

**PHD 3513**  
**Sustentabilidade**  
**no setor produtivo**  
**Aula 3**

**Professora: Amarilis Lucia  
Casteli Figueiredo Gallardo**

**PHA**  
**1º semestre 2020**

---

# Aula

3

a) Instrumentos para promoção de sustentabilidade no setor produtivo

b) Atividade 1

# Artigo apresentação

- Economia circular x sustentabilidade
- Artigo: Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. *Journal of cleaner production*, 143, 757-768.
- Grupo 1 – Letícia, Isabele, Kevin

## Em grupo discutam:

- O que é gestão ambiental?
- O que é sustentabilidade?
- Como integrar economia circular, sustentabilidade e gestão ambiental no processo produtivo?

**10 minutos!**

# Alguns dados:

- A “preocupação ambiental” começou a ser discutida a partir das últimas 3 décadas do século XX;
- Nesse contexto algumas empresas passaram a incluir a “dimensão ambiental” nas suas atividades

# Gestão Ambiental

- Gestão ambiental: as diretrizes e as atividades **administrativas e operacionais**, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam. (Barbieri, 2007 – Gestão Ambiental Empresarial)

# Gestão Ambiental nas empresas

# Estágios evolutivos da gestão ambiental nas empresas.

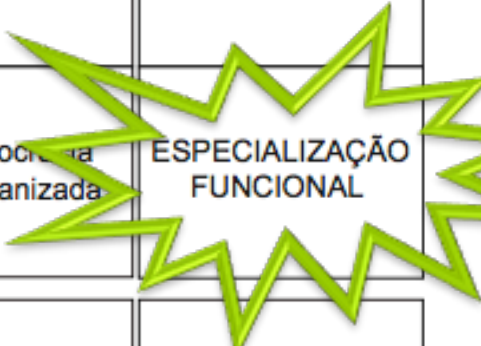
EVOLUÇÃO	Abordagem pró-ativa	Padrão pró-ativo	Pró-atividade	Integração estratégica	Integração matricial	Controle ambiental na gestão da empresa	<i>Adhocracia</i>	INTEGRAÇÃO EXTERNA
	Abordagem preventiva		Prevenção	Integração preventiva	Integração pontual	Controle nas práticas e processos industriais	Forma Divisionalizada	INTEGRAÇÃO INTERNA
	Abordagem reativa	Padrão reativo	Controle	Controle da poluição		Controle ambiental nas saídas	Burocracia Mecanizada	ESPECIALIZAÇÃO FUNCIONAL
	Maimon (1994)	Sanches (2000)	Rohrich e Cunha (2004)	Barbieri (2004)	Corazza (2003)	Donaire (1994)	Mintzberg (2003)	TAXONOMIA COMUM



# Estágios evolutivos da gestão ambiental nas empresas.

EVOLUÇÃO ↑

Abordagem pró-ativa	Padrão pró-ativo	Pró-atividade	Integração estratégica	Integração matricial	Controle ambiental na gestão da empresa	<i>Adhocracia</i>	INTEGRAÇÃO EXTERNA
Abordagem preventiva		Prevenção	Integração preventiva	Integração pontual	Controle nas práticas e processos industriais	Forma Divisionalizada	INTEGRAÇÃO INTERNA
Abordagem reativa	Padrão reativo	Controle	Controle da poluição		Controle ambiental nas saídas	Burocracia Mecanizada	ESPECIALIZAÇÃO FUNCIONAL
Maimon (1994)	Sanches (2000)	Rohrich e Cunha (2004)	Barbieri (2004)	Corazza (2003)	Donaire (1994)	Mintzberg (2003)	TAXONOMIA COMUM



# Estágios evolutivos da gestão ambiental nas empresas.

EVOLUÇÃO


Abordagem pró-ativa	Padrão pró-ativo	Pró-atividade	Integração estratégica	Integração matricial	Controle ambiental na gestão da empresa	<i>Adhocracia</i>	INTEGRAÇÃO EXTERNA
Abordagem preventiva		Prevenção	Integração preventiva	Integração pontual	Controle nas práticas e processos industriais	Forma Divisionalizada	INTEGRAÇÃO INTERNA
Abordagem reativa	Padrão reativo	Controle	Controle da poluição		Controle ambiental nas saídas	Burocracia Mecanizada	ESPECIALIZAÇÃO FUNCIONAL
Maimon (1994)	Sanches (2000)	Rohrich e Cunha (2004)	Barbieri (2004)	Corazza (2003)	Donaire (1994)	Mintzberg (2003)	TAXONOMIA COMUM

# Estágios evolutivos da gestão ambiental nas empresas.

a **adhocracia** é um sistema organizado em torno de problemas a serem resolvidos por grupo de pessoas com habilidade e profissões diversas e complementares. Constitui-se em uma opção à tradicional departamentalização

EVOLUÇÃO ↑

Abordagem pró-ativa	Padrão pró-ativo	Pró-atividade	Integração estratégica	Integração matricial	Controle ambiental na gestão da empresa	Adhocracia	INTEGRAÇÃO EXTERNA
Abordagem preventiva		Prevenção	Integração preventiva	Integração pontual	Controle nas práticas e processos industriais	Forma Divisionalizada	INTEGRAÇÃO INTERNA
Abordagem reativa	Padrão reativo	Controle	Controle da poluição		Controle ambiental nas saídas	Burocracia Mecanizada	ESPECIALIZAÇÃO FUNCIONAL
Maimon (1994)	Sanches (2000)	Rohrich e Cunha (2004)	Barbieri (2004)	Corazza (2003)	Donaire (1994)	Mintzberg (2003)	TAXONOMIA COMUM



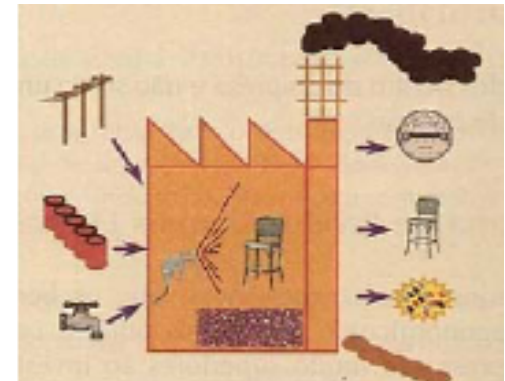
# Fatores motivadores para a gestão ambiental empresarial no estágio de integração externa



# Evolução do pensamento em gestão ambiental

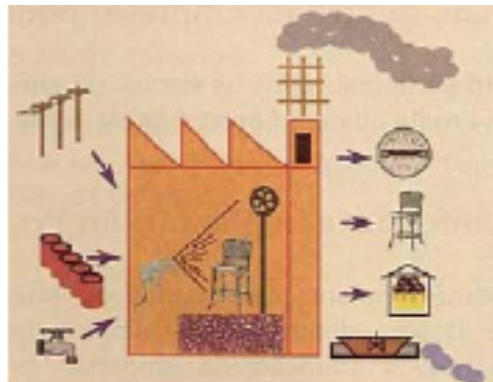
## ▶ Décadas de 1950 e 1960

- ▶ Início do desenvolvimento de padrões de qualidade e de emissão;
- ▶ Diluição de resíduos e emissões nas água e no ar;
- ▶ Inexistência quase total de responsabilidade empresarial com seu impacto ambiental.



## ▶ Década de 1970 e 1980

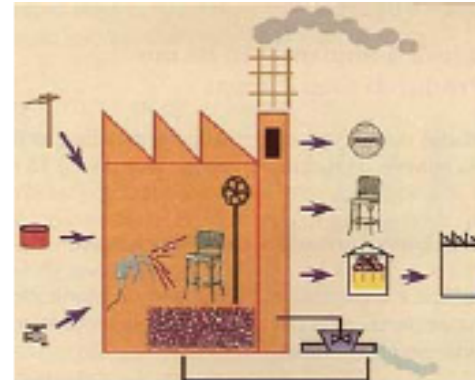
- ▶ Sistema de licenciamento e impacto ambiental;
- ▶ Atitude reativa: cumprimento de normas ambientais;
- ▶ Surge o conceito de impacto ambiental, porém as empresas ainda buscavam mitigar e compensar impactos – tratamentos de fim de tubo;
- ▶ Responsabilidade empresarial isolada;



# Evolução do pensamento em gestão ambiental

## Década de 1990

- ▶ Atitude pró ativa: para além do cumprimento de normas;
- ▶ Controle ambiental deixa de ser o fim dos processos,
- ▶ Resíduos passam a ser considerados produtos com valor econômico negativo.
- ▶ Novas abordagens: ecodesign, P+L, prevenção à poluição, tecnologias limpas.



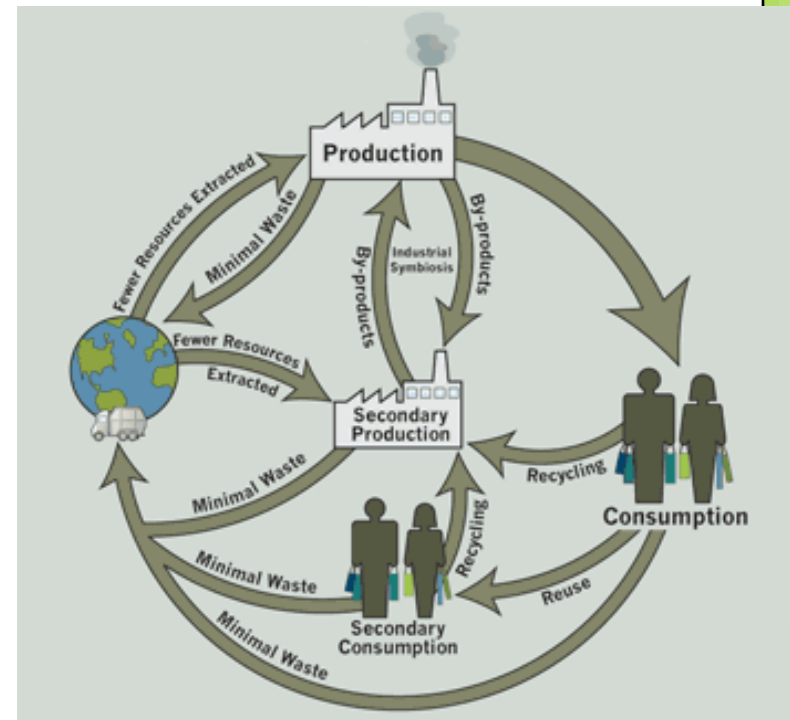
# Evolução do pensamento em gestão ambiental

- ▶ **A partir de 2000**
  - ▶ Pensando o ciclo de vida das
  - ▶ cadeias produtivas.
  - ▶

## Ciclo de Vida

Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final .

Fonte: Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010.

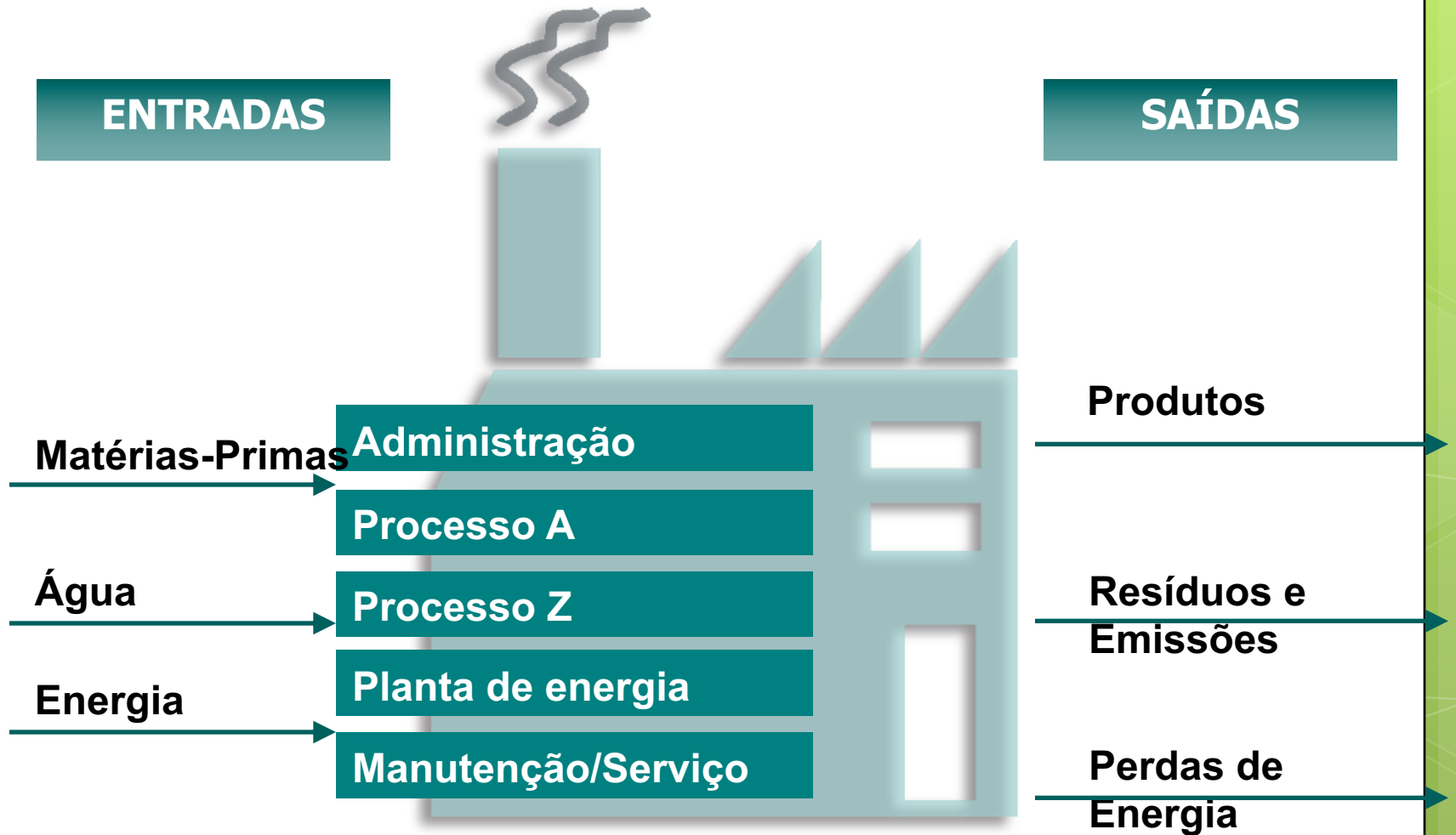


Fonte: ISIE, 2011

# Sustentabilidade e processos produtivos

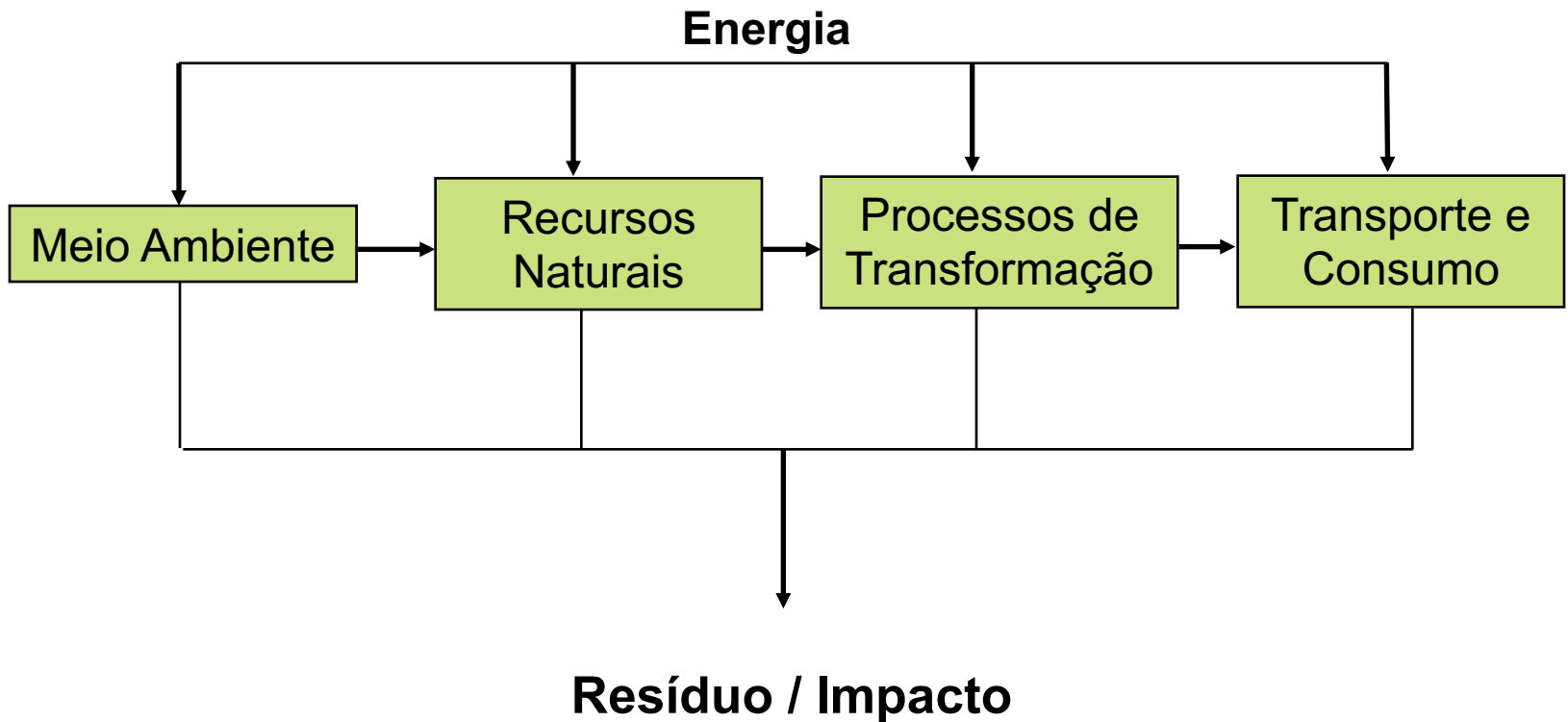


# Sistema/processo: conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam entradas em saídas

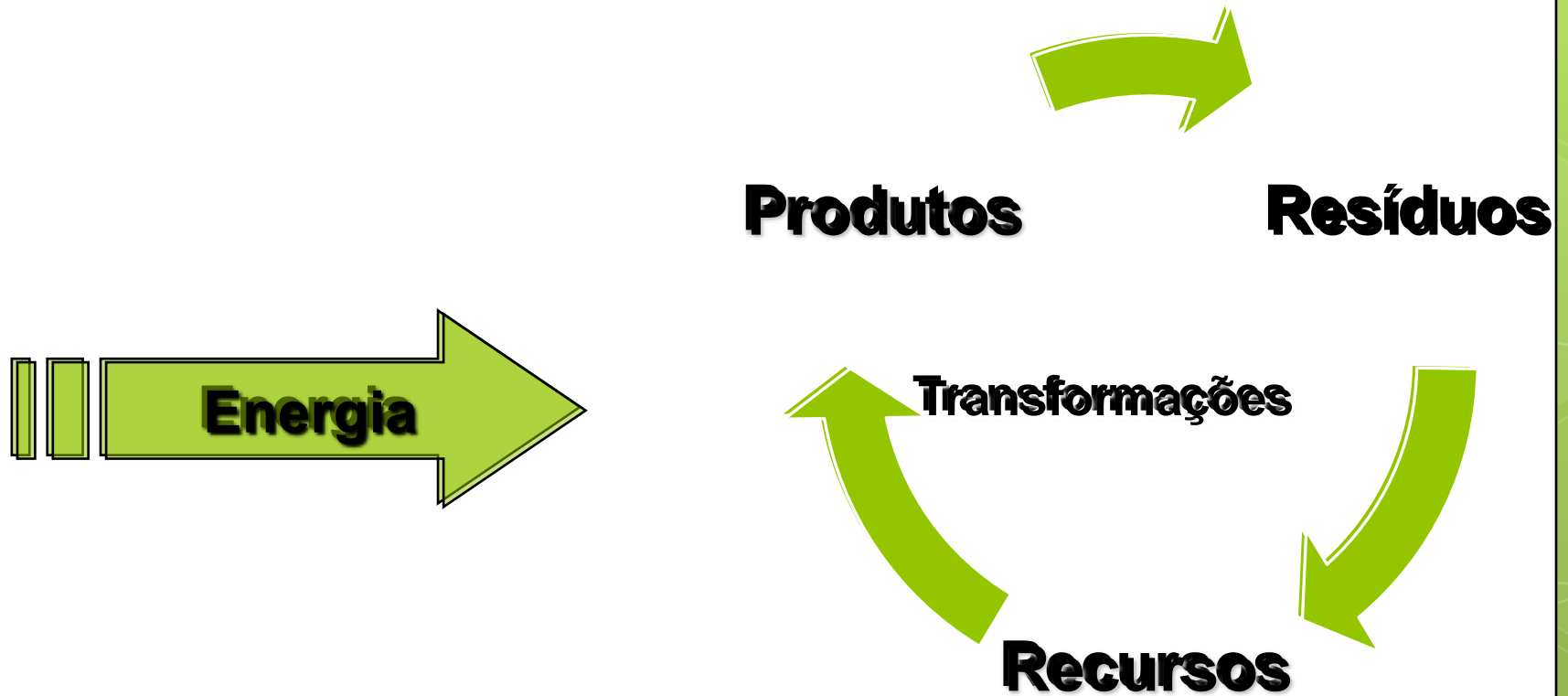


# Necessidade de Mudanças

- Enfoque linear dos nossos processos produtivos



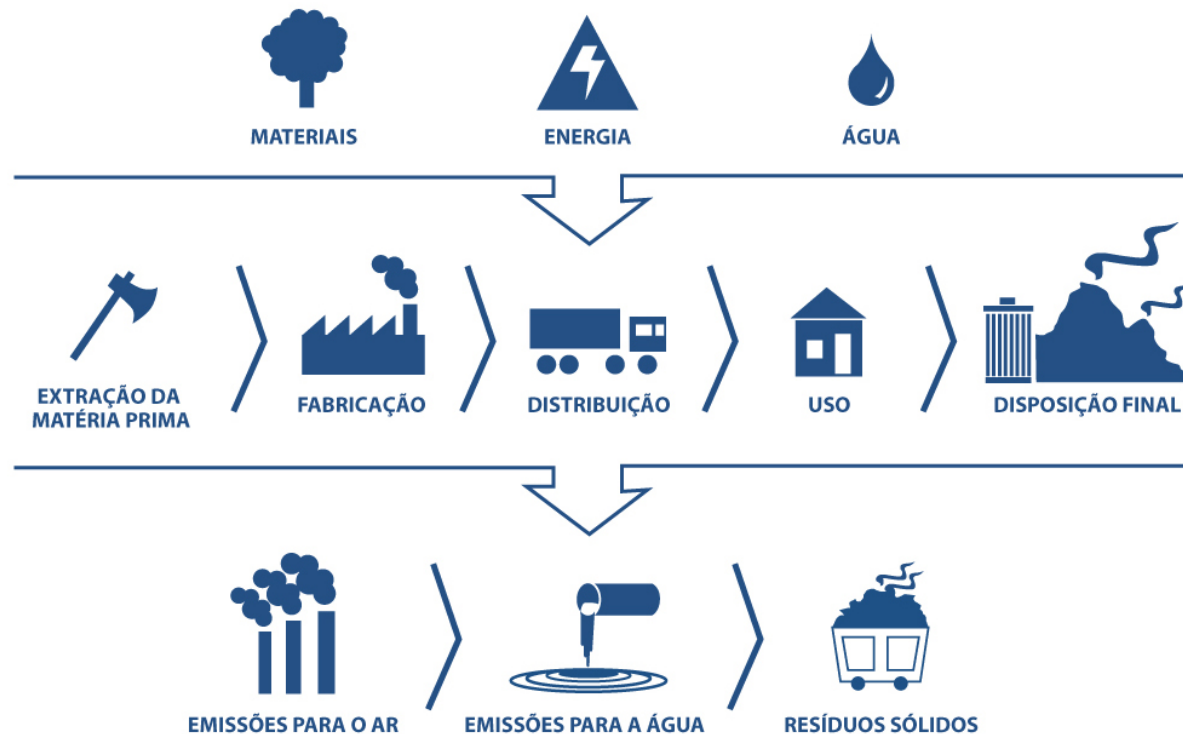
# Necessidade de Mudanças



# Avaliação do Ciclo de Vida

## Definição

- Segundo ABNT NBR ISO 14044: “compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida”.



# Sustentabilidade e processos produtivos

# Avaliação de sustentabilidade

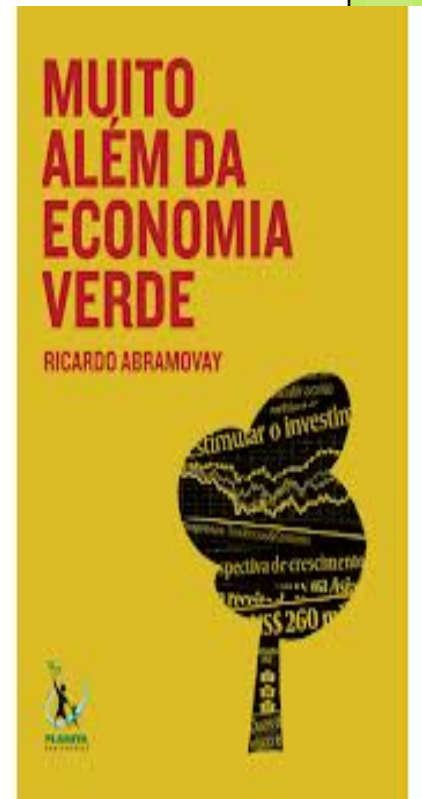
- Mas que sustentabilidade?
- O conceito clássico é criticado por ser muito vago:
  - “...é o desenvolvimento capaz de **suprir as necessidades da geração atual**, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações”

WCED. World Commission on Environment and Development. **Our Common Future**.  
Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

# Sustentabilidade

Em “Muito além da Economia Verde”, o prof. Ricardo Abramovay mostra que avançamos em 3 áreas:

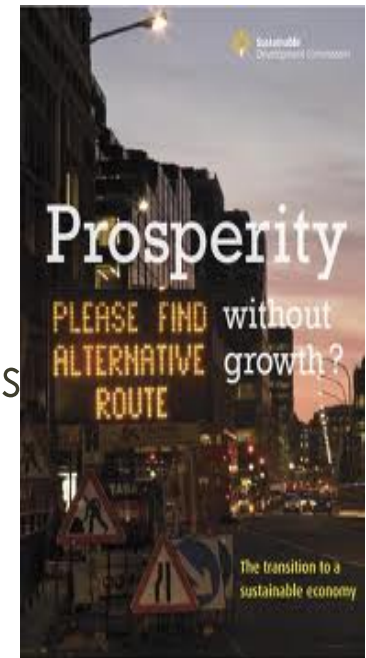
- **Luta contra a pobreza e miséria absoluta**
  - 1950: 1 bilhão em 3 bilhões.
  - Atual: 1 bilhão em 7 bilhões.
- **Aumento da ecoeficiência**
  - Redução do consumo relativo de água, energia e materiais
- **Responsabilidade socioambiental corporativa**
  - Apesar do *greenwashing*, há iniciativas relevantes



# Sustentabilidade

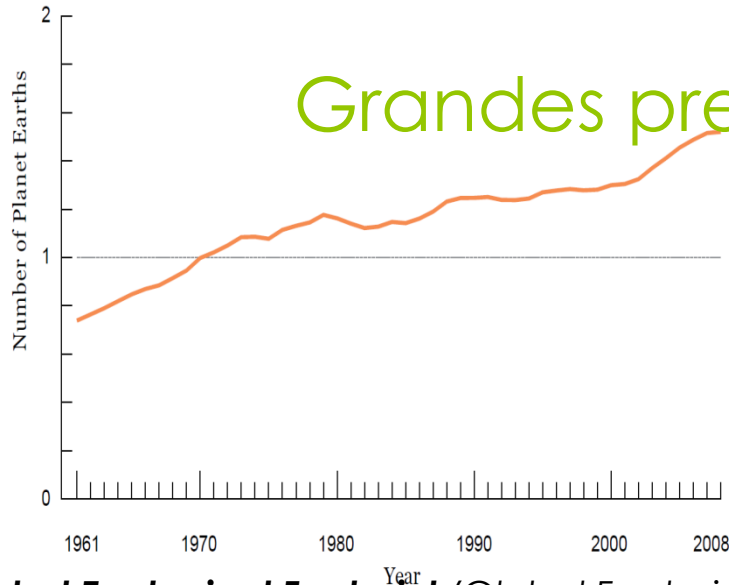
Mas mostra também que os avanços são insuficientes

- **A desigualdade de renda vem aumentando**
  - Outras desigualdades também, como acesso à educação e saúde
- **Apesar dos ganhos em eficiência, consumo e emissões totais aumentaram**
  - Relatório – Prosperity without growth:
    - Ganhos de eficiência não reduzem escalas, não reduzem a pressão sobre recursos naturais





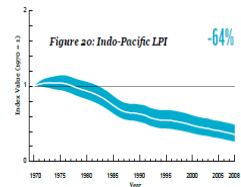
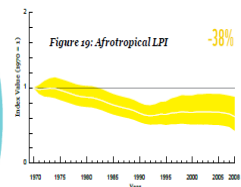
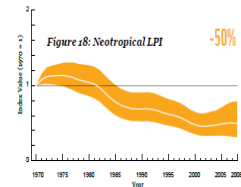
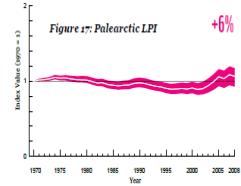
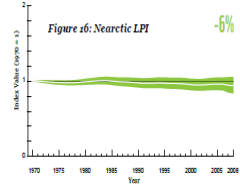
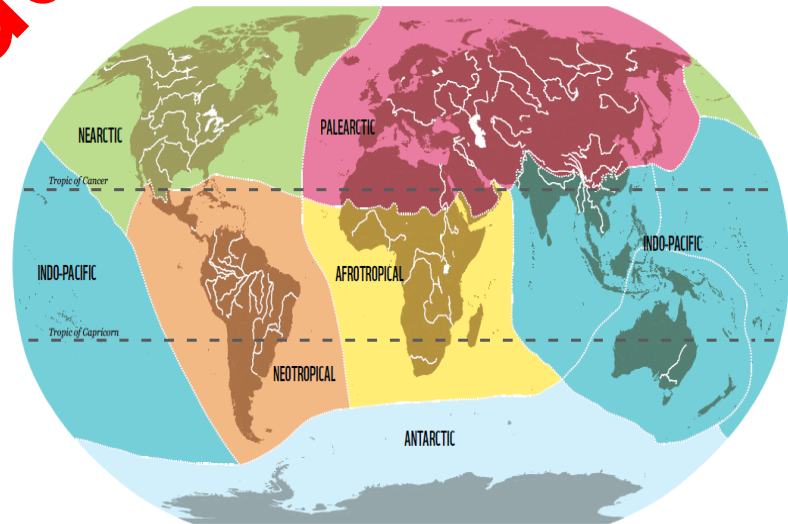
# Grandes preocupações globais



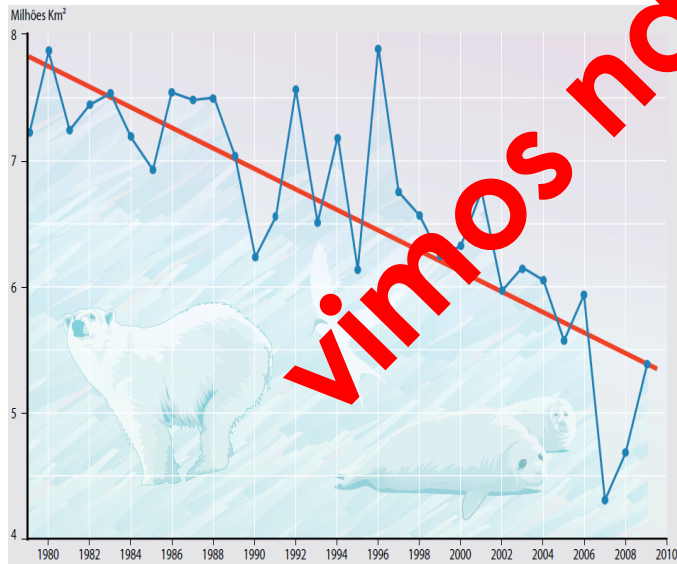
## Biodiversity trends around the world

**What is a biogeographic realm?**  
Biogeographic realms are regions characterized by distinct assemblages of species. They represent large areas of the Earth's surface separated by major barriers to plant and animal migration – such as oceans, deserts and high mountain ranges. Where terrestrial species have evolved in relative isolation over long periods of time.

Figure 2: Global biogeographic realms



## Global Ecological Footprint (Global Footprint Network, 2011)

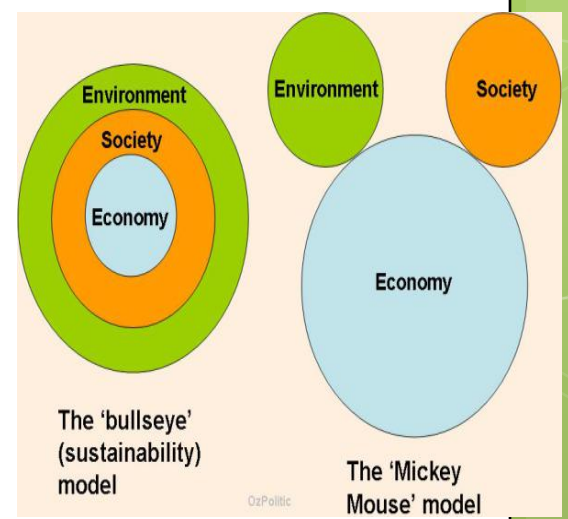


Vimos na aula passada

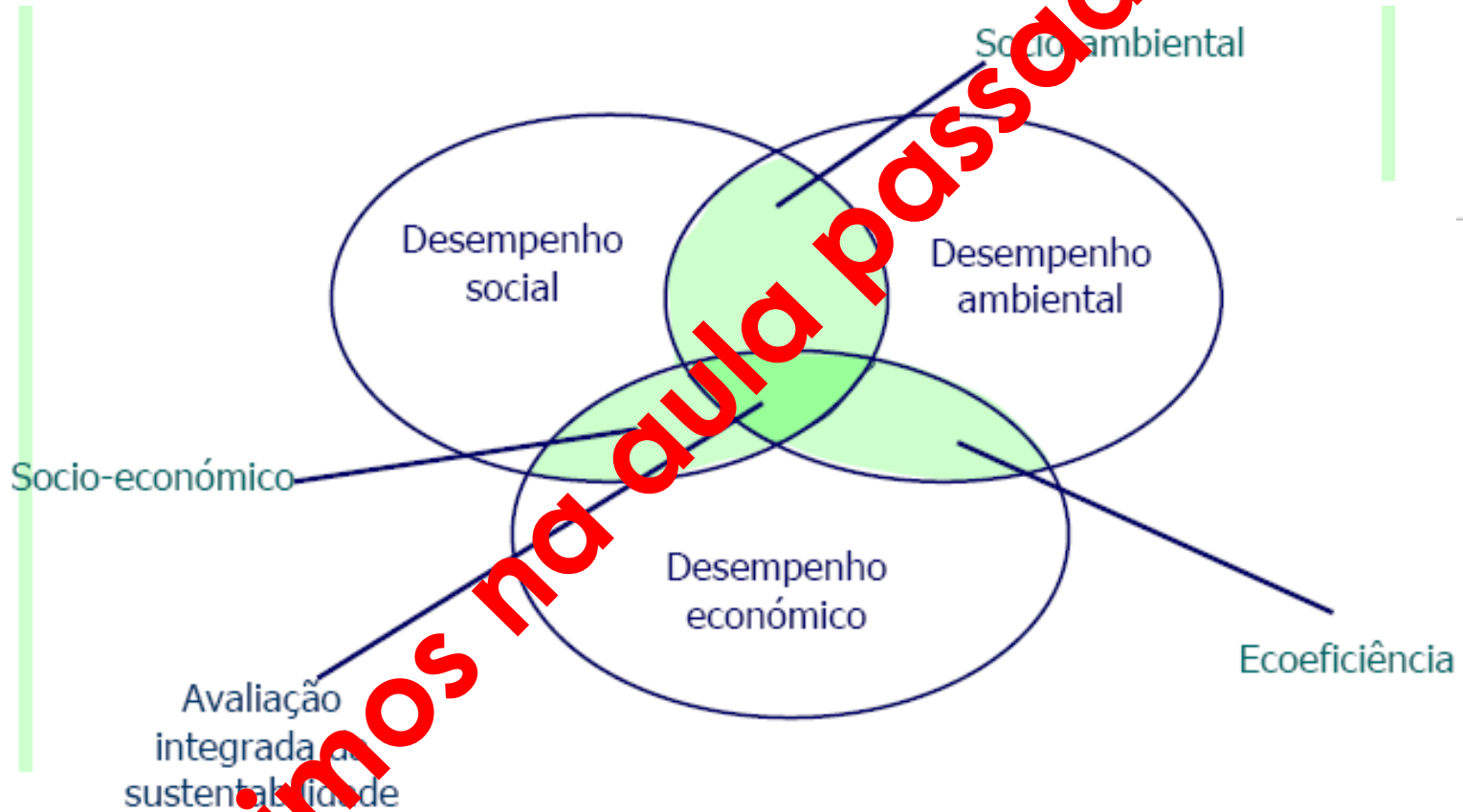
Fonte: WWF - Living Planet Report , 2012<sup>35</sup>



113. The Egg of Wellbeing



# Tripé da sustentabilidade



Fonte: ELKINGTON, 1997; FURTADO, 2007

“todos os  
modelos  
estão  
errados,  
alguns são  
úteis”

“essentially, all models are wrong, but  
some are useful” – George Box, 1976

**Vimos na aula passada**



# Avaliação de sustentabilidade

- Maior complexidade

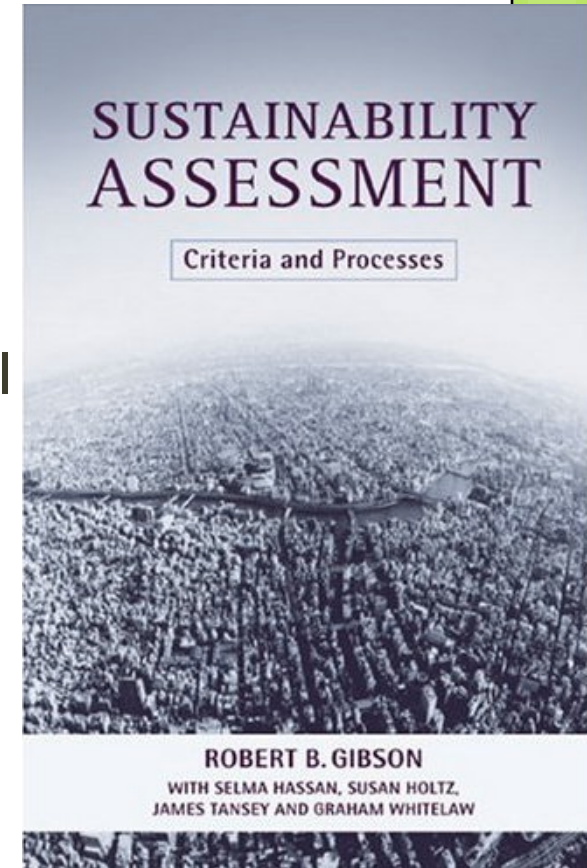
# Como construir uma abordagem integradora?

- A proposta de Gibson et al (2005) é estruturar o estudo de maneira a privilegiar a identificação de relações entre os temas, a partir de **princípios de sustentabilidade**

# Princípios de sustentabilidade

1. Integridade do sistema socioecológico
2. Recursos suficientes para subsistência e acesso a oportunidades
3. Equidade intrageracional e intergeracional
4. Manutenção de recursos naturais e eficiência
5. Civilidade socioambiental e governança democrática
6. Precaução e adaptação
7. Integração entre situação atual e de longo prazo

<https://uwaterloo.ca/sustainability-assessment-project/>



# SUSTAINABILITY ASSESSMENT PROJECT



Porto, Portugal

<https://uwaterloo.ca/sustainability-assessment-project/>

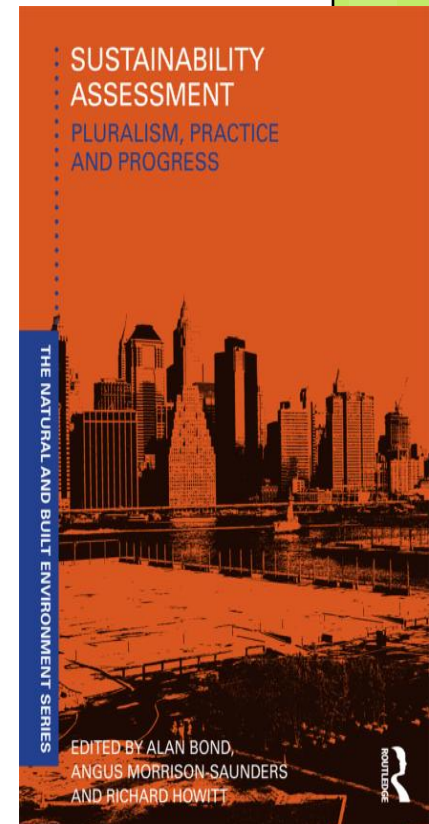


# Os 6 imperativos

A avaliação de sustentabilidade deve:

1. Buscar reverter tendências negativas predominantes de insustentabilidade, reconhecendo que cada iniciativa traga contribuições positivas para um futuro desejável e durável
2. Buscar integração entre os principais fatores que estiverem relacionados e que afetem perspectivas de um futuro desejável e durável. Algumas integrações só podem ser feitas na concepção do projeto
3. Buscar oferecer ganhos múltiplos e mútuos. Perspectiva colaborativa entre ecologia, economia e da sociedade

GIBSON, R. B. Why Sustainability Assessment? In: BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. (Eds.). **Sustainability Assessment: pluralism, practice and progress**. 1. ed. New York: Routledge, 2012. p. 3–17.



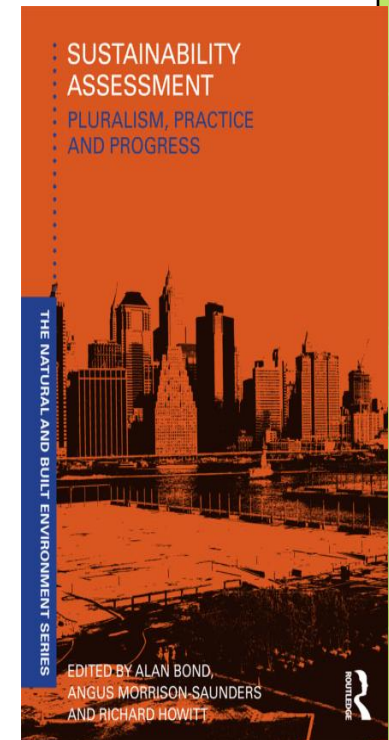
# Os 6 imperativos

A avaliação de sustentabilidade deve

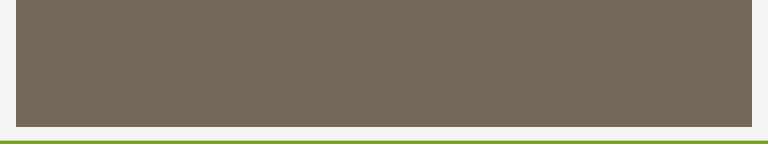
4. Buscar a minimização de **trade-offs**. Não devem ser aceitos habituais sacrifícios de interesses ecológicos e humanos que são o centro das tendências insustentáveis e tem representação mais fraca nas decisões

5. Respeitar o contexto. Deve-se respeitar as **particularidades do contexto**, e especificar critérios considerando os principais problemas, aspirações, capacidades e interesses dos atores e lugares envolvidos

6. Ser, na medida do possível, aberta e amplamente participativa. Não pode ser um mero exercício técnico, é sempre uma questão de escolhas públicas entre as opções e os objetivos para um futuro desejável



GIBSON, R. B. Why Sustainability Assessment? In: BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. (Eds.). **Sustainability Assessment: pluralism, practice and progress**. 1. ed. New York: Routledge, 2012. p. 3–17.



Exemplo de avaliação de sustentabilidade:  
**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM WATERLOO, CANADÁ**

Gestão de trade-offs

# **Trade off**

**O que significa?  
Como se relaciona a  
avaliação de  
sustentabilidade?**

# Trade-off

O que significa?

“Trade-off são questões de escolha”

Como se relaciona a avaliação de sustentabilidade?

“A gestão de trade-offs na avaliação de sustentabilidade requer processos (decisórios) direcionados à otimização dos resultados da sustentabilidade”

# Exemplos de trade-offs

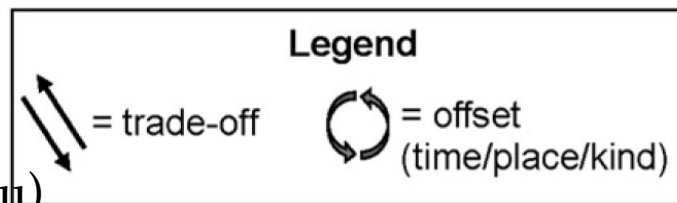
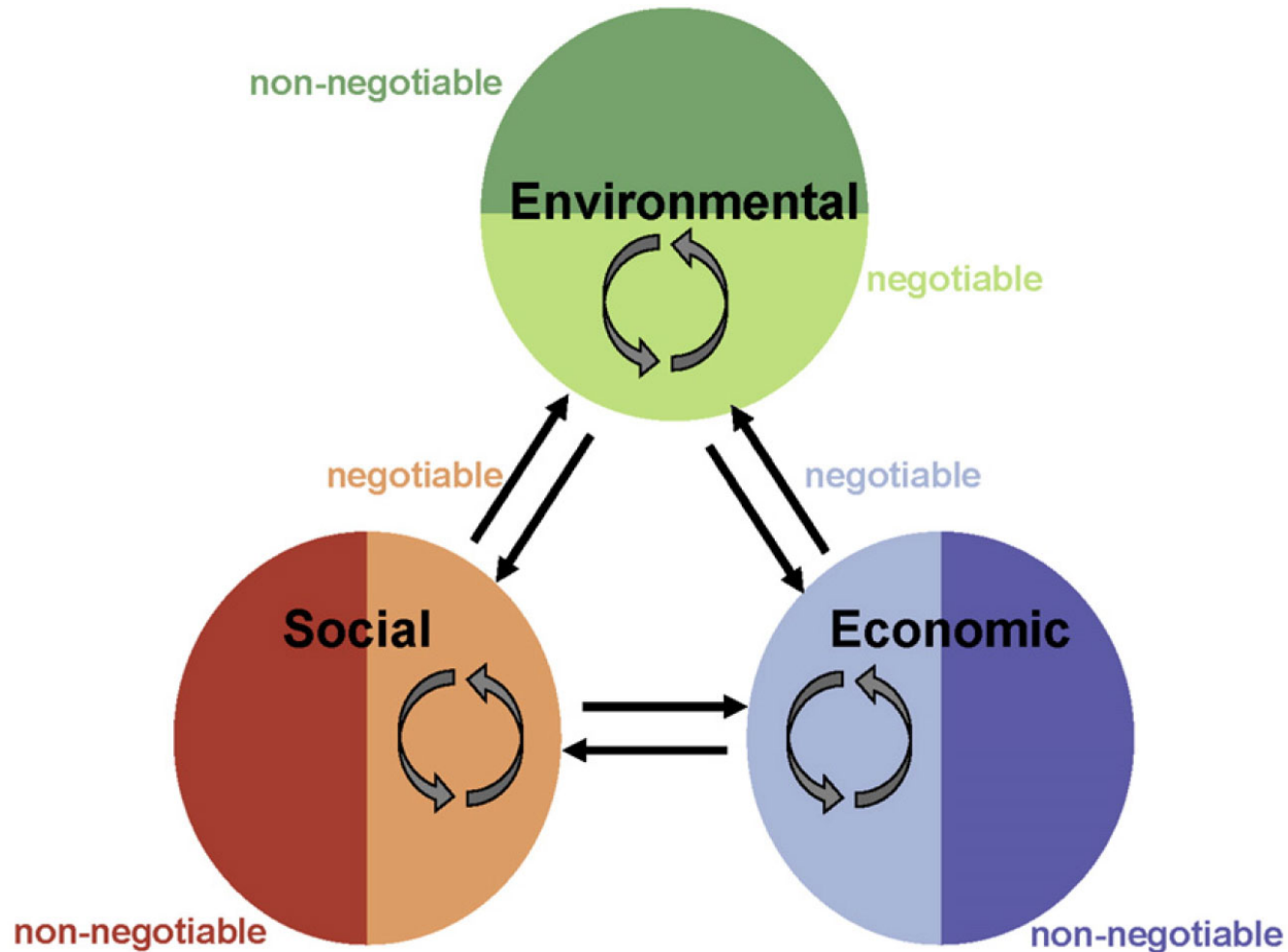
**Trade-offs podem envolver substituições de impactos ao longo do tempo, lugar e tipologia (time, place and kind).**

- **Time Trade-off:** restauração de habitat afetado por uma atividade minerária que pode durar mais de décadas.
- **Place Trade-off:** construção de uma wetland artificial para substituir uma wetland natural.
- **Kind Trade-off:** comunidade indígena perde terras usadas para caçar e pescar que são substituídas pela área de inundação de uma barragem.

# De acordo com Gibson....

- **Kind trade-off** é o mais controverso devido à dificuldade de julgamento equivalente
- ou seja, é o velho dilema “emprego versus meio ambiente: que comumente faz os tomadores de decisão aprovarem o projeto!

# Gestão de Trade-offs





# Trade-off

O que significa?

“Trade-off são questões de escolha”

“estão centrados nos danos e riscos previstos e aceitos como o preço a pagar para aqueles benefícios esperados”.

• **Gestão de trade-offs:** referem-se a antecipar os efeitos resultantes dessas escolhas.

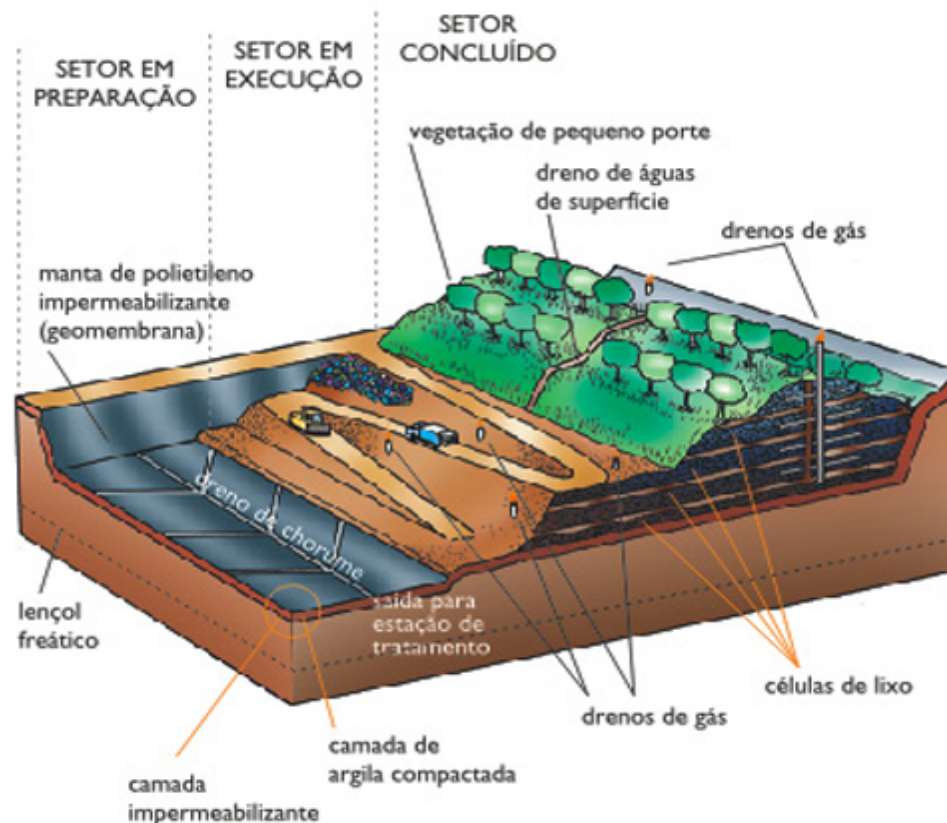
# Avaliação de sustentabilidade -

## Gestão de trade-offs

1. **Ganhos líquidos:** qualquer trade-off aceitável deve distribuir ganhos de sustentabilidade líquidos (a longo prazo);
2. **Responsabilidade de argumentar:** o proponente responsável pelo trade-off deve ser obrigado a se justificar;
3. **Prevenção de efeitos significativos adversos:** nenhum trade-off associado a um efeito significativo adverso é aceitável a menos que todas as alternativas sejam piores;
4. **Proteção do futuro:** nenhum deslocamento de impacto adverso do presente para o futuro pode ser justificado a menos que todas as alternativas sejam piores;
5. **Justificativa explícita:** todos os trade-offs devem ser explicitamente justificados;
6. **Processo aberto:** Stakeholders deve ser envolvidos na discussão dos trade-offs por meio de um processo de participação aberto e efetivo.

# Gestão de Trade-offs

## “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”



## “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

### ▶ 1970:

- ▶ aterro sanitário no limite;
- ▶ identificação de áreas com finalidade de aterro sanitário;
- ▶ construir um novo aterro com geração de energia (biogás)
- ▶ área identificada foi rejeitada

### ▶ 1980:

- ▶ Novo projeto de aterro apresentado: muito discutido por meio de participação pública, as alternativas foram criticadas;
- ▶ integrar várias opções de gerenciamento de resíduos em um **plano diretor** de gerenciamento de resíduos

# “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

▶ 1980 - 1986:

- ▶ **Relatório 1º estágio:** Província estava **promovendo redução de resíduos para minimizar a opção de aterro**, mas continuaram na perspectiva de buscar nova área de aterro – a **participação pública** era tímida;
- ▶ **Relatório 2º estágio A:** foco na busca do aterro e na avaliação da **viabilidade da geração de energia pelo aterro**; 13 áreas identificadas. Forte oposição da população rural apoiada pela urbana;
- ▶ **Relatório 2º estágio B:** rápida resposta do poder público com foco na **implementação do 4R (reciclar, reusar, recuperar e reduzir)**;

## “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

- ▶ 1980 - 1986:
  - ▶ **Relatório 3º estágio:** abordagem ampla de reciclagem e disposição de resíduos;
  - ▶ O plano diretor de resíduos concluiu que o fluxo de resíduos se reduziu o que permitiu confirmar que a expansão do aterro existente seria suficiente para as necessidades da cidade.
  - ▶ Propôs a um novo centro de gerenciamento de resíduos para material reciclado, compostagem e outras instalações de redução de resíduos.

## “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

▶ 1988 - 1991:

- ▶ Só após toda essa discussão (80-86), novo projeto de aterro foi proposto em 1988 e aprovado em 1991;
- ▶ Mesmo assim não foi uníssona a aprovação, mas as insatisfações foram ainda mediadas pelo poder público.
- ▶ Foi criado um comitê público permanente para discussão do plano.

# “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

- ▶ Revendo a história....
  - ▶ Aterro que tinha sua capacidade de esgotamento em 1970 teve sua vida útil ampliada em 20 anos;
  - ▶ **Redução de resíduos – fator chave desse sucesso;**
  - ▶ 1986: **10%** taxa de reciclagem.
  - ▶ 2010: **51%** taxa de reciclagem
  - ▶ Novo programa de compostagem espera elevar essa taxa para **70%**.
  - ▶ Obs.: taxa de população cresceu 50% na região desde 1980´s....



“Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

▶ **E quanto aos trade-offs?????**

## “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

- ▶ **E quanto aos trade-offs?????**
- ▶ nem todos foram evitados....
- ▶ Perspectiva de economia “zero lixo”
- ▶ Áreas potenciais de novos aterros, impactos em áreas rurais...

# “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

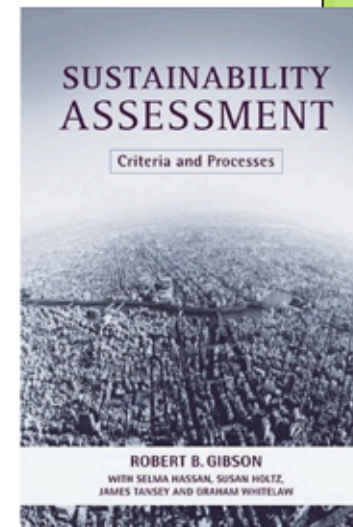
- ▶ E quanto aos trade-offs?????
- **Muito se conseguiu!**
- Durante o estágio 2, o poder público foi convencido pela **participação pública** para deslocar o foco da disposição de resíduos para o da redução de resíduos!
- Caso inovador: “... foi claramente dirigido pelo empoderamento e engajamento dos cidadão pelos **procedimentos da avaliação de impacto** que subsidiaram o reenquadramento do objeto de análise e as opções em um novo caminho que permitiu evitar graves trade-offs.

# “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

- ▶ E quanto aos Princípios de Gibson?

## Princípios de sustentabilidade

1. Integridade do sistema socioecológico
2. Recursos suficientes para subsistência e acesso a oportunidades
3. Equidade intrageneracional e intergeracional
4. Manutenção de recursos naturais e eficiência
5. Civilidade socioambiental e governança democrática
6. Precaução e adaptação
7. Integração entre situação atual e de longo prazo



# “Gerenciamento de resíduos e o aterro sanitário na região de Waterloo (Canadá)”

- ▶ E quanto aos Princípios de Gibson?
- Melhoria na integridade do sistema socioecológico;
- Eficiência no uso de recursos e equidade intergerações;
- Melhor justiça intra-gerações na distribuição urbana-rural de benefícios e prejuízos;
- Consideráveis ganhos de aprendizado e inovação para ambos profissionais de gerenciamento de resíduos e o público mais amplo;
- Outros?

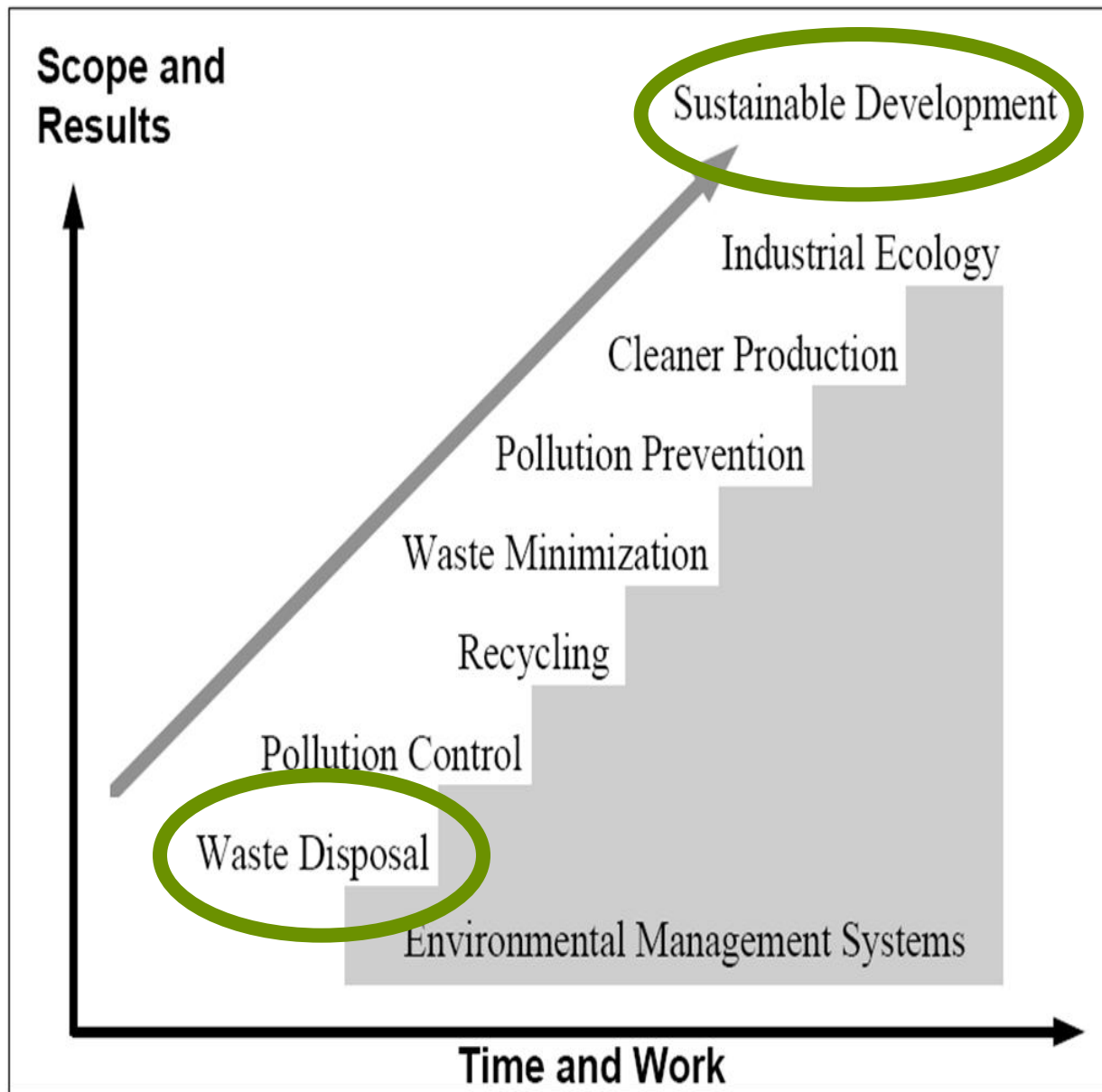


Pensando no Brasil...

# Plano de gestão integrada de resíduos sólidos da cidade de São Paulo (**abril/2014**)

- prevê aumentar a reciclagem de 1,8% a 10% (2016);
- levar coleta seletiva para bairros;
- estimular a transformação de lixo orgânico em adubo.

**•Serão medidas suficientes para garantir sustentabilidade?**



What is the Relationship Among Cleaner Production, Pollution Prevention, Waste Minimization and ISO 14000? W. Burton Hamner (1996)





**Como promover  
sustentabilidade no  
setor produtivo?**

# Como promover sustentabilidade no setor produtivo?

## alguns exemplos:

### **Escala local/regional:**

- Criação de agências de controle
- Licenciamento ambiental (indústrias, fontes de poluição, infraestrutura...);
- Criação de programas como a atuação responsável;
- Sistemas de gestão ambiental;
- Selos verdes;

### **Escala global**

- Fóruns mundiais de discussão;
- Criação de organizações para discussão de temas ambientais (OECD:UNEP,WBCSD)
- Tratados, acordos, etc.



**Como promover sustentabilidade no setor produtivo?**

**Há uma série de ferramentas/instrumentos com essa finalidade.**

## Uma classificação das ferramentas de gestão ambiental nas organizações

### **INSTRUMENTOS ANALÍTICOS**

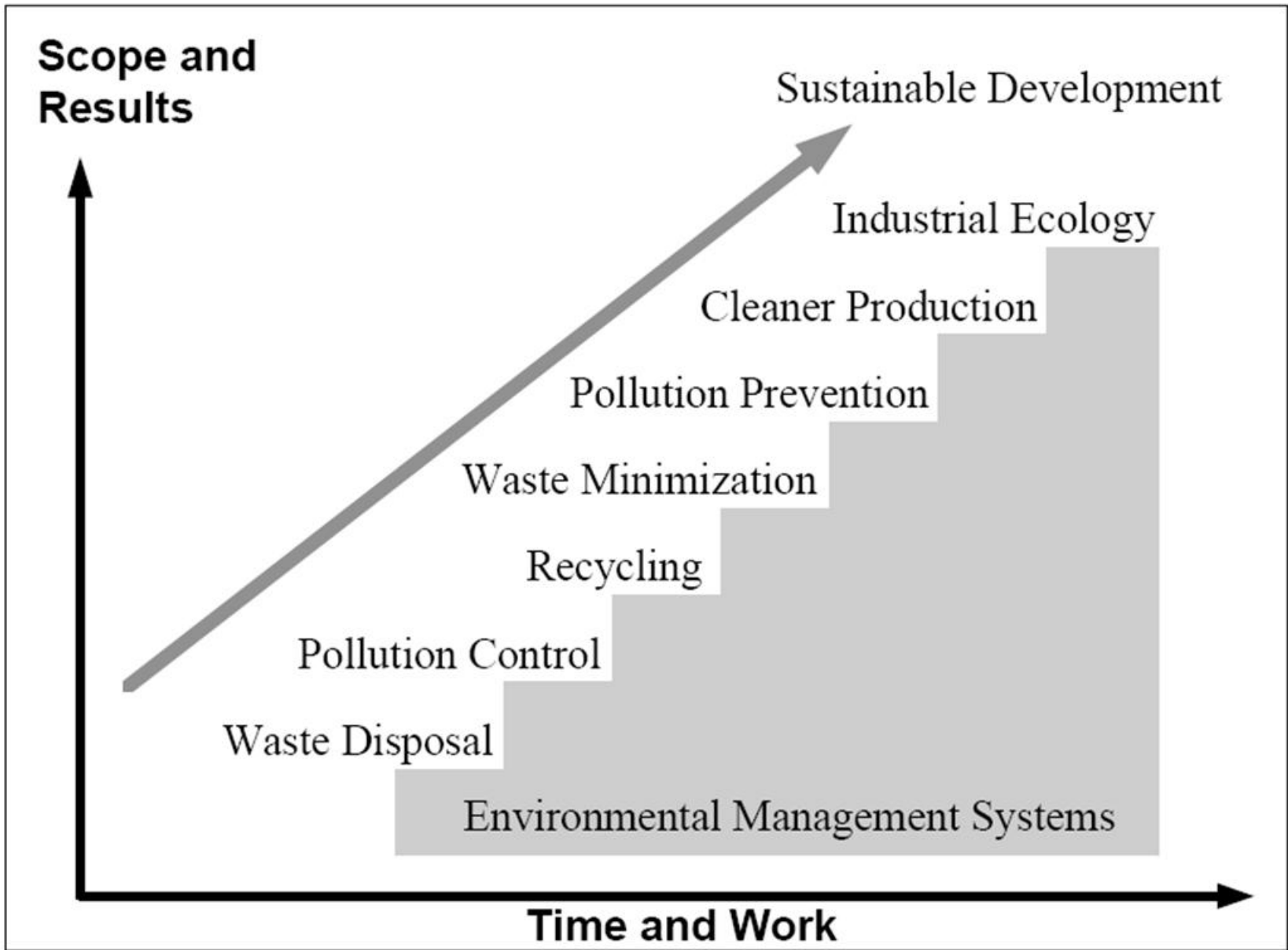
- **AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- **ANÁLISE DE RISCO (TECNOLÓGICO, ECOLÓGICO E À SAÚDE HUMANA)**
- **AUDITORIA AMBIENTAL**
- **INVESTIGAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PASSIVO AMBIENTAL**
- **MONITORAMENTO AMBIENTAL**
- **AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL**
- **AVALIAÇÃO SOCIAL**
- **AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA**

### **INSTRUMENTOS ORGANIZACIONAIS**

- **SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL**
- **SISTEMAS DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA**
- **PROGRAMAS DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS**
- **PROGRAMAS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL**
- **CONTABILIDADE AMBIENTAL**

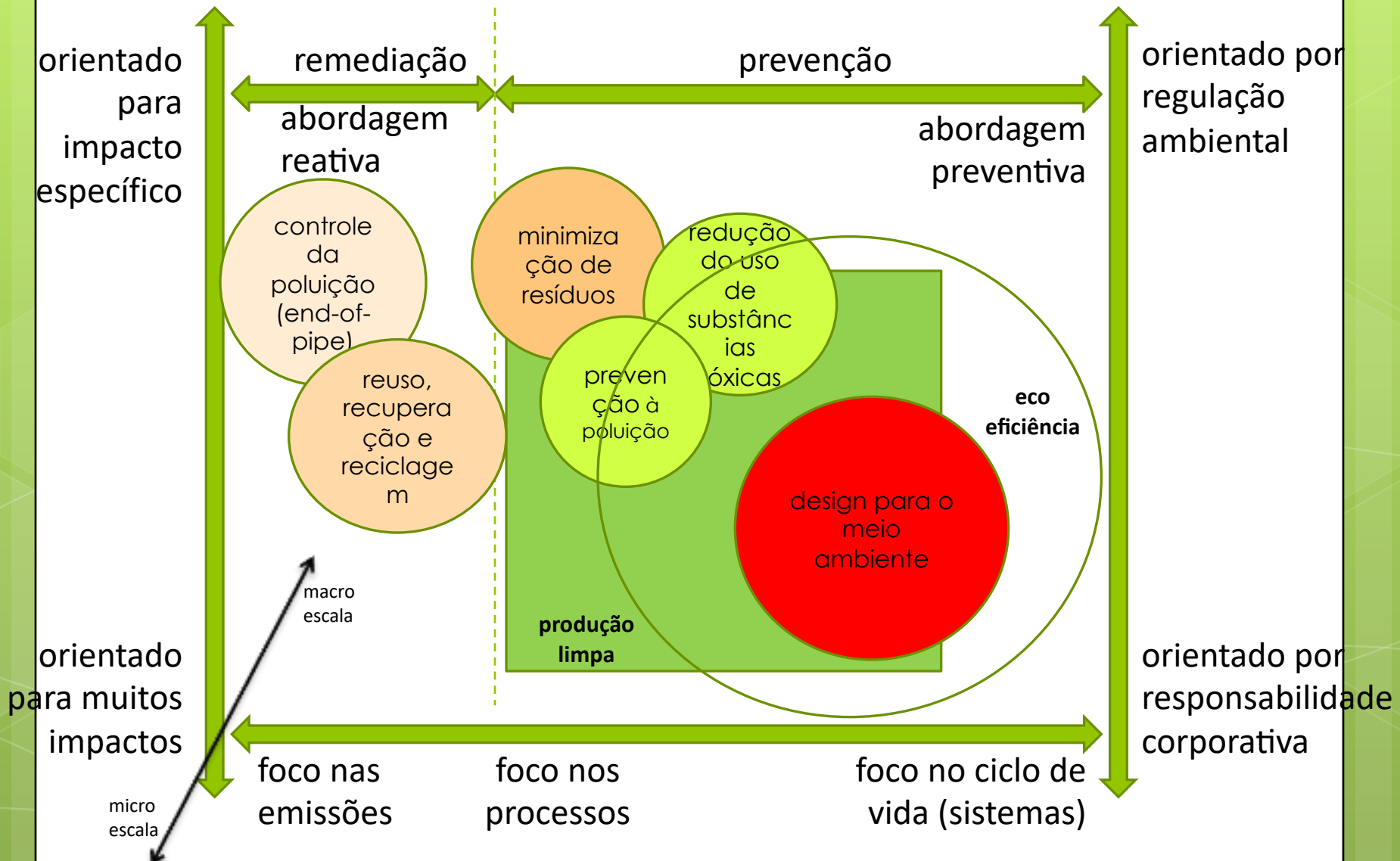
### **INSTRUMENTOS DE COMUNICAÇÃO**

- **RELATÓRIO DE DESEMPENHO AMBIENTAL, BALANÇO SOCIAL E RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE**
- **ROTULAGEM AMBIENTAL E CERTIFICAÇÃO**
- **PROGRAMAS DE COMUNICAÇÃO EMPRESARIAL**



What is the Relationship Among Cleaner Production, Pollution Prevention, Waste Minimization and ISO 14000? W. Burton Hamneri

# Conceitos em gestão ambiental



# Cidades e soluções - 2018

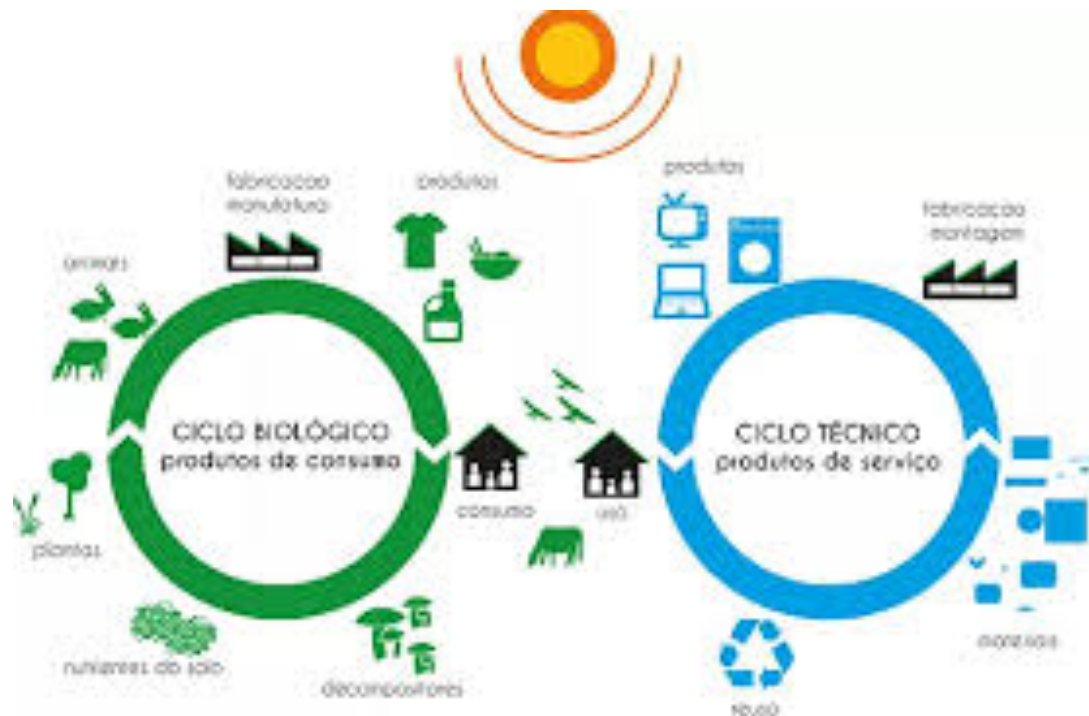
- <https://www.youtube.com/watch?v=Cismfu9bWAU>

# Atividade 1

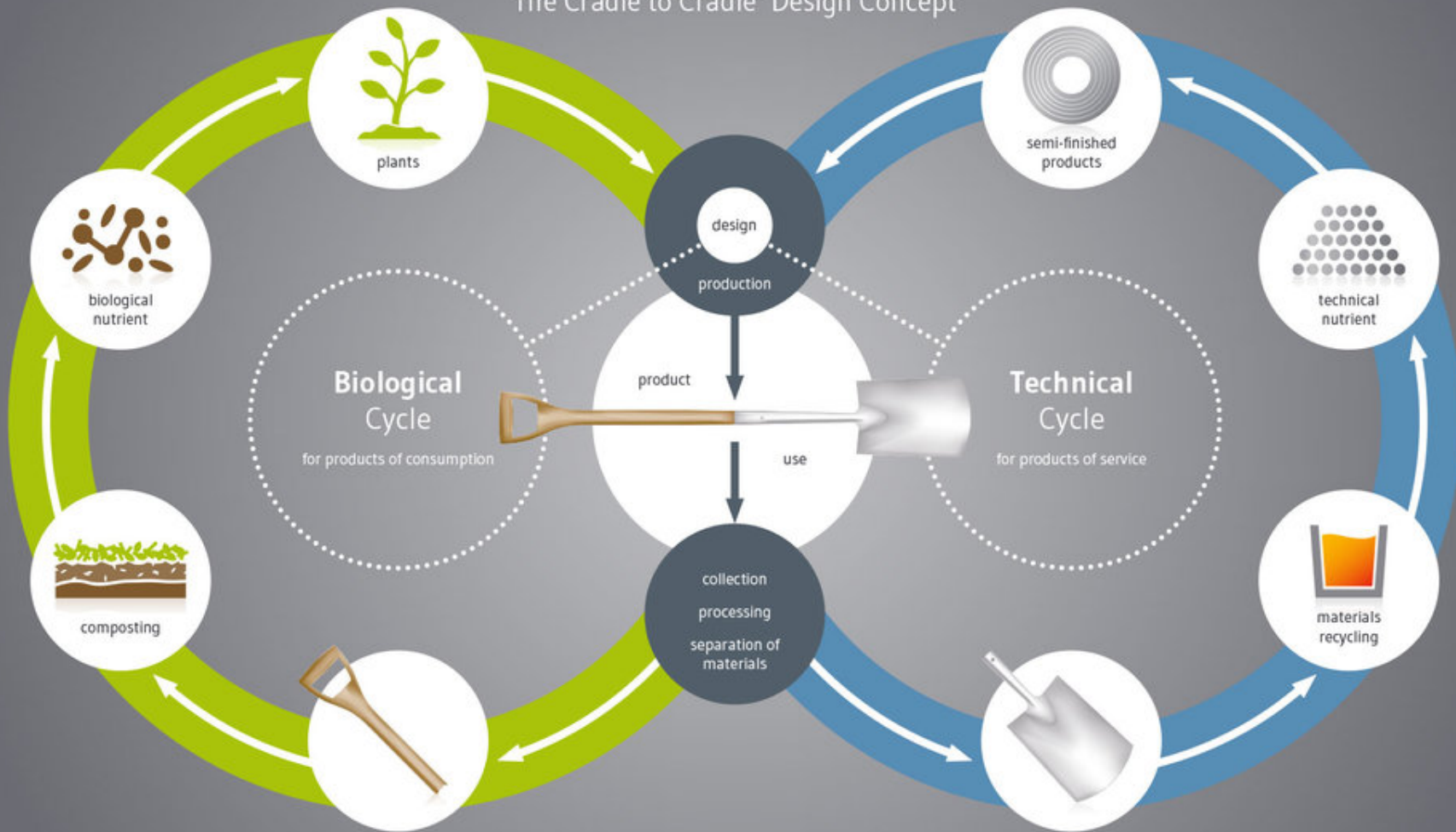


# Economia Circular

- Cradle to Cradle
- O design do berço para berço é uma abordagem biomimética para o design de produtos e sistemas que modela a indústria humana nos processos da natureza que vêem materiais como nutrientes circulando em metabolismos saudáveis e seguros.



# The Cradle to Cradle® Design Concept



## **Cradle to Cradle – Do berço ao berço**

O químico alemão e visionário, Michael Braungart, continuou a desenvolver, em conjunto com o arquiteto americano Bill McDonough, o conceito e o processo de certificação Cradle to Cradle™. Essa filosofia de projeto considera todos os materiais envolvidos nos processos industriais e comerciais para serem nutrientes, dos quais há duas principais categorias: técnicos e biológicos. O *framework Cradle to Cradle* é focado no design para a efetividade em termos de produtos com impacto positivo e redução dos impactos negativos da comercialização através da efetividade.

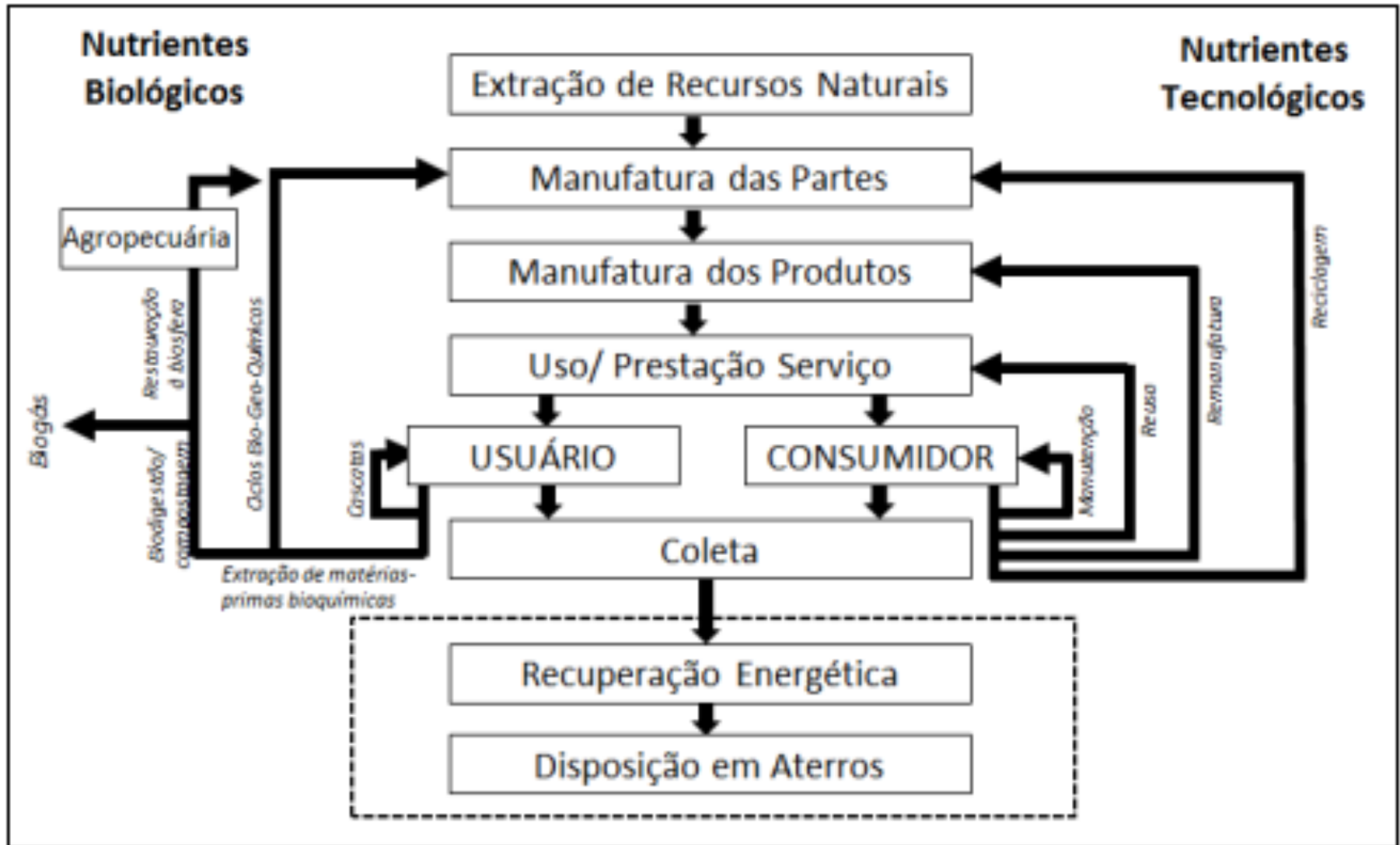
O design *Cradle to Cradle* compreende os processos seguros e produtivos do “metabolismo biológico” da natureza, como um modelo para desenvolver um fluxo de “metabolismo técnico” de materiais industriais. Componentes do produto podem ser projetados para a recuperação contínua e reutilização como nutrientes biológicos e técnicos dentro desses metabolismos. O *framework Cradle to Cradle* inclui entradas de energia e de água.

## Economia Circular – escolas de pensamento

- Cradle to cradle

- Elimina o conceito de resíduo. "Resíduo é igual a alimento." Projeta produtos e materiais com ciclos de vida que são seguros para a saúde humana e para o meio ambiente e que podem ser reutilizados constantemente por meio de metabolismos biológicos e técnicos. Criar e participar de sistemas de coleta e recuperar o valor desses materiais seguindo seu uso.
- Energia com fontes renováveis. "Usa a atual incidência de energia solar". Maximizar o uso de energias renováveis.
- "Celebra a diversidade". Gerencia o uso da água para maximizar a qualidade, promover ecossistemas saudáveis, e respeita os impactos locais. Guia operações e relações com os *stakeholders* utilizando responsabilidade social.

# Economia circular



# Economia circular

FIGURA 1: DEFINIÇÕES DA ECONOMIA CIRCULAR

## PRINCÍPIO 1

# 1

Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis



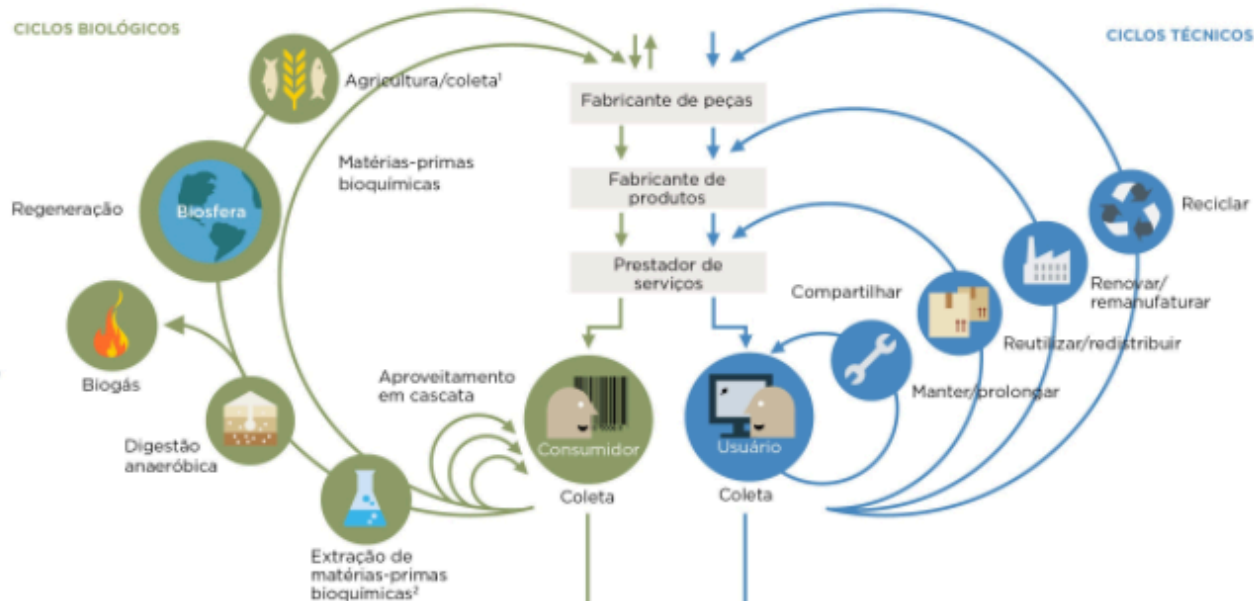
Gestão do fluxo de renováveis

Gestão de estoques

## PRINCÍPIO 2

# 2

Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais em uso no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico.



## PRINCÍPIO 3

# 3

Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o nascimento.

Minimizar perdas sistêmicas e externalidades negativas

1. Caca e pesca  
2. Pode aproveitar tanto resíduos pós-colheita como pós-consumo insuano

# 3 princípios da economia circular

## **Princípio 1: Preservar e aumentar o capital natural**

**... controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis.**

## **Princípio 2: Otimizar a produção de recursos**

**... fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico.**

## **Princípio 3: Fomentar a eficácia do sistema**

**... revelando as externalidades negativas e excluindo-as dos projetos.**

aprimorar  
atural  
estoques  
ilibrando  
recursos

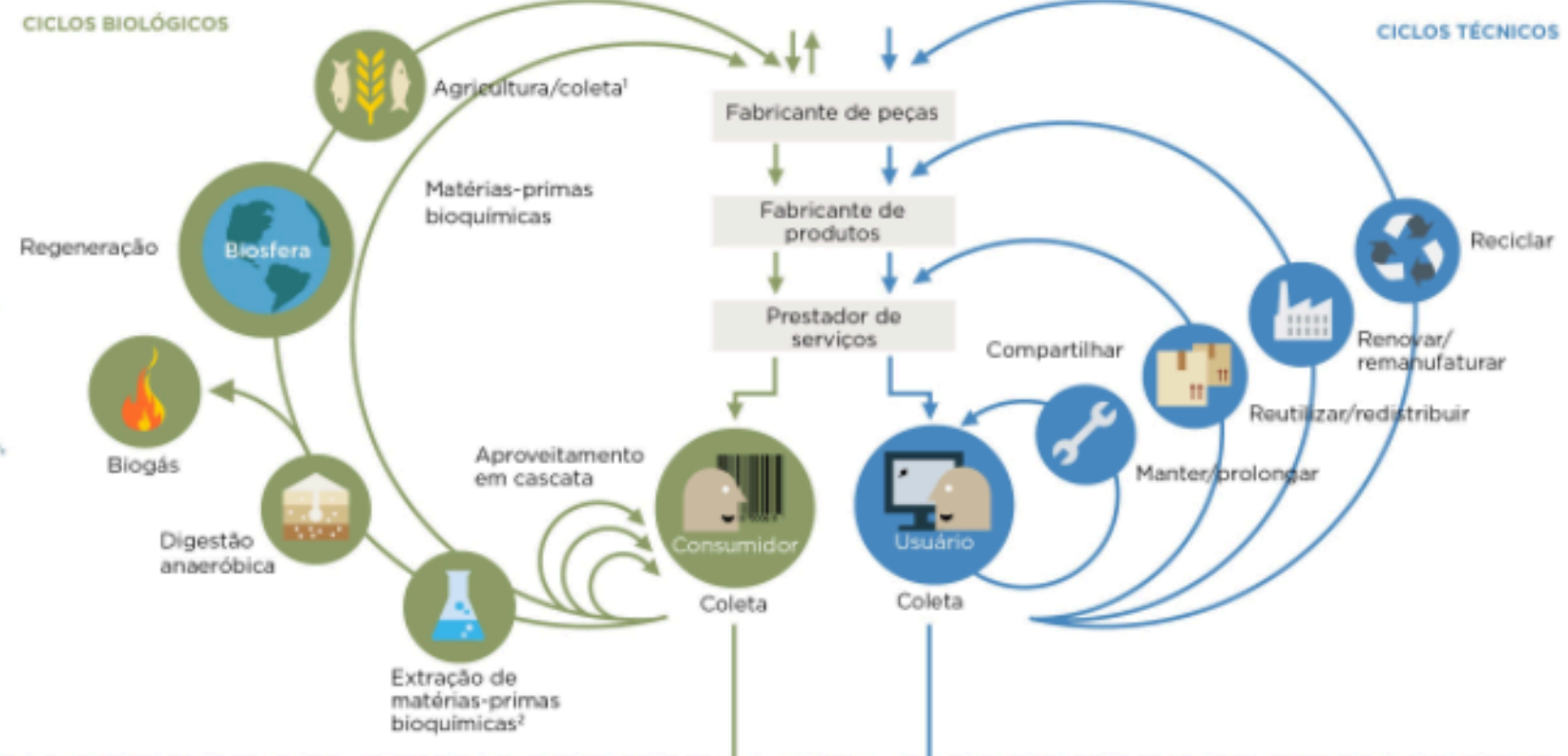


Regenerar      Substituir materiais      Virtualizar      Restaurar

Gestão do fluxo de renováveis

Gestão de estoques

endimento  
fazendo  
utos,  
es e  
n uso no  
vel de  
tempo todo,  
lo técnico  
iológico.



efetividade  
revelando  
as  
des  
esde o

Minimizar perdas sistêmicas e externalidades negativas

1. Caca e pesca  
2. Pode aproveitar tanto resíduos pós-colheita como pós-consumo insuano



# Exercício

- Atividade 1