

Curso: Engenharia de Produção

DISCIPLINA: Desafios de Engenharia
Engenharia e sustentabilidade

Prof. Clayton J A Silva, MSc
clayton.silva@professores.ibmec.edu.br





A Engenharia e a *sustentabilidade*



A engenharia e a sustentabilidade / Organização, Marília Melo e Paulo Roberto Bretas; Colaboração, Marcelo da Fonseca [et al]; Ilustração, Sinésio Bastos. – Belo Horizonte: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais - CREA-MG, 2018.

48p.: il.; color;

1. Engenharia. 2. Sustentabilidade. 3. Meio Ambiente.
4. Desenvolvimento sustentável. I. Melo, Marília.
II. Bretas, Paulo. III. Título

CDU – 628-022.316

CREA MG

- Baseia-se nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- Objetiva disseminar conhecimento, estratégias e ferramentas para integrar os ODS ao exercício profissional da engenharia e das profissões das áreas tecnológicas

Cartilhas

- Principal
- Solos e floresta
- Água
- Energia e mudanças climáticas
- Cidades



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA



2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



3 SAÚDE E BEM-ESTAR



4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE



5 IGUALDADE DE GÊNERO



6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO



7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL



8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO



9 INDÚSTRIA INOVAÇÃO INFRAESTRUTURA



10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES



11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS



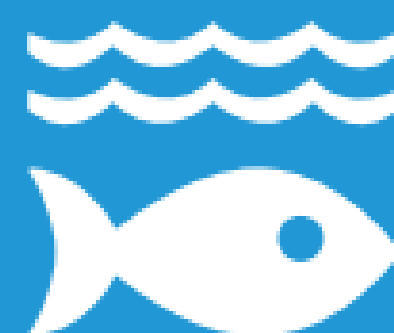
12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA



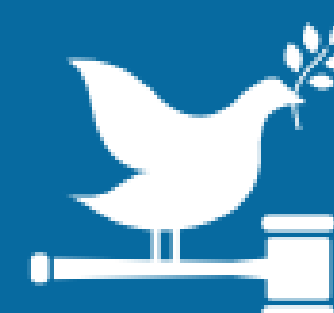
14 VIDA NA ÁGUA



15 VIDA TERRESTRE



16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES



17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



ERRADICAÇÃO DA POBREZA - Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.



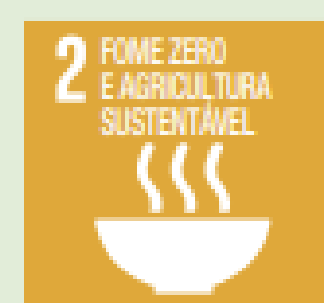
SAÚDE E BEM-ESTAR - Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.



IGUALDADE DE GÊNERO - Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.



ENERGIA ACESSÍVEL E LIMPA: Assegurar a todos o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia.



FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.



EDUCAÇÃO DE QUALIDADE - Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.



ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO - Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.



8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO - Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.



9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.



10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES - Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.



11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.



16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.



12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.



13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA - Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.



14 VIDA NA ÁGUA - Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.



15 VIDA TERRESTRE - Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.



17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO - Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Pilares da sustentabilidade

Social

Econômicos

Ambientais

1. Social

1.1 Redução da pobreza

1.2 Segurança alimentar

1.3 Educação inclusiva

1.4 Igualdade de gênero

1.5 Geração de emprego e renda

1.6 Promoção da paz



2. Econômicos

2.1 Agricultura sustentável

2.2 Acesso à energia

2.3 Crescimento econômico sustentável

2.4 Infra-estruturas resilientes

2.5 Industrialização inclusiva

2.6 Fomento à inovação





3. Ambiental

3.1 Disponibilidade de água e saneamento

3.2 Padrão de produção e consumo sustentável

3.3 Combate a mudanças climáticas e seus impactos

3.4 Uso sustentável dos recursos marinhos

3.5 Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres

3.6 Gerir os recursos florestais

3.7 Combater a desertificação

3.8 Deter a perda da biodiversidade

ODS e Políticas Públicas

- Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997 Institui a **Política Nacional de Recursos Hídricos**
- Lei 10.257, de 10 de julho de 2001 Conhecida como **Estatuto da Cidade**
- Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007 Estabelece **diretrizes nacionais para o saneamento básico**
- Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009 Institui a **Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)**
- Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**
- Lei 12.587, de 3 de janeiro de 2012 Institui as diretrizes da **Política Nacional de Mobilidade Urbana**

Comitê de Relações entre a Federação Mundial de Organizações de Engenharia e as Nações Unidas (WURC)

Princípios da Adaptação às Mudanças Climáticas para Engenheiros

O Comitê WURC produziu, em julho de 2015, o documento Princípios da Adaptação às Mudanças Climáticas para Engenheiros, que apresenta o compromisso dos profissionais em alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU por meio de uma abordagem transdisciplinar frente ao trabalho de profissionais e outros grupos ligados à ONU (*UN Major Groups*) que representam a sociedade civil. Para o WURC a engenharia é chave para transformar os ODS em políticas efetivas e novas realidades. A liderança da engenharia frente aos ODS se daria em cada um dos objetivos, mas com amplo protagonismo nos abaixo relacionados:



ODS 2 – Fome Zero e Agricultura sustentável: apoio através de pesquisas sobre o ciclo do nitrogênio e irrigação sustentável;



ODS 3 – Saúde e bem-estar: pesquisa e desenvolvimento sobre o uso da informática e da bioengenharia para a medicina;



ODS 4 – Educação de Qualidade: aumentar a qualidade da formação do engenheiro em todo o mundo;



ODS 5 – Igualdade de gênero: aumentar a participação feminina em todos os setores da engenharia;

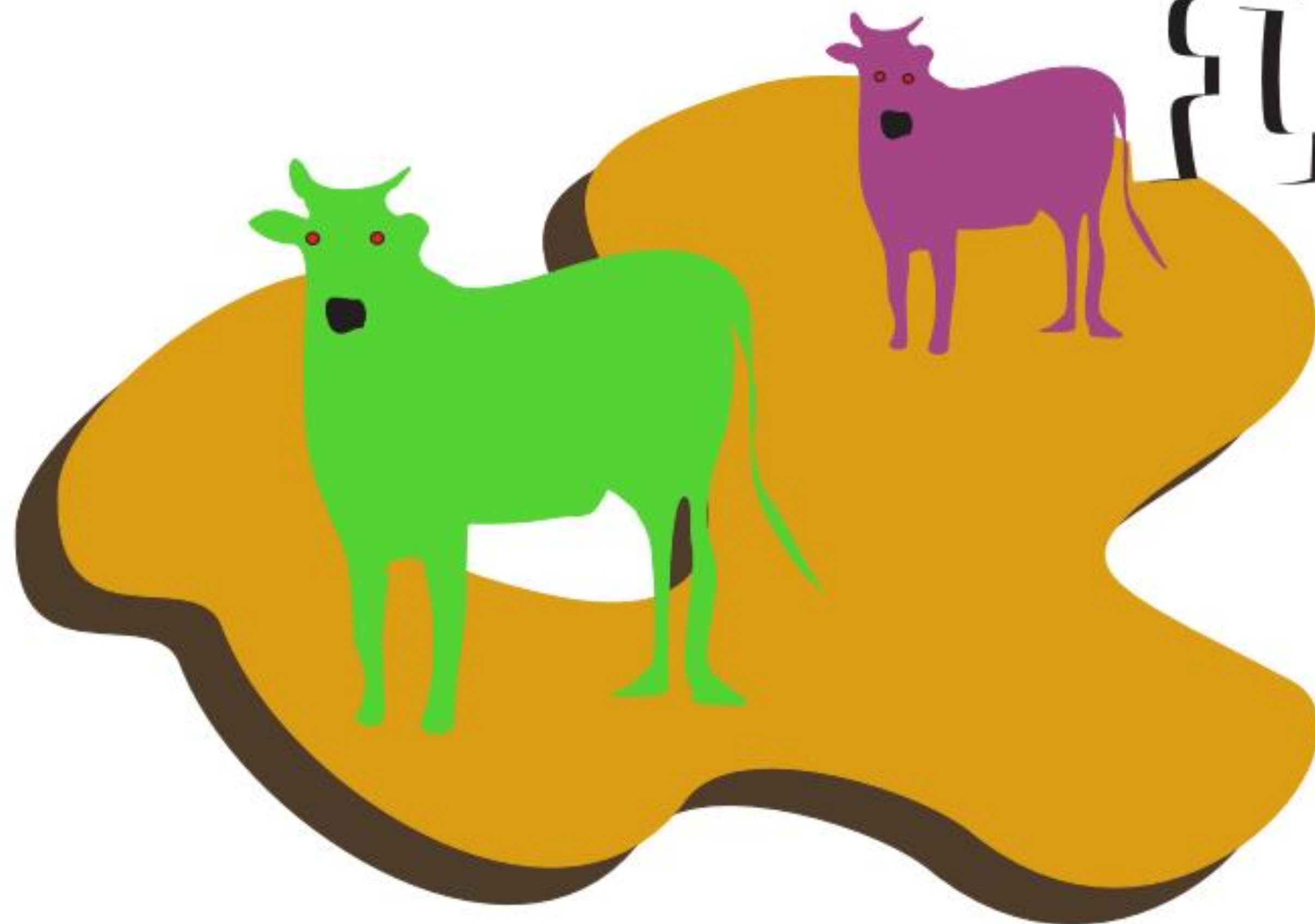


ODS 7 – Energia limpa e acessível: tornar a energia solar mais econômica e disponível;



ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis: melhoria da infraestrutura, melhorar a segurança cibernética.

ՏՈԼՈ Զ ԲԵՐՔՏԵՂ



Solo - conceitos

recurso natural importante, fruto da interação entre a biosfera, litosfera, hidrosfera e atmosfera, sendo a base dos ecossistemas

armazena e fornece água aos rios e nascentes, além de reter parte dessa água para lentamente fornecer às plantas.

A produção da água **depende fortemente de fatores** como o clima, o relevo, a litologia, o tipo de solo, o vento, as chuvas, entre outros.

As perdas de solo ocorrem principalmente em consequência de processos erosivos, que **podem ser rápidos**, enquanto a formação natural de uma camada de 1cm de solo leva aproximadamente mil anos.

Funções do solo

Solos fornecem serviços ambientais que possibilitam a vida na Terra



Uso e ocupação do solo

- Desmatamento
- Desertificação
- Erosão e assoreamento
- Estradas
- Expansão urbana
- Expansão de fronteiras agrícolas



A Engenharia e a
sustentabilidade

água

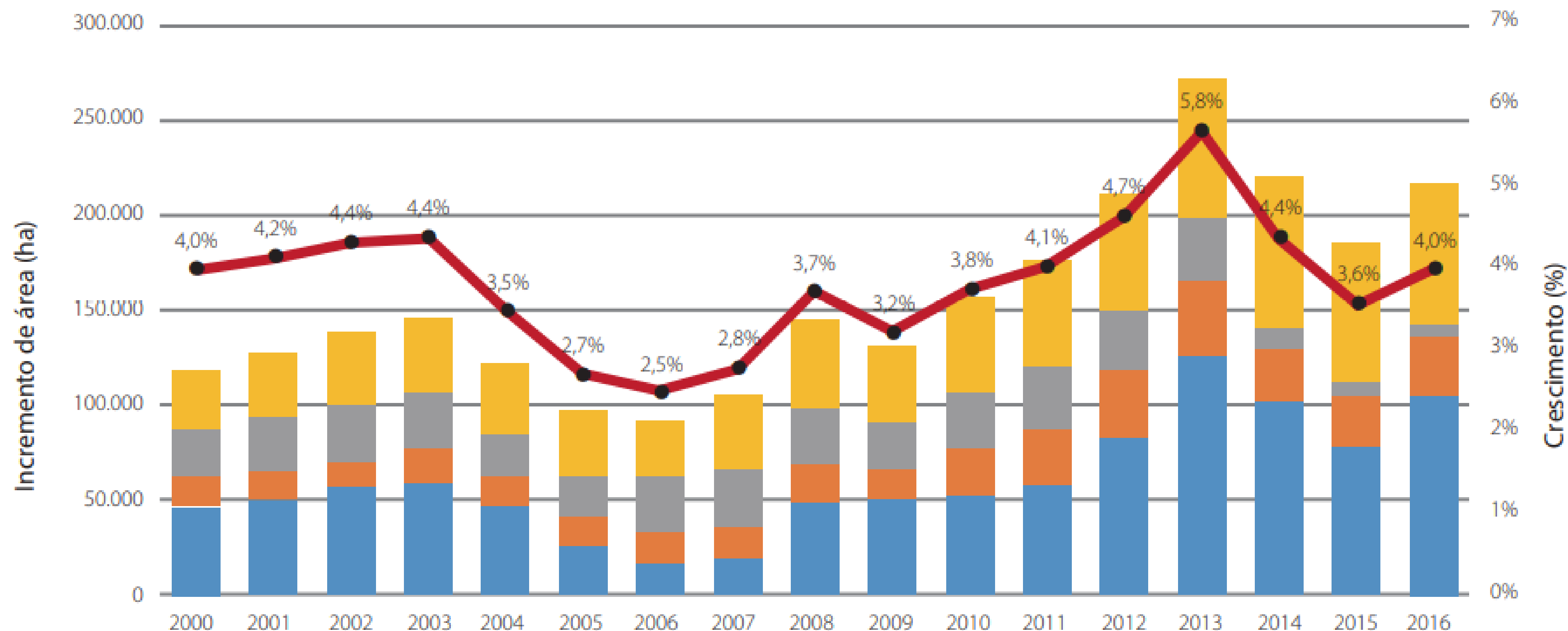
Conceitos

- Água residuária ou residual: esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não.
- Água de reúso: água residuária que se encontra dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas.
- Recursos hídricos: numa determinada região ou bacia, é a água disponível para qualquer uso. Água designada enquanto insumo para usos múltiplos.
- Saneamento: é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre seu bem-estar físico, mental e social.

Desafio de compatibilizar desenvolvimento e preservação

- Crescente demanda de água
- Escassez hídrica
- Saneamento
- Enchentes e águas urbanas
- Água e agricultura

Incremento Anual da Área Irrigada

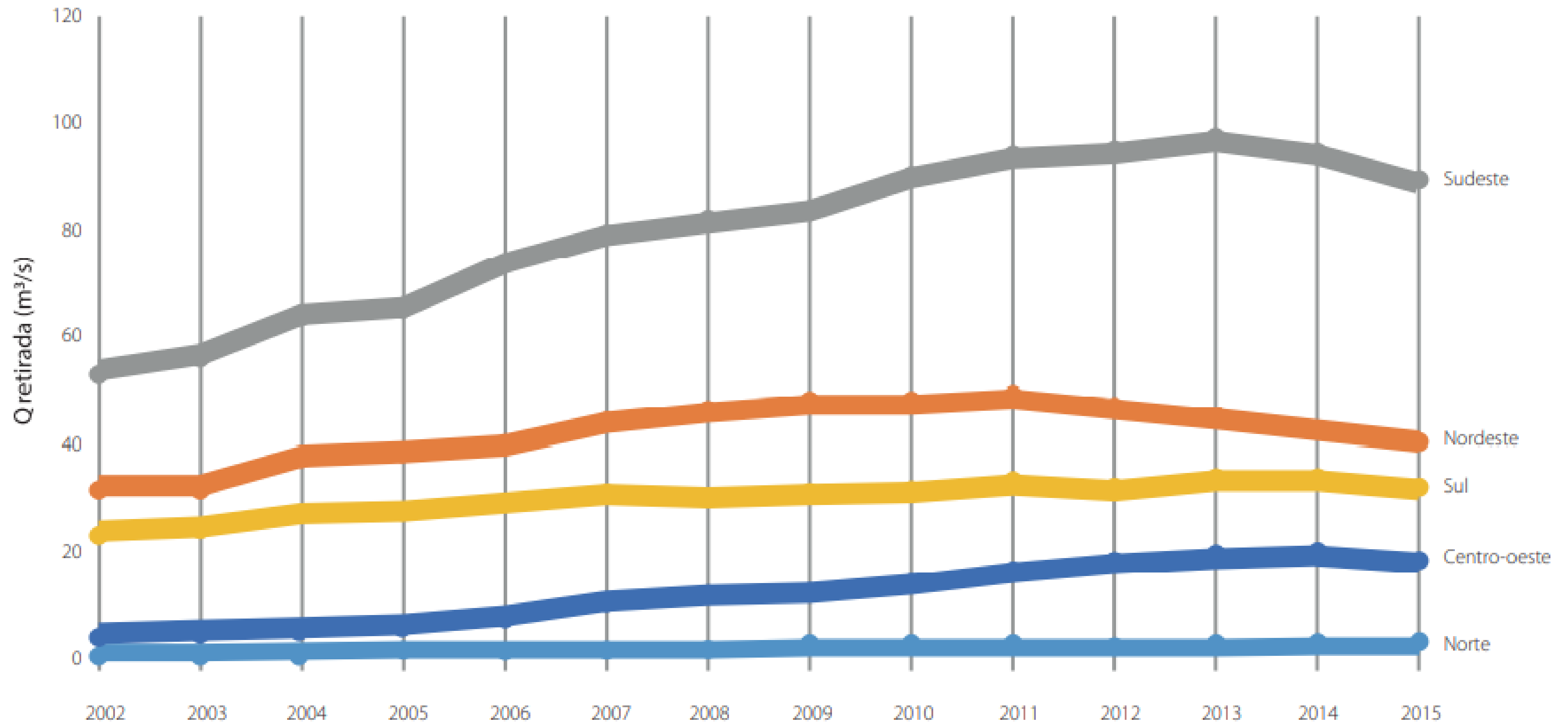


Incremento anual de área irrigada mecanizada, por grupos de sistemas (2000-2016)

Fonte: CSEI/Abimaq(2017)

- Localizada
- Carretel (hidro roll)
- Aspersão Convencional
- Aspersão - Pivô Central
- Crescimento anual (%ano)

Vazão hídrica consumida pela indústria



Fonte: Ana, 2017 - <https://drive.google.com/file/d/0B3aE-dABPLJ8QmQyeTlnNnhxNDQ/view>

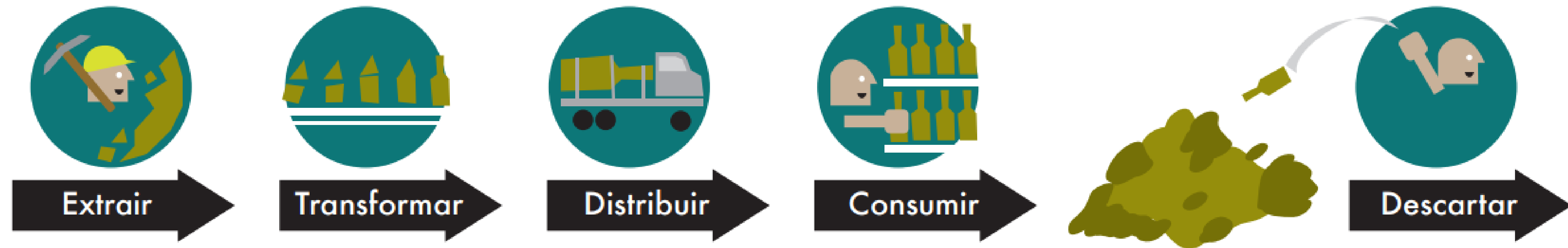


A Engenharia e a
sustentabilidade

ENERGIA
e MUDANÇAS
CLIMÁTICAS

Modelo atual de economia

Sistema linear

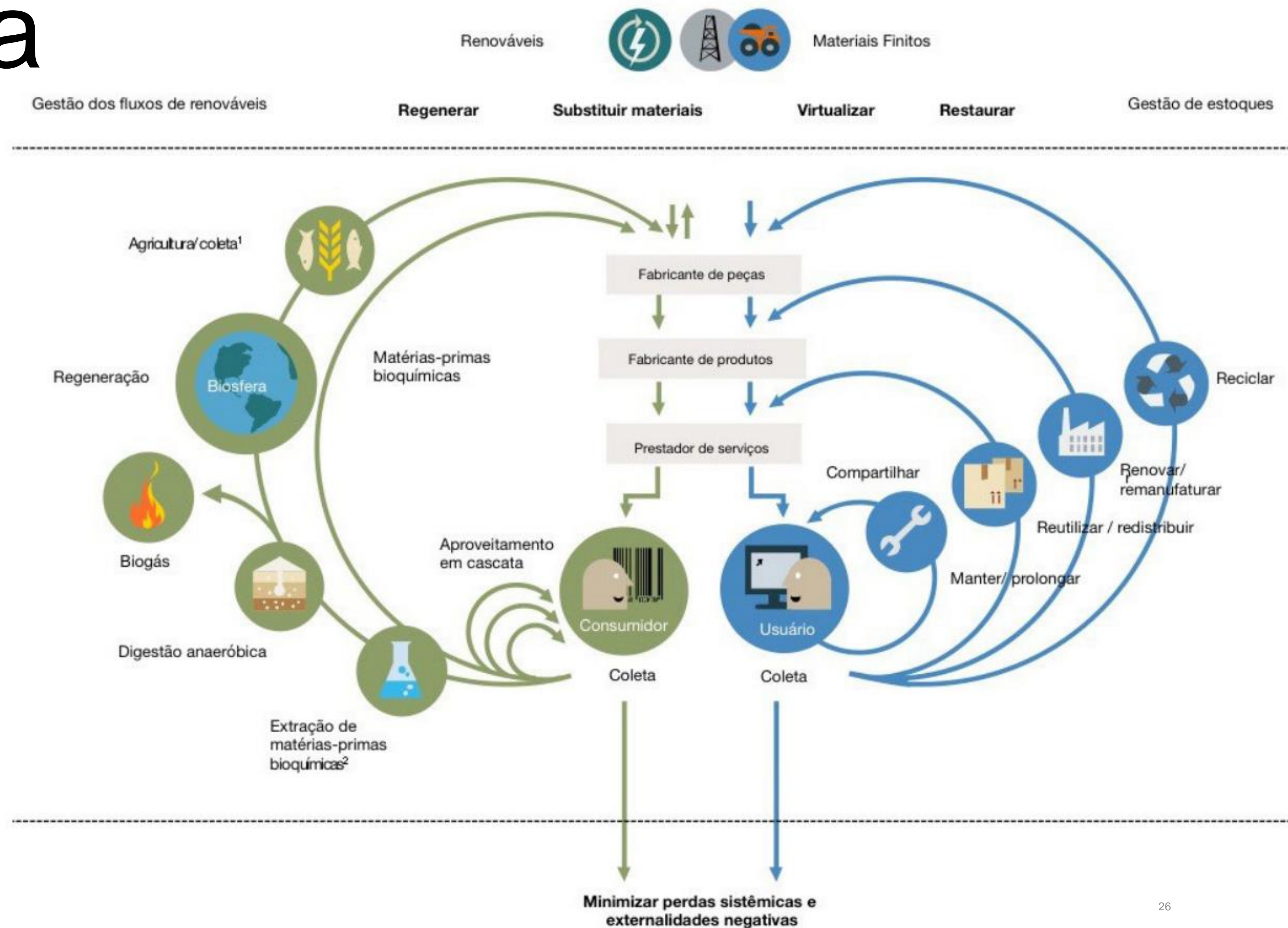


Economia circular

Uma economia circular é **restaurativa e regenerativa** por princípio. Seu objetivo é manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, distinguindo entre ciclos técnicos e biológicos. Esse novo **modelo econômico busca, em última instância, dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos.**

Economia circular

Definições da Economia Circular





Princípios

- **Princípio 1** Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis
- **Princípio 2** Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais em uso no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tendo no ciclo técnico quanto no biológico.
- **Princípio 3** Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.

Estrutura resolve

Regenerar	<ul style="list-style-type: none">• Mudar para energia e materiais renováveis.• Recuperar, reter e restaurar a saúde dos ecossistemas.• Devolver recursos biológicos recuperados à biosfera.
Compartilhar	<ul style="list-style-type: none">• Compartilhar ativos (ex.: automóveis, salas, eletrodomésticos).• Reutilizar/ usar produtos de segunda mão.• Prolongar a vida dos produtos por meio de manutenção; projeta visando à durabilidade, possibilidade de atualização etc.
Otimizar	<ul style="list-style-type: none">• Aumentar o desempenho/eficiência do produto• Remover resíduos na produção e na cadeia de suprimentos• Alavancar <i>big data</i>, automação, sensoriamento remoto.
Ciclar	<ul style="list-style-type: none">• Remanufaturar produtos ou componentes.• Reciclar materiais.• Usar digestão anaeróbia.• Extrair substâncias bioquímicas dos resíduos orgânicos.
Virtualizar	<ul style="list-style-type: none">• Desmaterializar diretamente (ex.: livros, CDs, DVDs).• Desmaterializar indiretamente (ex.: compras on-line).
Trocar	<ul style="list-style-type: none">• Substituir materiais não renováveis antigos por outros mais avançados• Aplicar novas tecnologias (ex.: impressão 3D).• Optar por novos produtos/serviços (ex.: transporte multimodal).



A Engenharia e a
sustentabilidade

CiDADES



Conceitos

Cidades Sustentáveis – as cidades sustentáveis reúnem infraestruturas, capital social, competências locais e instituições comunitárias, além de **tecnologias** para promover o **desenvolvimento** de forma sustentável, proporcionando um ambiente atrativo para todos. São capazes de propiciar a melhoria de **qualidade de vida** da população, através do desenvolvimento econômico, social e ambiental e com baixa emissão de gases de efeito estufa. Adicionalmente, permitem que cada **cidadão se envolva com todos os serviços oferecidos**, tanto públicos quanto privados, de uma forma mais adequada às suas necessidades.

Desafios

- Elaboração ou Revisão de Planos Municipais
- Habitação
- Mobilidade
- Saneamento
- Áreas de Risco
- Captação de Recursos

Cidades e Comunidades Sustentáveis e Inteligentes

- Espaço urbano é palco de experiências de **uso intensivo de tecnologias de comunicação e informação** sensíveis ao contexto de gestão urbana e ação social dirigidos por dados (*Data-Driven Urbanism*).
- Esses projetos agregam três áreas principais:
 - Internet das Coisas – em inglês, *Internet of Things* (IoT)
 - Big Data
 - Governança

CASOS DE SUCESSO





IBMEC.BR

 /IBMEC

 IBMEC

 @IBMEC_OFICIAL

 @IBMEC

 **ibmec**