacelerar ciclos de produção e consumo em todo o sistema económico... *by design***
- › Criação de **valor** através da renovação, regeneração e reutilização de recursos
- › Novos **modelos de negócio, utilizadores** ativos em vez de **consumidores** passivos

Economia circular: um novo paradigma de desenvolvimento



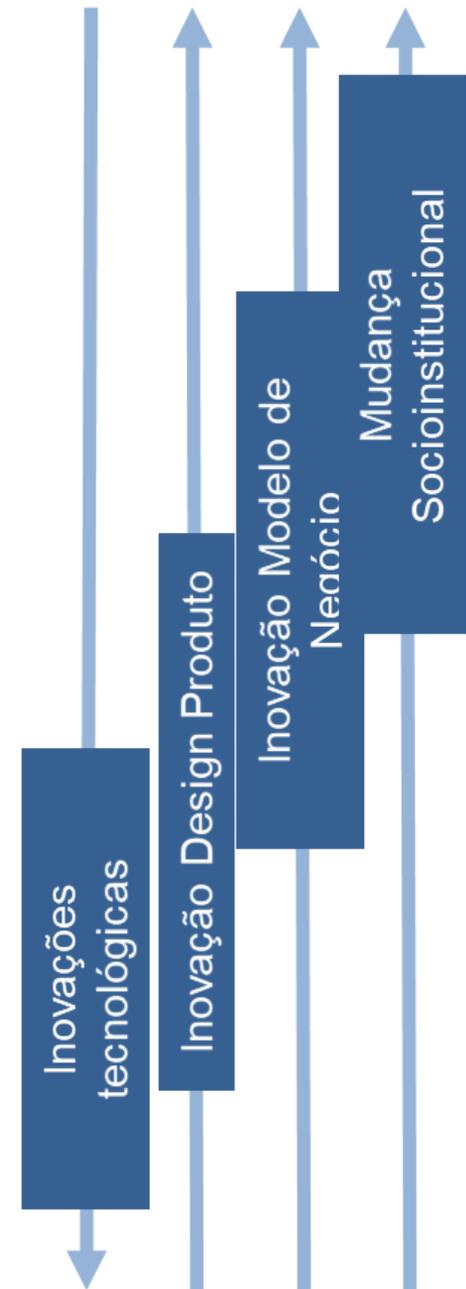
Economia Circular

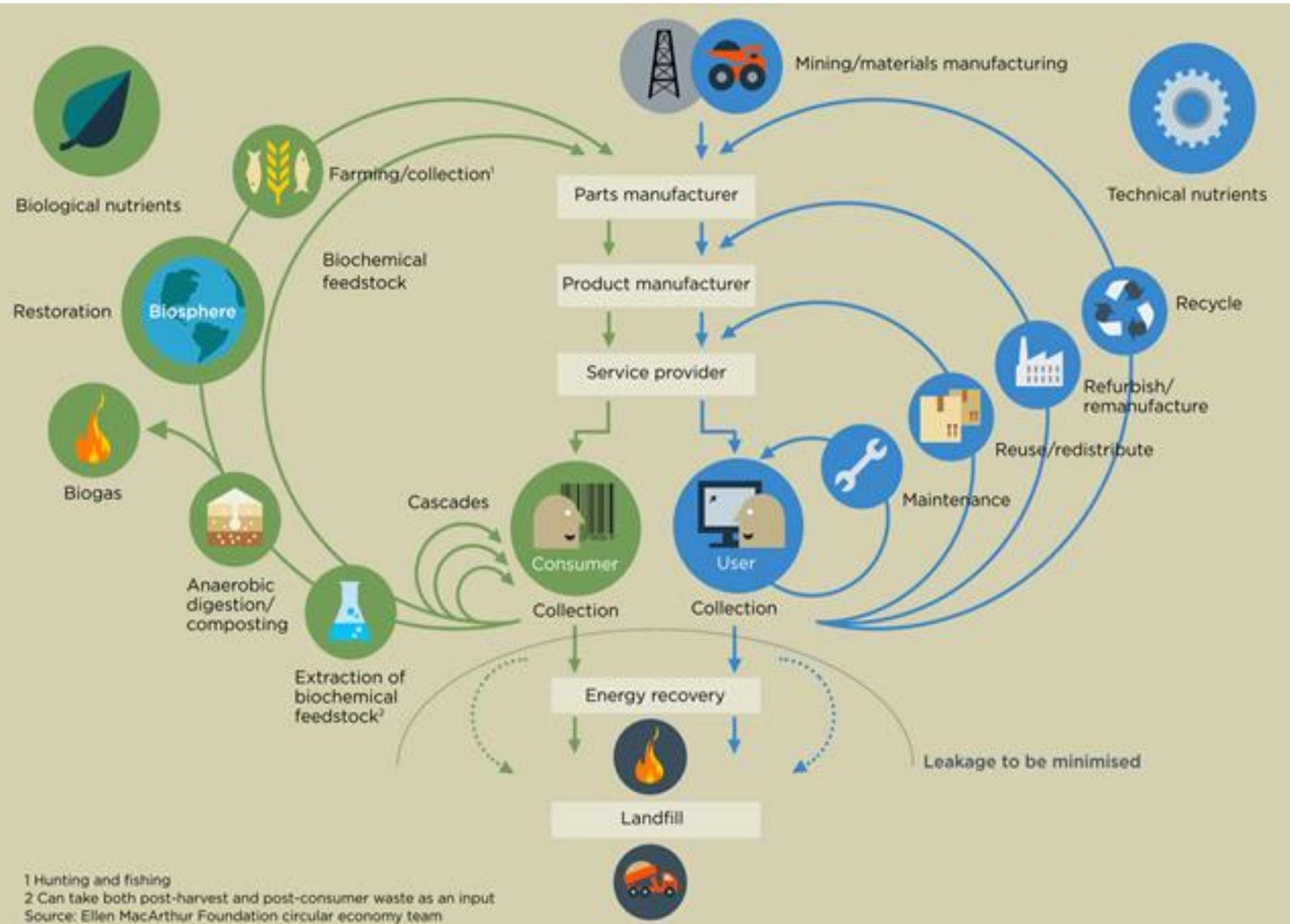


Quanto mais circular, menos recursos naturais usados e menor pressão ambiental

Economia Linear

Produção e utilização <i>smart</i>	Recusar (p.e. digitalizar)	Tornar o produto redundante. Abandonando a sua função com um produto radicalmente diferente
	Repensar	Tornar o uso do produto mais intensivo (p.e. através da partilha, ou produtos multifuncionais)
	Reduzir	Aumentar a eficiência na produção ou utilização, consumindo menos recursos e materiais naturais
Estender a vida útil do produtos e componentes	Reutilizar	Reutilização por outro consumidor ou utilizador do produto descartado que ainda está em boas condições e pode cumprir a sua função original
	Reparar	Reparação e manutenção de um produto com defeito de modo a poder ser utilizado na sua função original
	Recondicionar	Restaurar um produto antigo e atualizá-lo
	Remanufaturar	Utilizar partes/componentes de um produto descartado num novo produto com a mesma função
	Realocar	Utilizar o produto descartado (ou partes/componentes de) num novo produto, com diferente função
Aplicações de materiais	Reciclar	Processar materiais para obter o mesmo material com a mesma qualidade ou inferior
	Valorizar	Incineração de materiais para recuperação de energia





1 Hunting and fishing
 2 Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input
 Source: Ellen MacArthur Foundation circular economy team

O modelo de ação empresarial ReSOLVE

- › **R**egenerate: mudar para materiais e energias renováveis; manter e regenerar a saúde dos ecossistemas; devolver os recursos biológicos recuperados à biosfera.
- › **S**hare: partilhar bens (carros, espaços, equipamentos); reutilizar, comprar em segunda mão; prolongar o tempo de vida através de manutenção, design para a durabilidade, atualização, etc.
- › **O**ptimize: Aumentar o desempenho e a eficiência dos produtos; eliminar os resíduos na produção e cadeias de valor; alavancar big data, automação, deteção remota, comando à distância.
- › **L**oop: refabricar produtos ou componentes reciclar materiais; extrair substâncias bioquímicas de resíduos orgânicos.
- › **V**irtualise: Livros, música, viagens, compras online, etc.
- › **E**xchange: Substituir materiais não renováveis por novos materiais avançados e renováveis; aplicar novas tecnologias (p.ex. impressão 3D); escolher novos produtos e serviços.

Fluxos de recursos

reduzir fluxos de recursos

máximo de utilidade com o mínimo recursos | eco-
eficiência

fechar fluxos de recursos

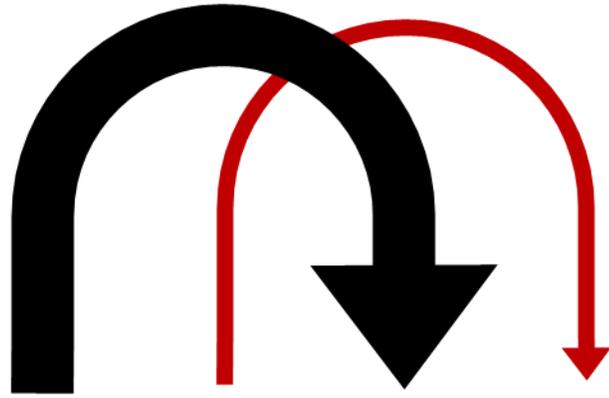
reciclar, refabricar, upcycling

desacelerar fluxos de recursos

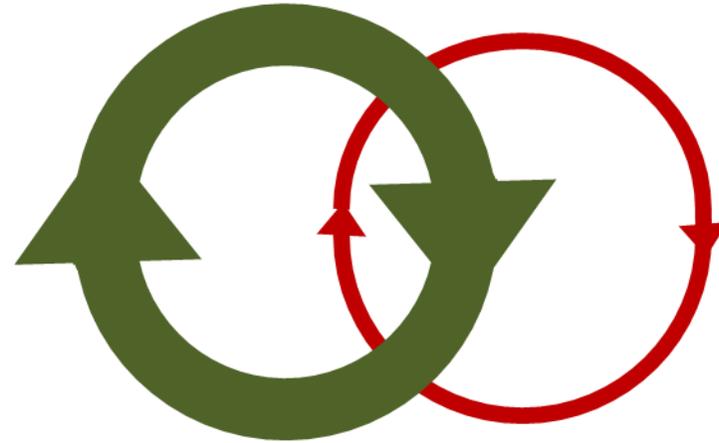
reutilizar, reparar, partilhar, produto como serviço

“eliminar” a fase de destino final = **zero resíduos**

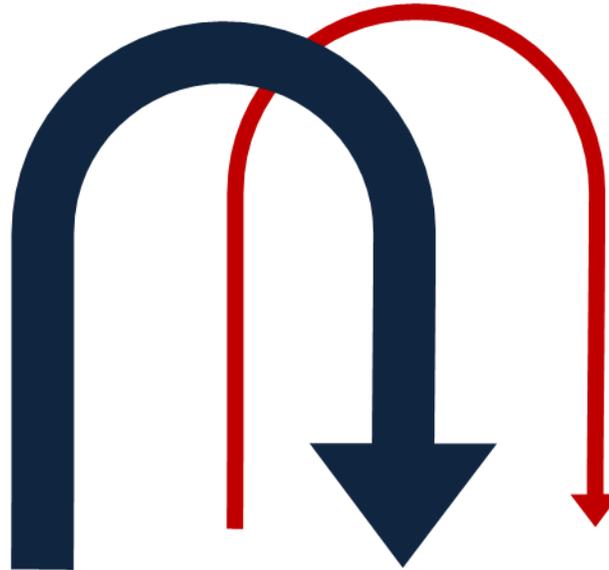
Fluxo linear



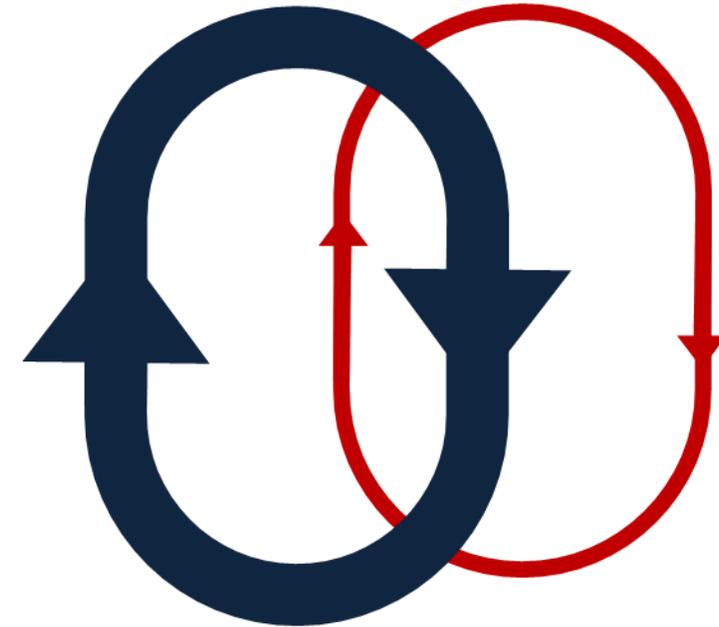
Fluxo circular



Extensão de vida - linear



Extensão de vida - circular



FECHAR FLUXOS DE RECURSOS

Ciclos biológicos: máxima produtividade dos recursos hídricos



www.cebal.pt

te mem

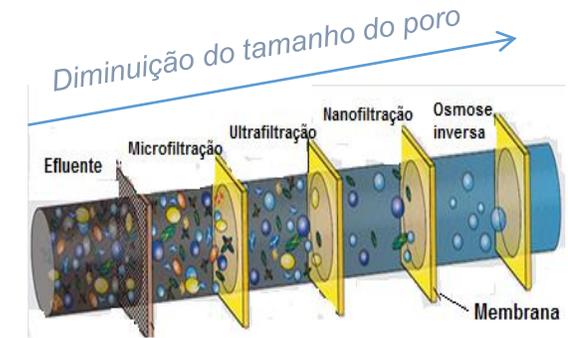
TECNOLOGIA DE MEMBRANAS EM MOVIMENTO



UNIDADE DE MEMBRANAS MÓVEL
(6000L/h e 3000 L/h)

rita.martins@cebal.pt

PROCESSO DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS, PARA O TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS AGROINDUSTRIAIS (FILEIRAS DO VINHO, AZEITE E QUEIJO)



TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL (PROCESSOS FÍSICO-QUÍMICOS DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO) DAS QUEIJARIAS, LAGARES, ADEGAS E MATADOUROS. ÁGUA TRATADA: SISTEMA HIDROPÓNICO COM PLANTAS DE TOMATE



HYDROREUSE

ana.prazeres@cebal.pt

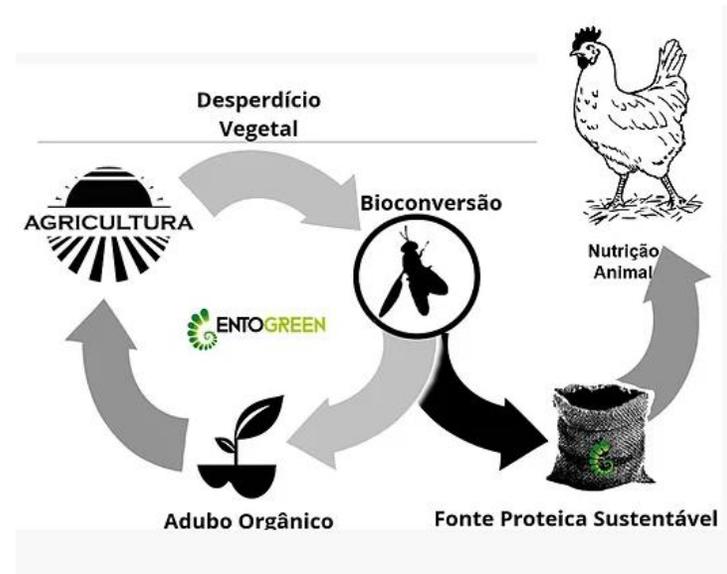
FECHAR FLUXOS DE RECURSOS

Ciclos biológicos – de resíduos a nutrientes na indústria agroalimentar



> Projeto ENTOVALOR

- > Conversão de resíduos orgânicos de origem agroalimentar em matérias primas secundárias – **nutrientes** para alimentos compostos para animais – usando as larvas da mosca soldado negro. Os resíduos biodegradados são usados como **fertilizantes** orgânicos.



FECHAR FLUXOS DE RECURSOS

Ciclos biológicos:
Mycelium e subprodutos agrícolas: biomaterial compostável com inúmeras aplicações



FECHAR FLUXOS DE RECURSOS

Ciclos tecnológicos – material recuperado dos oceanos

Net-Works: **Interface**, em parceria com Zoological Society of London

Alcatifa de redes de pesca recuperadas (reciclagem: Aquafil)



https://www.interface.com/APAC/en-AU/about/mission/Net-Works-en_AU



- PENICHE
- AVEIRO
- CULATRA
- FIGUEIRA DA FOZ

2016-2018

- 284 m³ embalagens
- 863 m³ de resíduos indiferenciados

<http://www.docapesca.pt/pt/comunicacao/noticias/item/mar-sem-lixo.html>

RECUSAR

Eliminação de embalagens de uso único no pequeno comércio



<https://www.mariagranel.com>



DURABILIDADE: PROLONGAR FLUXOS DE RECURSOS

Ciclos tecnológicos:
diferentes estratégias para
que os produtos de
mantenham na economia
com o máximo valor
possível, o máximo tempo
possível



www.koehl.com

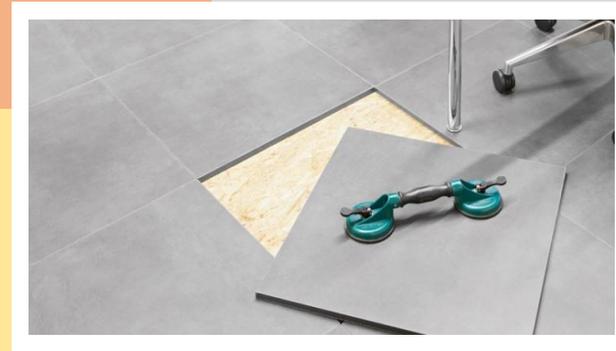


GAULHOFER WINDOWS AND ENTRANCE DOORS ...

- ... PROVIDE UNBEATABLE HEATING COST SAVINGS.
- ... ARE SUSTAINABLY PRODUCED.
- ... ARE QUALITY MADE IN AUSTRIA.
- ... ARE BOTH BEAUTIFUL AND BETTER INSULATING.
- ... ARE ONLY INSTALLED BY EXPERTS.
- ... ARE LONG-LASTING QUALITY PRODUCTS.

YOUR ADVANTAGE

www.gaulhoferwindows.com



REUTILIZAR

Redução de plásticos de utilização única nas ilhas Galápagos



The poster features a central illustration of a pink iguana character with large eyes and a friendly expression. The text is arranged around the character, providing instructions and information in both Spanish and English. At the bottom, there are logos for Galapagos Conservation Trust and Forcatec.

HOLA! SOY CONOLOPHUS

SIGUE MIS PASOS Y EVOLUCIONA
FOLLOW MY STEPS AND EVOLVE

IGUANA CUP
the r-evolution

¿QUÉ ES IGUANA CUP?
Es una experiencia inteligente para consumir bebidas calientes o frías sin tener que desechar tu vaso. IGUANA CUP es elaborado de material 100% reciclado y libre de sustancias tóxicas.

¿WHAT IS IGUANA CUP?
It is an intelligent experience that allows you to drink hot or cold to-go beverages in reusable cups. The cups are made out of 100% recyclable material, free of toxic substances such as BPA.

DEVUELVE TU IGUANA CUP Y RECUPERA LOS \$2
RETURN YOUR IGUANA CUP AND GET DEPOSIT BACK

1 ELIGE TU BEBIDA Y ABONA ADICIONAL \$2
CHOOSE YOUR BEVERAGE AND PAY A DEPOSIT OF \$2

2 ¡DISFRUTA TU BEBIDA!
ENJOY YOUR DRINK!

3

¿POR QUÉ USAMOS EN GALÁPAGOS 1.200.000 VASOS DESCHABLES AL AÑO?

WHY DO WE USE 1.200.000 DISCHARGEABLE CUPS EVERY YEAR IN GALÁPAGOS?

SÉ INTELIGENTE. ÚNETE A LA INICIATIVA. PROTEGE GALÁPAGOS!
LA R-EVOLUCIÓN ESTÁ EN TUS MANOS!

BE SMART. JOIN THE INITIATIVE TO PROTECT GALÁPAGOS!
THE R-EVOLUTION IS IN YOUR HANDS!

Galapagos Conservation Trust Forcatec

› 1,2 Mio copos descartáveis em 2014 (3290/dia)

Iguana Cup:

› Copo reutilizável mín. 400 vezes

› PP, lavável na máquina, 100% reciclável, sem BPA

› 5000 copos disponíveis

› 150 parceiros

– 40 restaurantes, cafés, hotéis, lojas

› Sistema de devolução – custo do depósito do copo: 2 USD

PRODUTOS COMO SERVIÇOS

Vender o acesso, vender o desempenho

Incentivo económico para a durabilidade e a eficiência de recursos

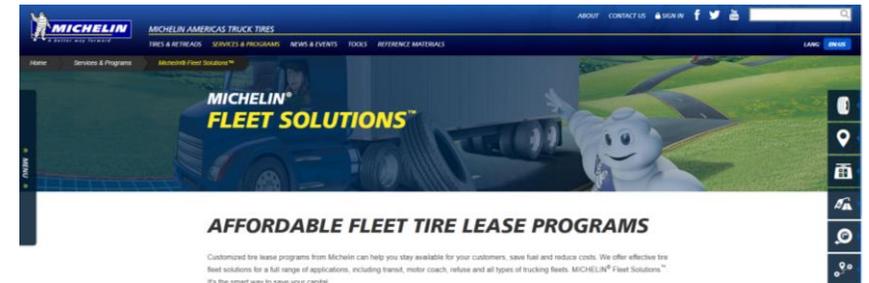
A propriedade do produto permanece com o fornecedor de serviços e, por vezes, é partilhada por vários utilizadores

Clientes e fornecedores concordam com um resultado específico e não com um produto pré-determinado



Espaço de co-work

Hilti Fleet Management Leasing de ferramentas elétricas

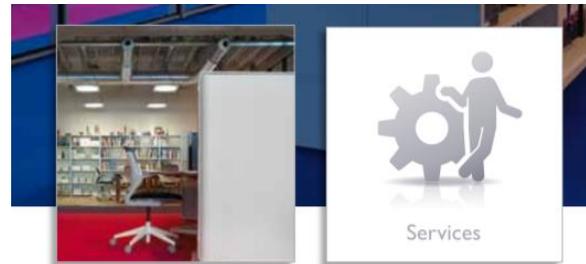


AFFORDABLE FLEET TIRE LEASE PROGRAMS

Customized tire lease programs from Michelin can help you stay available for your customers, save fuel and reduce costs. We offer effective tire fleet solutions for a full range of applications, including transit, motor coach, refuse and all types of trucking fleets. MICHELIN® Fleet Solutions™. It's the smart way to save your capital.

PAY BY THE MILE

Pay per mile
Michelin



Case study
RAU Architects

Pay per lux
Philips

Definição de objetivos, metas e visões a nível macro

Incentivos financeiros e outros

Divulgar a mensagem de uma forma acessível

Soluções a nível setorial e/ou regional, economias de escala

tempo

Ensino e formação, aos vários níveis

Ferramentas de implementação prática

Casos práticos, demonstração de resultados

Reconhecimento por parte do mercado

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

1. Pensar na circularidade logo na fase de design de produtos e modelos de negócios

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

2. Pensar em funcionalidade
em vez de produtos

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

3. Analisar onde o valor é criado e destruído, para identificar como se pode reter o valor

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

4. Qualquer solução circular também deve ser sustentável

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

5. Avaliar as consequências e a relevância das soluções numa perspectiva de ciclo de vida para evitar transferências ou criar novos focos de impacto

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

6. Envolver as partes interessadas ao longo da cadeia de valor no desenvolvimento de novas soluções

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

7. Adotar um papel promotor e liderar a transição para uma economia circular pelo exemplo

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

8. Entender quais as práticas necessárias para que uma solução circular funcione

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

9. Tornar as soluções circulares atrativas para os utilizadores de modo a que estes façam parte da solução e não do problema

Os 10 “mandamentos” KATCH_e de EC

10. Este compete a cada um de nós adicionar!

1. Pensar na circularidade logo na fase de design de produtos e modelos de negócios
2. Pensar em funcionalidade em vez de produtos
3. Analisar onde o valor é criado e destruído, para identificar como se pode reter o valor
4. Qualquer solução circular também deve ser sustentável
5. Avaliar as consequências e a relevância das soluções numa perspectiva de ciclo de vida para evitar transferências ou criar novos focos de impacto
6. Envolver as partes interessadas ao longo da cadeia de valor no desenvolvimento de novas soluções
7. Adotar um papel promotor e liderar a transição para uma economia circular pelo exemplo
8. Entender quais as práticas necessárias para que uma solução circular funcione
9. Tornar as soluções circulares atrativas para os utilizadores de modo a que estes façam parte da solução e não do problema
10. Este compete a cada um de nós adicionar!!!



O projeto KATCH_e



Aliança de conhecimento entre o ensino superior, empresas e centros de investigação para criar competências no domínio do design de produtos-serviços para a economia circular e a sustentabilidade

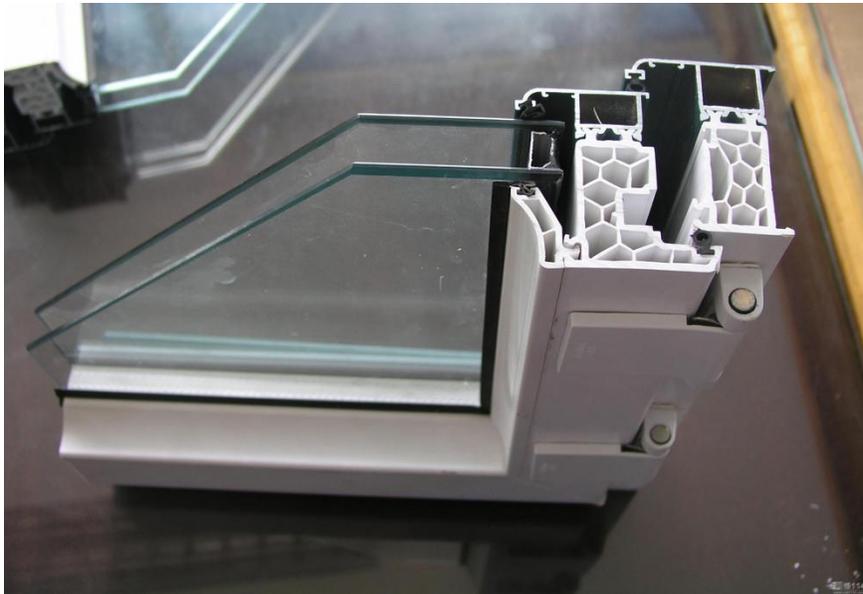
Knowledge Alliance on
Product-Service Development
towards
Circular Economy
and Sustainability in Higher Education

KATCH-e

	 universidade de aveiro theoria poiesis praxis		Portugal
	 UNIVERSITAT JAUME I		Espanha
			Áustria
Parceria			Dinamarca

Setores alvo

Produtos de construção



Mobiliário



Vertente académi

em

Curriculum of product-service development course

Didactic recommendations

Modules

Tools

MOOC

Database of examples

Vertente

Innovative product and service concepts

Business strategies towards circular economy

Suportada por

Situation analysis
report and
executive
summary

Database of
resources

Stakeholder
networks

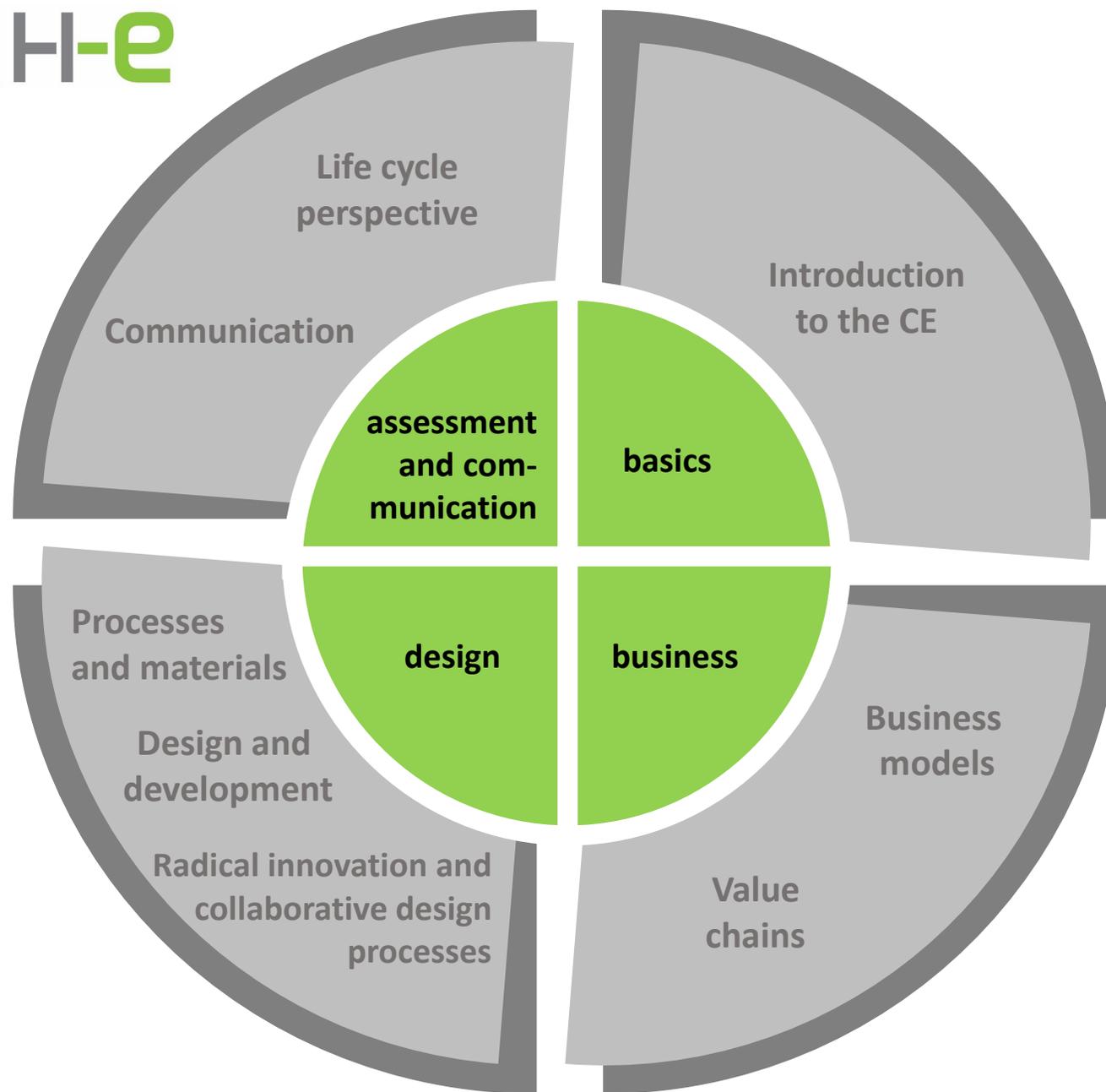
Ancorada em

Knowledge
Platform

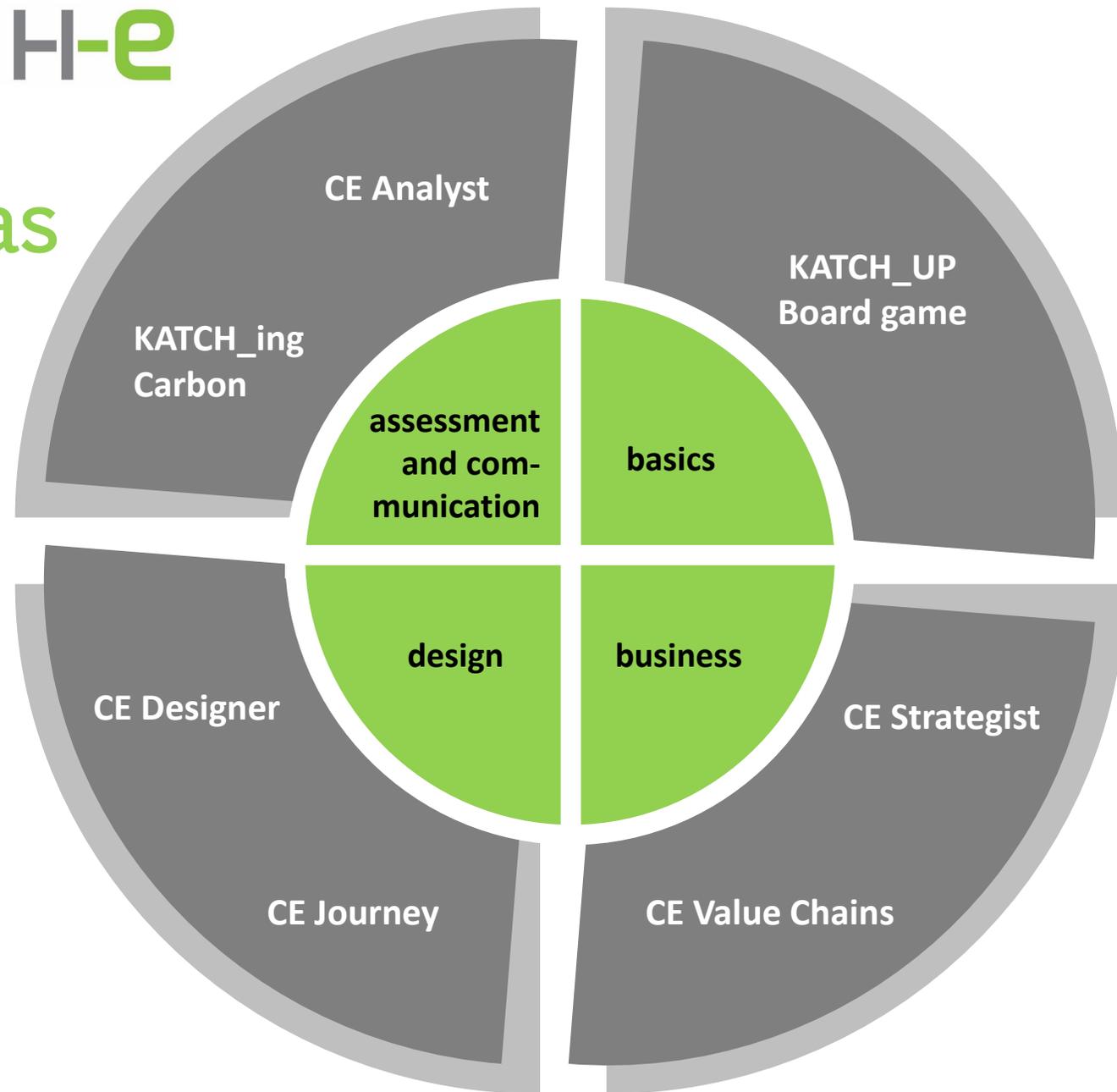
Website

Knowledge Hub

8 módulos



7 ferramentas



Convite



Knowledge Alliance on Product-Service Development towards
Circular Economy and Sustainability in Higher Education

Circular Economy:
Moving forward with a knowledge base
KATCH_e final conference and national workshop

19th November 2019

IAPMEI campus, building L - Academia PME
Estrada do Paço do Lumiar 22, Lisboa

Inscrições: david.camocho@lneg.pt

Circular Economy:

Moving forward with a knowledge base

KATCH_e final conference and national workshop

19th November 2019

IAPMEI campus, building L - Academia PME
Estrada do Paço do Lumiar 22, Lisboa

Programme

09:00 - Opening of the conference

Nuno Gonçalves, Board of Directors of IAPMEI

09:15 - KATCH_e: a bird's eye view

Cristina Sousa Rocha, LNEG

09:30 - CE: Moving forward with a knowledge base - different perspectives (I)

National government – Representative of the Portuguese Ministry of Environment and Climate Action

Businesses – João Meneses, BCSD Portugal

Academia – Tomás Ramos, Faculty of Science and Technology, NOVA

10:30 - Coffee-break

11:00 - CE: Moving forward with a knowledge base - different perspectives (II)

NGO – Andreia Barbosa, Circular Economy Portugal

Regional level – Jorge Pulido Valente, CCDR-A

11:40 - CE: Moving forward with a knowledge base

Panel discussion – The KATCH_e consortium is challenged by [António Vasconcelos, The Natural Step Portugal](#)

13:00 - Lunch break

14:30 - KATCH_e national workshop:

Introduction to 4 parallel sessions showing KATCH_e results by [KATCH_e partners](#)

15:00 - Parallel sessions:

(1) Basics of CE: KATCH Up board game

(2) Circular business models: CE Strategist and CE Value chains

(3) Circular design: CE Designer and CE Journey

(4) Assessment & communication: CE Analyst and KATCHing carbon

16:30 - What is going on and announcements related to CE – projects, events, funding schemes at national and international levels – [KATCH_e partners and stakeholders](#) (3-5 minutes pitches)

17:45 - Closing of the conference

[Mário Rui Machado Leite, Board of Directors of LNEG](#)

Free admission subject to prior registration and limited to the capacity of the room

Email for registration: david.camocho@lneg.pt



Obrigada pela atenção

cristina.rocha@lneg.pt

For further information please contact the coordinator of the Project:

LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.
Cristina Sousa Rocha, cristina.rocha@lneg.pt



www.twitter.com/KATChE10



www.linkedin.com/groups/8597178



www.facebook.com/KATChE10/

www.katche.eu



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Masterclass I - Economia circular

Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC 2017-2020) e
Agenda do IAPMEI para a Economia Circular

Dr. António Oliveira, IAPMEI

WE SUPPORT

