

Economia e Ecologia Ambiental: recursos naturais

PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM BIOENERGIA

Irene Domenes Zapparoli
zapparoli@uel.br

Introdução

- ▶ método neoclássico
- ▶ RN exerceram papel central, como fonte material de riqueza, expresso principalmente nas teorias fisiocratas
- ▶ progresso técnico, o alargamento das fronteiras geográficas e a consolidação do pensamento econômico neoclássico, minimizaram a importância dos recursos naturais adotando a ideia de que a abundância de recursos naturais é tamanha que estes são economicamente gratuitos.

Introdução

Estudo da economia dos recursos naturais

- ▶ **“O que se conhece por “economia dos recursos naturais” é um campo da teoria microeconômica que emerge das análises neoclássicas a respeito da utilização das terras agrícolas, dos recursos minerais, dos peixes, dos recursos florestais madeireiros e não madeireiros, da água, enfim de todos os recursos naturais reprodutíveis e os não reprodutíveis.”
(Maria Amélia Enriquez)**

Introdução

Os recursos naturais exerceram um papel central, mas como explicação de fonte material de riqueza

- ▶ Fisiocratas - setor agrário como a origem de todo o excedente;
- ▶ Clássicos – Malthus, Ricardo – estudaram o possível comprometimento da expansão capitalista como decorrência da escassez de recursos naturais;
- ▶ Jevons – exaustão do recursos – carvão mineral;

Introdução

**“A abundância da maioria dos recursos naturais é tamanha que estes são economicamente gratuitos, não se convertendo, portanto, em bens econômicos e tampouco em fatores de produção.”
Faucheux e Noel (1995).**

Introdução

Função de produção

▶ $Y = f(K, L, R);$

- ▶ **K** capital produzido pelo ser humano;
- ▶ **L** trabalho;
- ▶ **R** recursos naturais .

Introdução

Função de produção

- ▶ Partindo do pressuposto de que a natureza oferece seus serviços gratuitamente e q não é possível acessar os recursos naturais sem trabalho e capital, a função neoclássica passou a suprimir o fator R de sua função de produção.

- ▶ $Y = f(K, L)$

Desenvolvimento sustentável: Perspectiva teórica

Figura 1.1a

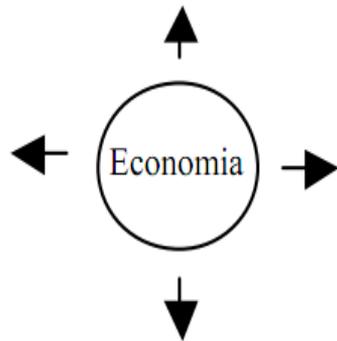


Figura 1.1b

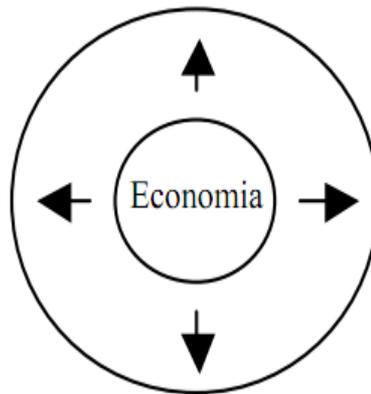
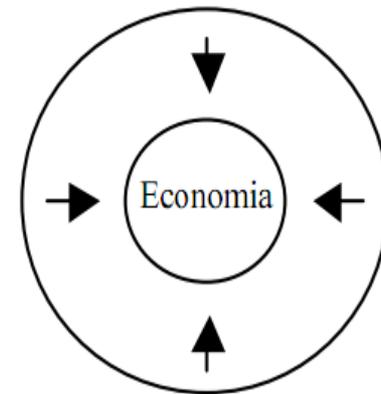


Figura 1.2



Aspectos Econômicos do Meio Ambiente

Crescimento: séculos XIX a XXI

SÉCULO XIX

foco na aceleração da produção e produtividade econômicas.



SÉCULO XX

inclusão da dimensão social, a partir da percepção da necessidade de melhorar as condições de vida da população (surgimento do Estado de Bem-Estar Social).



SÉCULO XXI

percepção da dimensão ambiental como indissociável da econômica e social, diante dos limites que o planeta oferece para a expansão da produção e estilos de vida atuais. Ideia que se cristalizou no conceito de desenvolvimento sustentável.

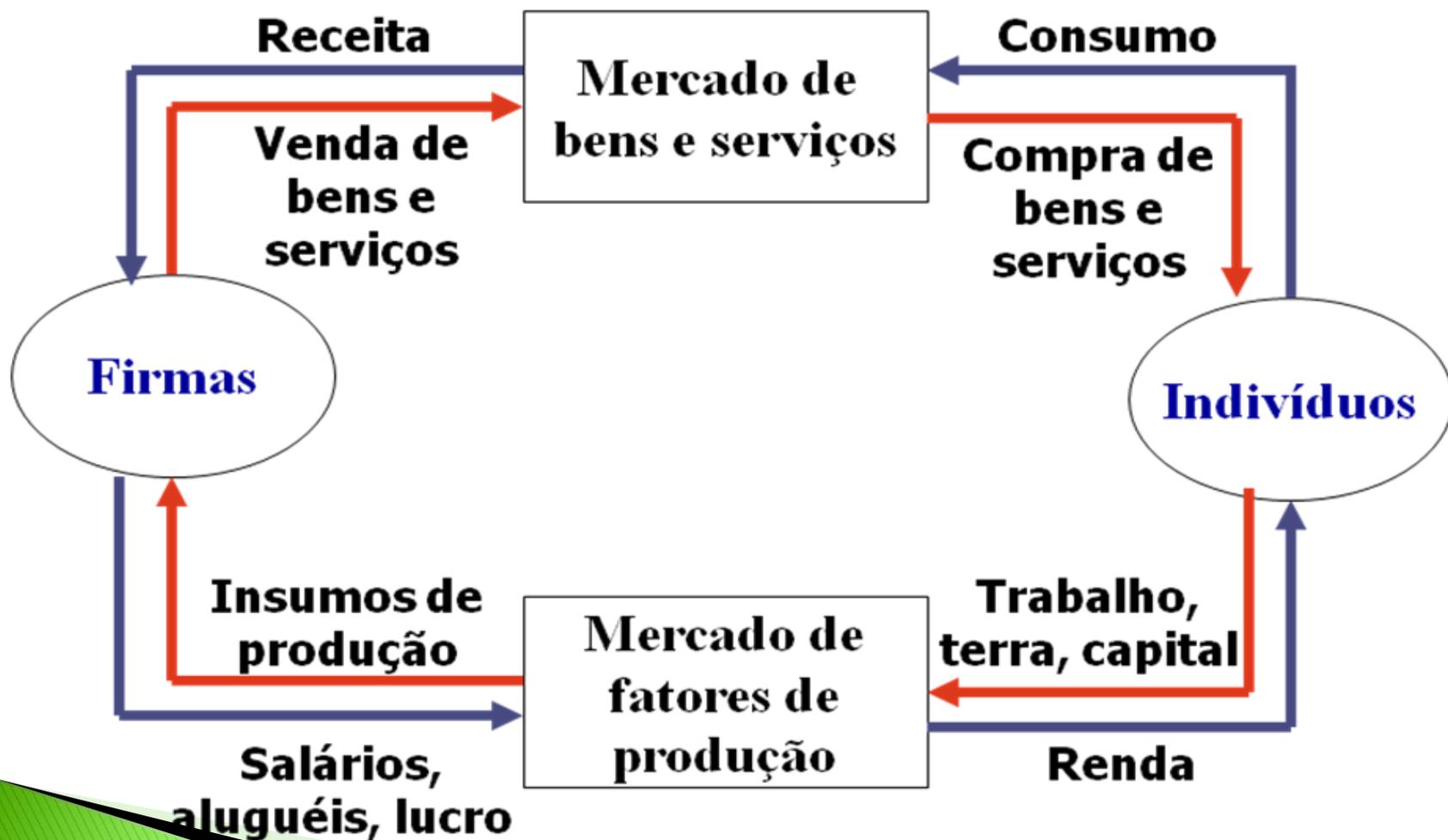


Pontos de partida

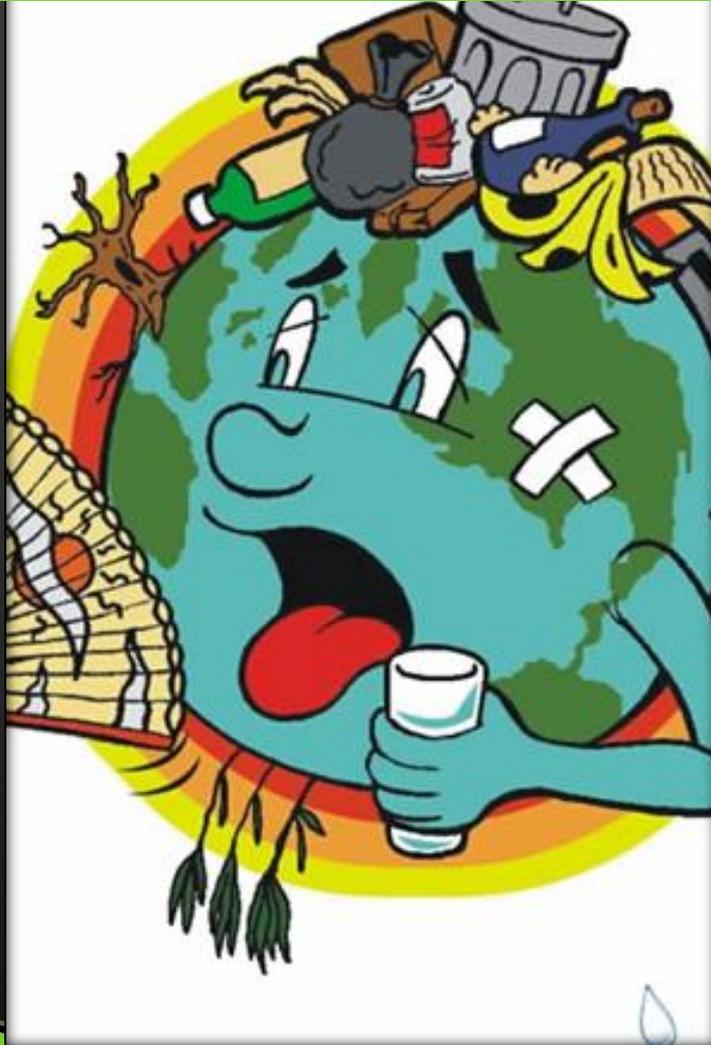
- ▶ **UNIVERSO** Sistemas isolados são os que não envolvem trocas de energia nem matéria com seu exterior
- ▶ **ECONOMIA** No extremo oposto estão os sistemas abertos, que regularmente trocam matéria e energia com seu meio ambiente
- ▶ **PLANETA TERRA** sistemas fechados só importam e exportam energia, mas não matéria.

“capital natural/ecológico”,
“capital humano/social” e
“capital físico/construído”

Fluxo circular na Economia



Internalização dos custos de controle: Análise de custo-efetividade



A análise de custo-efetividade se divide em:

- Princípio do poluidor pagador
- Certificados negociáveis de poluição



Anos 70

Recursos naturais reinseridos a função de produção

- ▶ Relatório do Clube de Roma, tratava de problemas cruciais para o futuro desenvolvimento da humanidade tais como energia, poluição, saneamento, saúde, ambiente, tecnologia e crescimento populacional.
- ▶ Utilizando modelos matemáticos, o MIT chegou à conclusão de que o Planeta Terra não suportaria o crescimento populacional devido à pressão gerada sobre os recursos naturais e energéticos e ao aumento da poluição, mesmo tendo em conta o avanço tecnológico.

Classificação dos Recursos Naturais

Renováveis

- ▶ São recursos compatíveis com o horizonte de vida do homem. Ex: solos , ar, águas, florestas, fauna e flora.

Não Renováveis

- ▶ São recursos que necessitam de eras geológicas para sua formação. Ex: Os minérios em geral e os combustíveis fósseis (petróleo e gás natural).

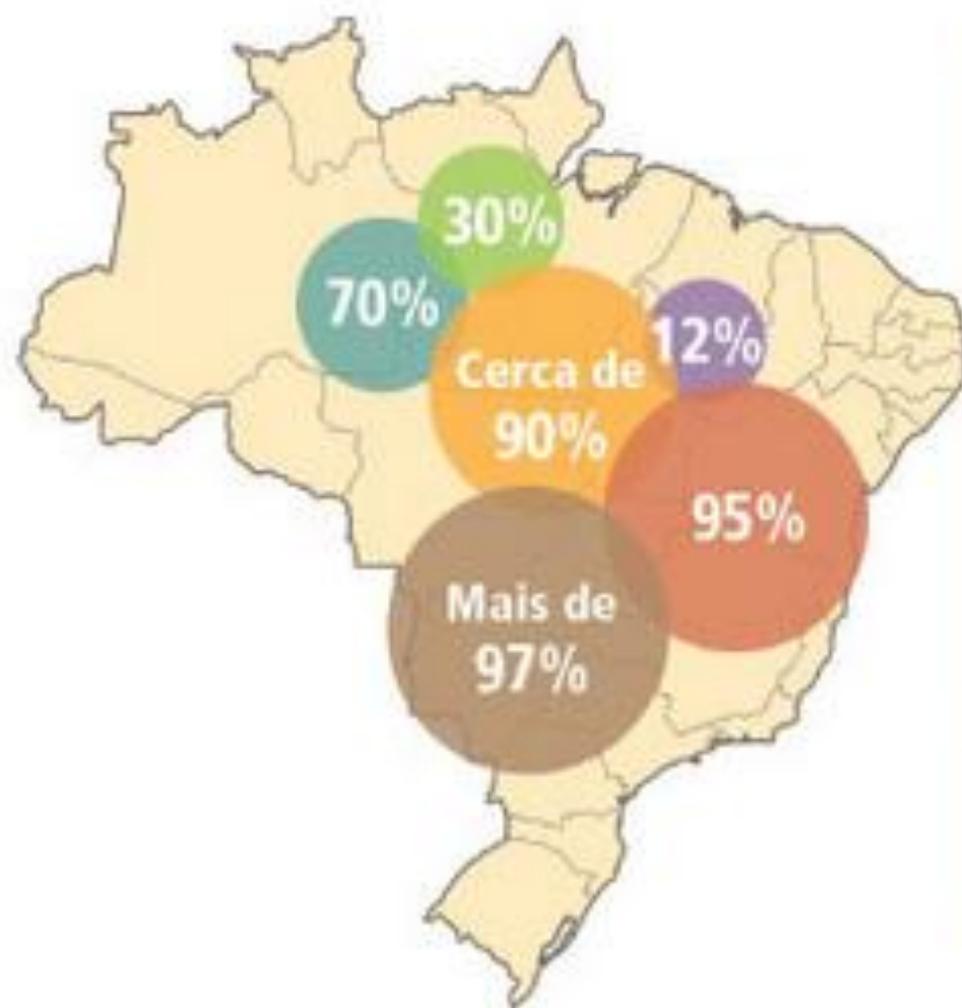
“Um recurso que é extraído mais rápido do que é reabastecido por Processos naturais é um recurso não renovável. Um recurso que é Reposto tão rápido quanto é extraído é certamente renovável”



Exemplos de recursos naturais no Brasil

- ▶ **Biomass** -> O cerrado deverá desaparecer até 2030. Dos 204 milhões de hectares, 57% já foram completamente destruídos.
- ▶ Taxa de desmatamento chega a 1,4 a 3 milhões de ha/ano, a degradação é maior em Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso, no triângulo Mineiro e no Oeste da Bahia.

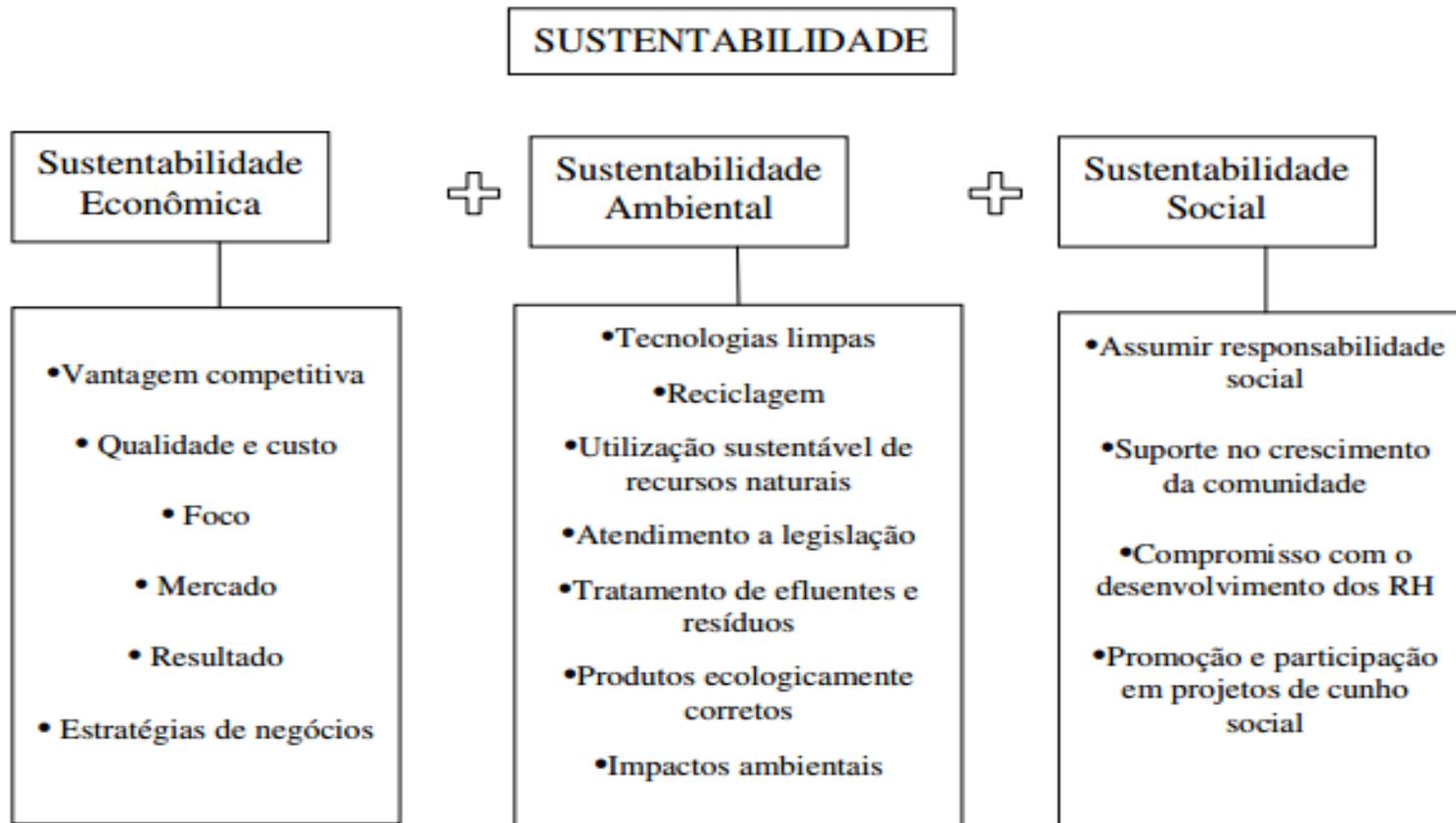
Brasil: desenvolvimento sustentável em números



- 12% da quantidade de água doce superficial do mundo. (ANA, 2007)
- 70% do país ainda está coberto com vegetação original. (MMA, 2011)
- 30% das florestas tropicais remanescentes no mundo (SFB / MMA, 2010)
- Cerca de 90% da geração de eletricidade e 45% do total da demanda energética brasileira são atendidas por fontes renováveis de energia. (MME, 2011)
- 95% dos carros novos vendidos são flex fuel (gasolina + etanol). (Anfavea, 2011)
- Mais de 97% das latas de alumínio recicladas. (ABAL, 2010)

SUSTENTABILIDADE

- ▶ O tripé do paradigma refere – se a integração entre economia, o meio ambiente e a sociedade, buscando atender aos três critérios: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica.



1939 - 1945 1972 1987 1989 1990 1992 1995 1997 2001 2004 2008 2009 2012

Segunda Guerra Mundial

PIB

Produto Interno Bruto (Simon Kuznets)

Concebido para avaliar capacidade bélica.

É uma adição de bens e serviços vendidos e comprados, sem qualquer distinção entre os que são ou não benéficos para a sociedade.

Não faz distinções entre o que é produtivo ou destrutivo ou entre despesas que elevem ou rebaixem a condição humana.

Conferência de Estocolmo
Tema: "Homem e o meio ambiente"Clube de Roma - MIT
"Limits to Growth"

Planeta não suportaria o crescimento populacional versus a pressão gerada sobre os recursos naturais e energéticos e aumento da poluição, mesmo tendo em conta o avanço tecnológico.

1ª Referência
Economic Research: Retrospect and Prospect (NBER) Capítulo: "It's growth obsolete?"**MEW-S**

Medida de Bem-Estar Econômico Sustentável (Nordhaus e Tobin)

Medida de consumo e não de produção.

Discussão sobre a obsolescência do crescimento econômico.

Correções no método de cálculo do PIB / retirando componentes que não contribuem para o bem-estar/ acrescentando alguns que contribuem.

Sem estimativas de dano ambiental ou depleção de recursos naturais.

Desenvolvimento SustentávelRelatório Brundtland
"Nosso Futuro Comum"

"Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações."

"For the common Good"

ISEW

Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável (Daly e Cobb Junior)

Bem-estar sustentável por habitante.

Embora relacione desempenho econômico e bem-estar ou qualidade de vida pouco tem haver com a idéia de sustentabilidade (idéia que também se refere ao futuro).

Enorme repercussão prática sendo calculado em 11 países.

Queda do Muro de Berlin - Início da Globalização.

IDH
Índice de Desenvolvimento Humano (Haq e Sen)

Alternativa ao PIB per capita no intuito de medir qualidade de vida.

Média aritmética de 3 indicadores: Saúde (esperança de vida) Educação (nível de educação) e PIB per capita (rendimento).

Incorpora os problemas do PIB.

Nasce obsoleto por não considerar a problemática socioambiental e principalmente o conceito, emergente, Desenvolvimento Sustentável.

ECO 92
Tema: "Meio ambiente e Desenvolvimento"

Agenda 21

Declaração do Rio

Declaração de Princípios sobre Florestas

Convenção sobre Diversidade Biológica

Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas

Ecoeficiência
Stephan Schmidheiny

"Ecoeficiência é uma filosofia de gerenciamento que leva à sustentabilidade, combinando desempenho econômico e ambiental e reduzindo os impactos ambientais ao utilizar mais racionalmente matérias-primas e energia."

Poupança Genuína

GS - Genuine Savings (Banco Mundial)

Avaliação de estoques de riqueza.

Mede a variação no total de ativos econômicos que são importantes para o desenvolvimento: ativos produzidos, recursos naturais, qualidade ambiental, recursos humanos e ativos estrangeiros, mostrando, assim, se a economia está em um caminho sustentável.

Esbarra no obstáculo metodológico da precificação de muitos ativos fundamentais.

Pegada Ecológica

(Wackernagel e Rees)

Avaliar a capacidade de suporte do planeta para a espécie humana. Através da quantidade de área destinada para a produção de energia renovável necessária para manter o padrão de vida de um indivíduo.

ESI

Índice de Sustentabilidade Ambiental e

EPI

Índice de Desempenho Ambiental (Pesquisadores de Yale e Columbia)

Índices compostos ou sintéticos com várias dimensões e variáveis. O 1º contém 76 variáveis que cobrem 5 dimensões. O 2º agrega as mesmas 76 variáveis em 21 indicadores intermediários.

Precariedade estatística.

Protocolo Kyoto
Combate ao Aquecimento Global

Mercado de Carbono

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

Transição ao baixo carbono

Intensidade-carbono (ton CO₂ de origem fóssil / mil US\$ de PIB de 2000)

REDD - Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (2000)

Serviços prestados pelos ecossistemas
Robert Constanza

Dividiu a biosfera em 16 grandes biomas sendo estimado um valor médio por hectare no provimento de e 17 serviços diferentes prestados pelos ecossistemas.

11 de Setembro
O inimigo do mundo é outro.

Guerra ao Terror

Enquanto não houver paz, o PIB deve permanecer muito mais útil e adequado do que qualquer concorrente que pretenda valorizar o trabalho doméstico/ voluntário e amortizar depreciações de recursos socioambientais.

Principal problema:

Sempre será um exercício arbitrário atribuir grandezas monetárias a prejuízos ou ganhos que não tem preços determinados por mercados.

Em suma, não conseguiu avaliar a sustentabilidade ou a insustentabilidade do progresso.

Progresso Genuíno

GPI - Genuine Progress Indicator (ONG Redefining Progress)

Avaliação do progresso de uma nação. Desempenho econômico e qualidade de vida. Pouco tem haver com a idéia de sustentabilidade.

Precificação de danos ambientais, ganhos de lazer e de trabalho doméstico ou voluntário, por exemplo, continuam a ser altamente especulativos.

Principal problema:

Sempre será um exercício arbitrário atribuir grandezas monetárias a prejuízos ou ganhos que não tem preços determinados por mercados.

Em suma, não conseguiu avaliar a sustentabilidade ou a insustentabilidade do progresso.

Crise Econômica Mundial

PIB e IDH ainda são os principais indicadores de desempenho econômico e qualidade de vida respectivamente.

Comissão Stiglitz-Sen-Fitoussi

Superar o PIB e o IDH. Mensuração do desempenho econômico e do progresso social.

Mostrar com clareza que existem 3 problemas bem diferentes, que não deveriam ter sido misturados nem isolados, como fizeram todos os indicadores ao longo de quase 40 anos.

Uma coisa é medir desempenho econômico, outra é medir qualidade de vida (ou bem-estar) e uma terceira é medir sustentabilidade do desenvolvimento.

a) ser bem pragmático sobre a sustentabilidade

b) abrir o leque da qualidade de vida

c) superar a contabilidade produtivista

RIO +20
Tema: "Desenvolvimento Sustentável"**Linha do Tempo - Indicadores de Sustentabilidade**

Fontes:

Indicadores de sustentabilidade / José Eli da Veiga / 2010
Mundo em Transe: do aquecimento global ao ecodeenvolvimento / José Eli da Veiga / 2010
Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor / José Eli da Veiga / 2010

Sistematização: Bernardo Eckhardt / CGQUA / DIQUA / IBAMA / MMA

ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE

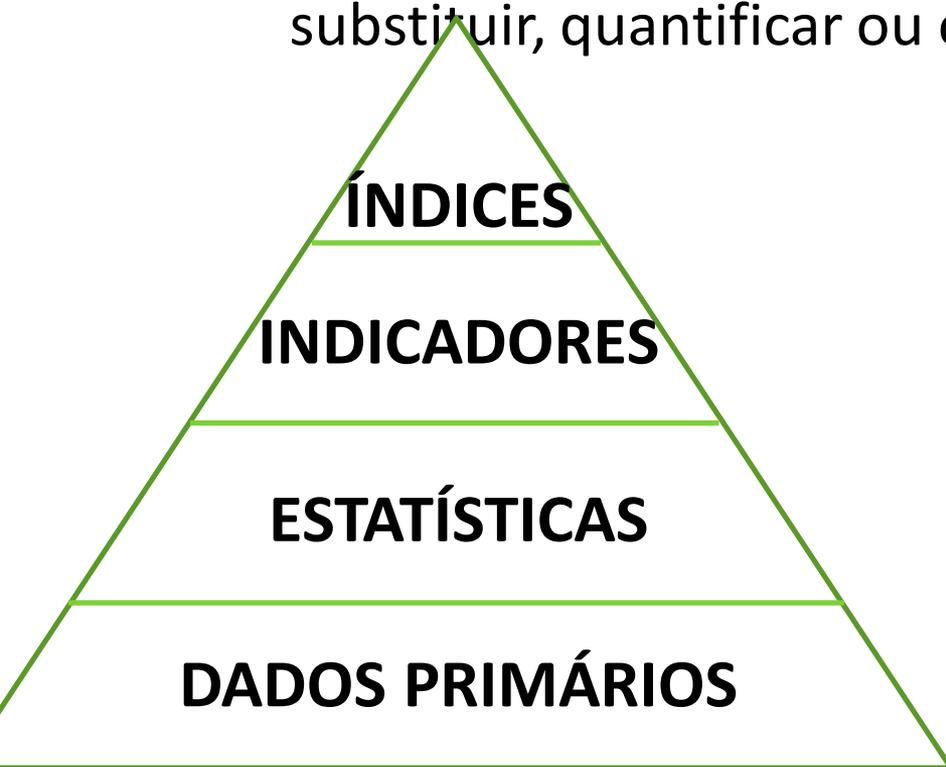
- ▶ IDH
- ▶ IPG
- ▶ PE
- ▶ ISA
- ▶ ISE



Estatísticas e Indicadores

“um indicador de sustentabilidade é uma medida em geral quantitativa dotada de significado substantivo, usada para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito teórico ou programático”

Bellen



É a estatística que melhor avalia as condições e tendências relativas a um determinado tema. Em resumo, um bom indicador é aquele em que você pode confiar, é útil e não é muito caro.

Questionários, registros.

Desafio: transformar em estatística.

Questionário ISE e Metodologia

- Empresas participantes da carteira de ações do ISE de 2013



Instrumentos de política Ambiental

Comando-e-controle	Instrumentos econômicos	Instrumentos de comunicação
Controle ou proibição de produto	Taxas e Tarifas	Fornecimento de informação
Controle de processo	Subsídios	Acordos
Proibição ou restrição de atividades	Certificados de emissão transacionáveis	Criação de redes
Especificações tecnológicas	Sistemas de devolução de depósitos	Sistema de gestão ambiental
Controle de recursos naturais		Selos Ambientais
Padrões de poluição para fontes específicas		Marketing Ambiental

ALGUMAS ENÉRGIAS NÃO RENOVÁVEIS



1 Carvão

É um combustível fóssil extraído de explorações minerais e foi o primeiro a ser utilizado em larga escala, é o que se estima ter maiores reservas (200 anos) e o que o acarreta mais impactos ambientais, em termos de poluição e alterações climáticas.



2 Petróleo

Constituído por uma mistura de compostos orgânicos, é sobretudo utilizado nos transportes. É uma das maiores fontes de poluição atmosférica e motivo de disputas económicas e de conflitos armados. Estima-se que as suas reservas se esgotem nos próximos 40 anos.



3 Gás natural

Embora menos poluente que o carvão ou o petróleo, também contribui para as alterações climáticas. É utilizado como combustível, tanto na indústria, como em nossas casas. Prevê-se que as suas reservas se esgotem nos próximos 60 anos.



4 Urânio

É um elemento químico existente na Terra, constituindo a base do combustível nuclear utilizado na indústria de defesa e civil. Tem um poder calorífico muito superior a qualquer outra fonte de energia fóssil.

ALGUMAS ENERGIAS NÃO RENOVÁVEIS



1 Hídrica

É obtida a partir do curso de água e pode ser aproveitada por meio de um desnível ou queda de água.



2 Eólica

Provém do vento. Tem sido aproveitada desde a antiguidade para navegar ou para fazer funcionar os moinhos. É uma das grandes apostas para a expansão da produção de energia eléctrica.



3 Solar

Provém da luz do sol, que depois de captada pode ser transformada em energia eléctrica ou térmica.



4 Geotérmica

Provém do aproveitamento do calor do interior da Terra, permitindo gerar electricidade e calor.



5 Marés

É obtida através do movimento de subida e descida do nível da água do mar.



6 Ondas

Consiste no movimento ondulatório das massas de água, por efeito do vento, pode aproveitar-se para produção de energia eléctrica.



7 Biomassa

Trata-se do aproveitamento energético da floresta e dos seus resíduos, bem como dos resíduos da agro-pecuária, da indústria alimentar ou dos resultantes do tratamento de efluentes domésticos e industriais. A partir da biomassa pode produzir-se biogás e biodiesel.

**Energia de hoje é tão suja
quanto há 20 anos**

EXAME.COM

**Relatório da Agência Internacional da Energia
indica que esforço para limpar a matriz
energética mundial está estagnado - o que
enfraquece a luta contra o aquecimento
global.**

Contraste: aumento do uso de fontes fósseis, como carvão, anula benefícios das renováveis



➤ **As emissões de gases de efeito estufa, vilões do aquecimento global, não param de crescer. Elas alcançaram novos níveis recordes em 2011, segundo a organização meteorológica mundial. Para se ter uma ideia, as emissões de CO2 subiram 2,5 por cento em 2011, atingindo 34 bilhões de toneladas.**

Já a sua concentração na atmosfera aumentou no 2,0 ppm ,depois de subir 2,3 ppm em 2010. O CO2 é responsável por 85% do aquecimento global registrado nos últimos 10 anos.





Fontes não renováveis – da poluição de acordo com o relatório do pnuma, muitas indústrias estão melhorando suas práticas de sustentabilidade a fim de proteger suas posições dentro das cadeias de fornecimento internacionais. Prova disso é o aumento impressionante de 1500 % na ISO 14001, de sistemas de gestão ambiental, entre 1999 e 2009.

**Emissão de gases estufa em países industrializados cai emissões caíram 0,7% em 2011 graças à adoção de novas fontes energéticas nos EUA e à desaceleração econômica na Europa
EUA – carvão => gás.**



Ego vs Eco

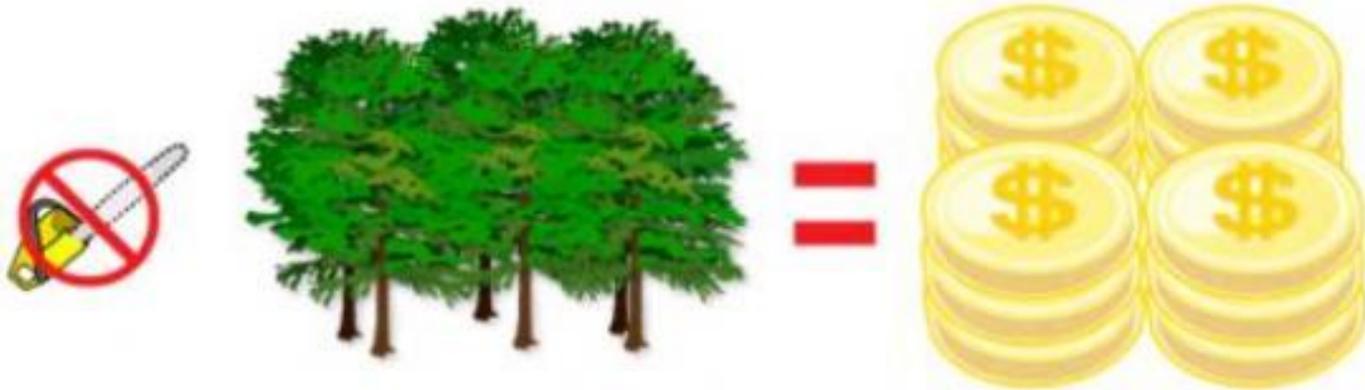
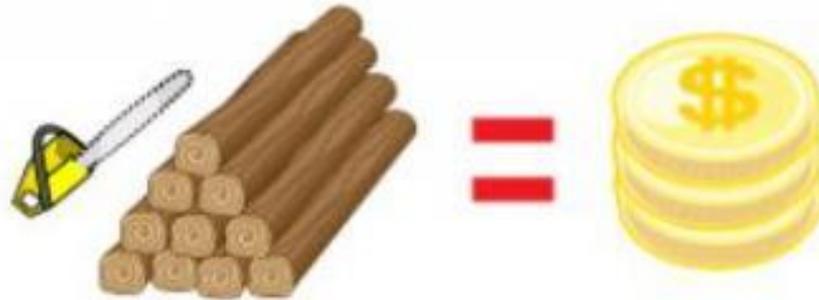
- A demanda ainda tem muito a fazer no sentido de otimizar o consumo de energia.
- A oferta, no desenvolvimento de tecnologias para uso de fontes **limpas**.

Tipos de Serviços Ambientais

	Florestas	Oceanos	Terras Agrícolas/ Cultivadas
Bens Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Alimento • Água fresca • Combustível • Fibras 	<ul style="list-style-type: none"> • Alimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Alimento • Combustível • Fibras
Serviços de Regulação	<ul style="list-style-type: none"> • Regulação climática • Regulação de inundações • Regulação de doenças • Purificação da água 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulação climática • Regulação de doenças 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulação climática • Purificação da água
Serviços de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem de nutrientes • Formação do solo 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem de nutrientes • Produção primária 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclagem de nutrientes • Formação do solo
Serviços Culturais	<ul style="list-style-type: none"> • Estética • Espiritualidade • Educação • Recreativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estética • Espiritualidade • Educação • Recreativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estética • Educação

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

Regulação de gases (produção de oxigênio e sequestro de carbono), belezas cênicas, conservação da biodiversidade, proteção de solos e regulação das funções hídricas, conforme o estudo Avaliação Ecossistêmica do Milênio



Alexandre Fukuda © 2008 HowStuffWorks

ICMS Ecológico

ICMS Ecológico

Incentivo por parte do Governo para que os municípios continuem investindo em preservação ambiental.

É uma forma de compensar os municípios pela restrição de uso do solo em locais protegidos

ICMS Ecológico

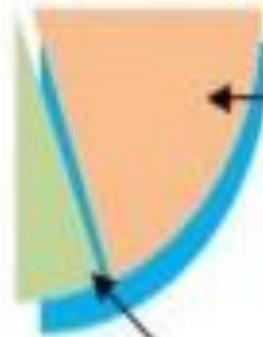
ICMS Ecológico

Da parte repassada aos municípios :

Parte do ICMS arrecadado que fica com o Estado (75%)



Parte do ICMS arrecadado que deve ser repassada aos municípios (25%)



No mínimo 3% devem ter a distribuição de acordo com o Valor Adicionado Fiscal

Até 1/4 pode ter a distribuição determinada pelo Estado (Daqui é que sai o ICMS Ecológico...)

Protocolo de Kyoto

Πρωτοκολλο δε Κλοτο

É um acordo ambiental fechado durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada em Kyoto, Japão, em 1997

Combustíveis alternativos

- Água do Mar

A Marinha dos Estados Unidos trabalha em um projeto para transformar a água do mar em combustível para motores a jato. A ideia é extrair dióxido de carbono e hidrogênio da água salgada e produzir combustível mais barato.

- Ar atmosférico

Uma empresa inglesa diz conseguir transformar ar atmosférico em gasolina. A tecnologia consiste em pegar o dióxido de carbono do ar e o hidrogênio da água e transformá-los em gasolina.

Combustíveis alternativos

- Carro movido a hidrogênio

Diversos automóveis movidos a fontes alternativas já foram apresentados, mas este modelo desenvolvido este ano ganha destaque. O carro feito por alunos da Aston University, na Inglaterra, foi construído apenas com madeira e papelão e usa hidrogênio como combustível.

- Energia a partir do vácuo espacial

Um novo modelo de nave espacial movida a vácuo foi pensando pela fundação Icarus Interstellar. Como umas das maiores dificuldades encontradas para o funcionamento é o combustível, engenheiros viram que nada melhor que utilizar o que mais se tem em abundância no espaço.

Agência Nacional de Águas (ANA)

Agência Nacional de Águas (ANA)

Tem como missão regular o uso das águas dos rios e lagos de domínio da União e implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, garantindo o seu uso sustentável, evitando a poluição e o desperdício, e assegurando água de boa qualidade e em quantidade suficiente para a atual e as futuras gerações.

Conferência-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas CQNUMC

A Conferência-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (United Nations Framework Convention on Climate Changes) foi firmada por quase todos os países do mundo e tem como objetivo a estabilização da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera em níveis tais que evitem a interferência perigosa com sistema climático.



Créditos de Carbono

Créditos de carbono é uma maneira de alguns país reduzirem numericamente as emissões dos gases que causam o efeito estufa. Ele é feito por meio de uma venda. É como se cada país pudesse liberar na atmosfera uma determinada quantidade de gases. Alguns Países compram e outros vendem, dependendo do seu nível de libe



Reservatórios de carbono

Madeira morta



Serapilheira

Biomassa acima do solo



Biomassa abaixo do solo



Carbono no solo

Mercado de Carbono vigente - 2013

O mercado de carbono vigente é composto por duas vertentes:

Mercado Regulado (Quioto)	Mercado Voluntário
<p>Países industrializados têm metas a serem cumpridas</p> <p>Os créditos de carbono (<i>CERs - Certified Emission Reductions</i>) são gerados fora desses países através do MDL e são certificados pela ONU</p>	<p>Empresas, ONGs, Instituições, Governos, cidadãos, tomam a iniciativa de reduzir suas emissões voluntariamente</p> <p>Os créditos de carbono (<i>VERs - Verified Emission Reduction</i>) podem ser gerados em qualquer lugar do mundo e são auditados por uma verificadora local</p>

1 crédito de carbono = 1 tCO₂e = 1 CER ou VER

Ciclo de Projeto

MDL

Estudo de Viabilidade

Elaboração *DCP*

Validação

Aprovação

Registro

Monitoramento

Verificação

Emissão *CERs*

VER

Estudo de Viabilidade

Elaboração *DCP*

Validação

Monitoramento

Verificação

Emissão *VERs*

ISO - International Organization for Standardization gestão da qualidade para organizações

**Metodologia GHG
Protocol - Ferramenta
de medição usada por
empresas e governos
na identificação e
gerenciamento de
suas emissões.**



Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Definição dos limites de um inventário de emissões de GEE

Opção 1*: elaborar o inventário contendo as informações de emissões de GEE em dois formatos:

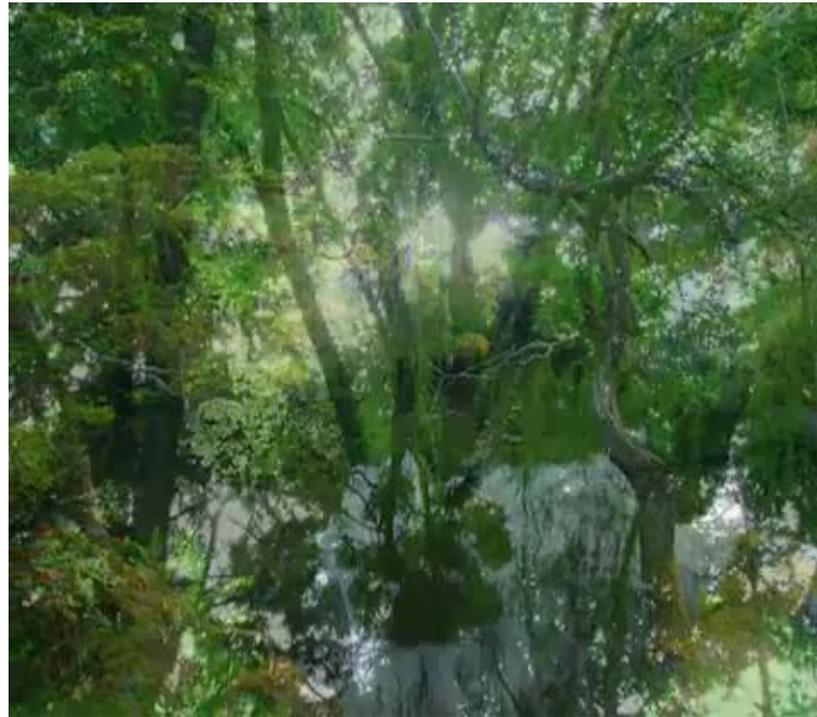
- 1.** controle operacional
- 2.** participação societária

Opção 2*: elaborar o inventário contendo as informações de emissões de GEE com base somente no controle operacional.

É obrigatório que a organização inclua no inventário uma lista de todas as entidades jurídicas, empresa possui participação societária, quanto aquelas em que possui controle operacional.

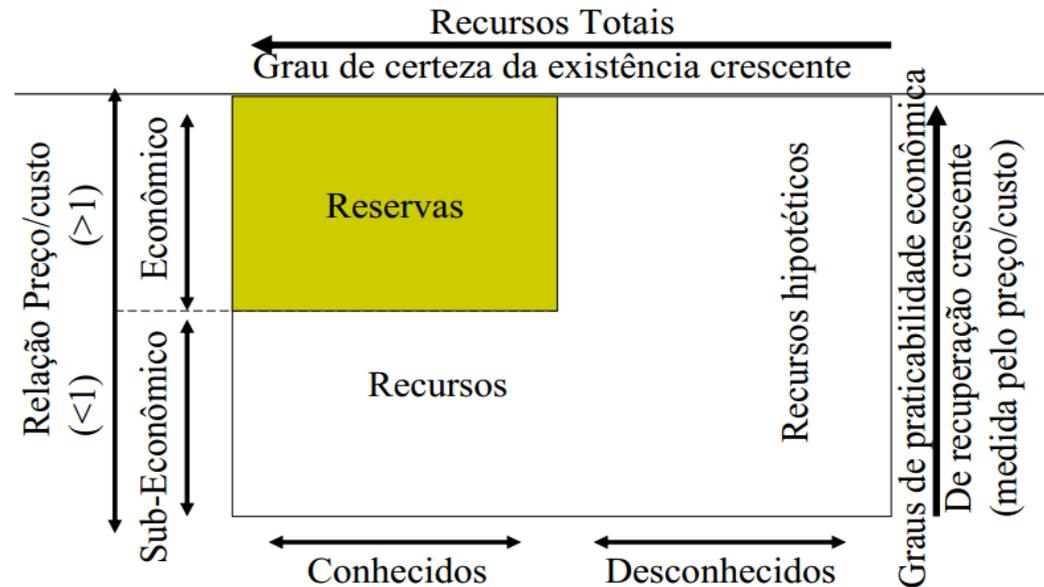
Exemplos de recursos naturais no Brasil

Papel Reciclado

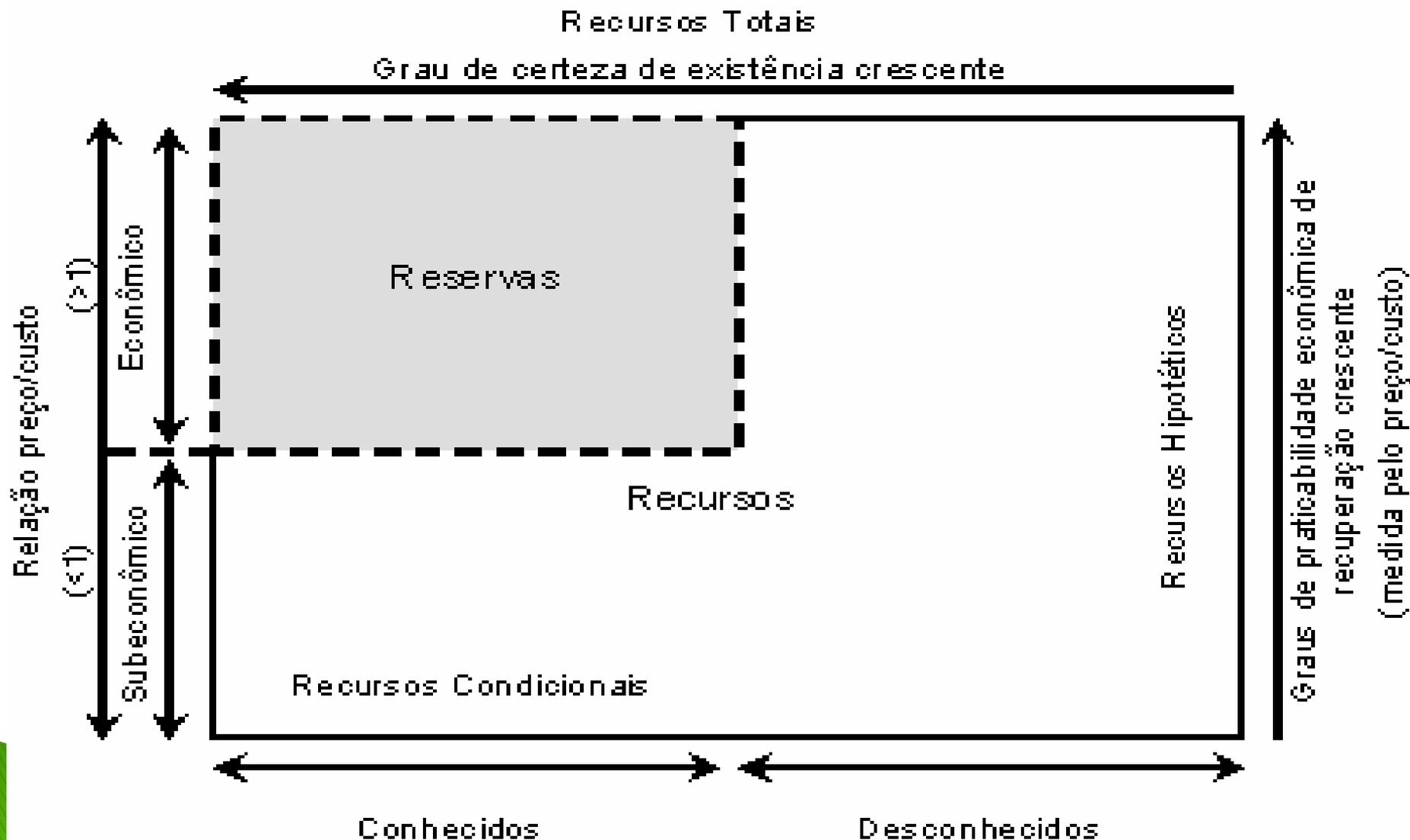


Teoria dos Recursos Exauríveis

Caixa de Mackelvy – Possibilita visualização da delimitação entre reservas, recursos e recursos hipotéticos, a partir de critérios econômicos.



Caixa de MacKelvey



Economia ecológica

- ▶ **1º) a escala no uso dos recursos naturais;**
- ▶ **2º) a equidade na distribuição desses recursos;**
- ▶ **3º) a eficiência na alocação dos recursos**

Estratégia de Gestão dos Recursos Exauríveis.

Alocação intertemporal ótima:

Esta alocação seria obtida através da **maximização de utilidade** com a inclusão do **conceito de custo de oportunidade** e do procedimento de **desconto dos valores ambientais futuros a valor presente**, determinando-se assim o nível "ótimo" ou taxa "ótima" de extração

A regra de Hotelling

▶ O que significa?

- Os recursos guardados em estoque devem ser tão atrativos quanto os demais ativos.

☐ O fato de haver esgotamento da reserva, elevaria o preço por afetar a oferta ao longo do tempo, até o ponto onde o preço é tão elevado que cessa a procura.

☐ Os preços estariam se elevando com a taxa de juros, haja vista a remuneração ser comparável à remuneração (ou gastos) com estoques....

▶ Críticas ao Modelo:

-Existência de falhas de mercado

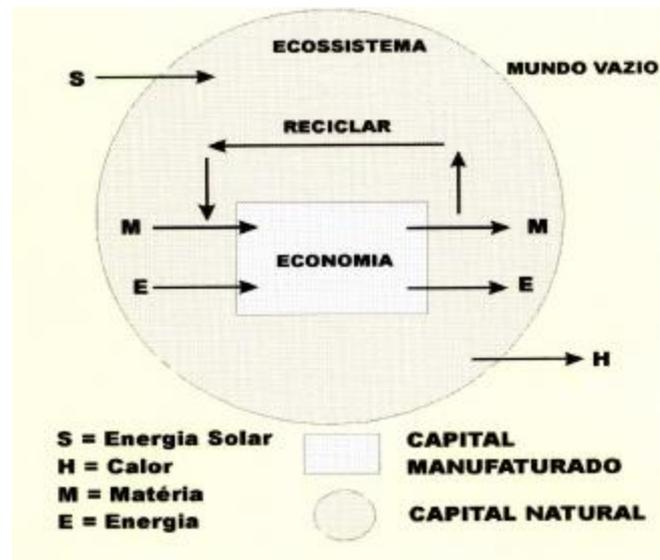
☐ Desconhecimento da demanda futura

☐ Discrepâncias entre as taxas de desconto social e de mercado

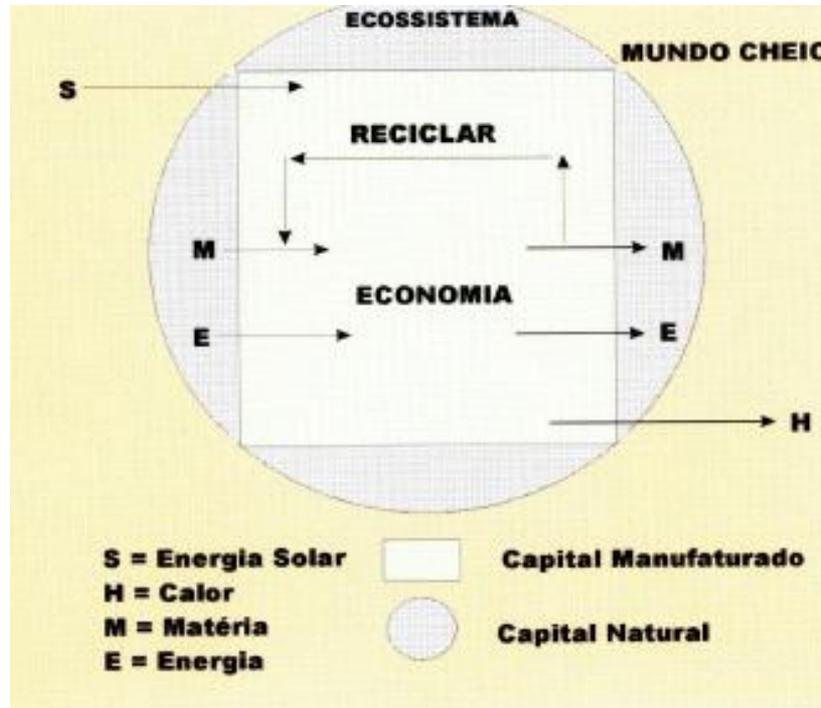
☐ Existência de tecnologia de fundo

Mundo Vazio

- ▶ Terra apresentava baixa densidade populacional e padrões de consumo restritos



Mundo Cheio



Teoria dos recursos naturais renováveis

Os Modelos:

Modelo Geral de Exploração;

Gordon-Schafer e Beverton-Holt – para pesca;

Fischer e Faustman – para recursos florestais;

Gordon-Schafer-Clark – para recursos da biodiversidade

Teoria dos Recursos Renováveis

Modelo Geral de Exploração

$$X = G(x(t)) - h(t) \quad (1)$$

X = mudança no estoque do recurso G em qq tempo t

$G(x(t))$ = tx natural de recomposição de x

$h(t)$ = tx de utilização de x

Regra de produtividade marginal da acumulação ótima do capital, a produtividade marginal de G'_x é igual à taxa de desconto

$$G'_x = \frac{\pi'_x}{\pi'_h} = \delta$$

3.6 Teoria dos recursos naturais renováveis

Modelo de gestão de pesca

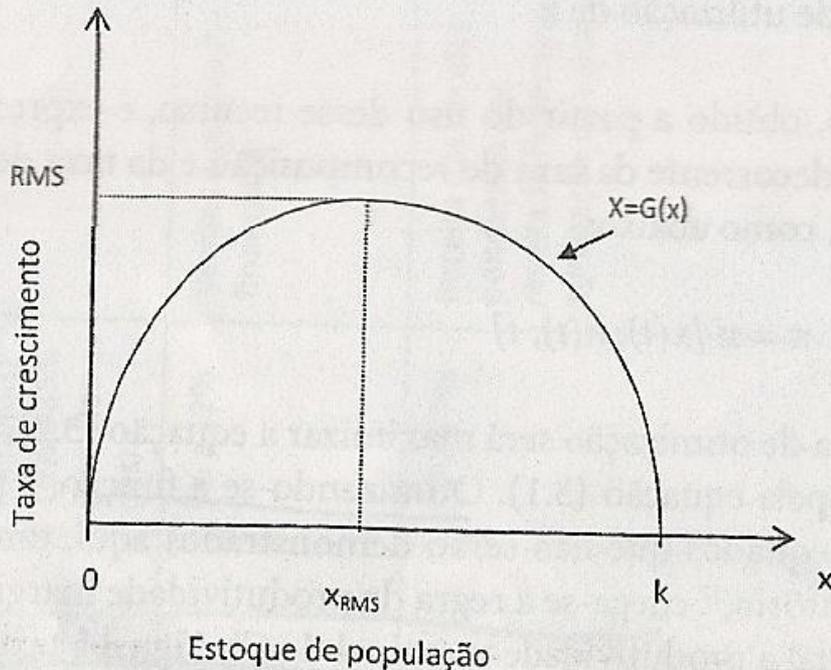


Figura 3.6 Capacidade de suporte e rendimento máximo sustentável.

- ▶ A ideia central é que, para qualquer população situada abaixo de certo nível de (k) , existe um excedente que pode ser continuamente explorado.
- ▶ Se tal excedente não for explorado, o estoque crescerá até "k", que representa a capacidade máxima de suporte, e neste ponto a taxa de crescimento tenderá a zero.
- ▶ O rendimento máximo sustentável (RMS) corresponde ao ponto em que o excedente explorável é o máximo e é dependente unicamente das características biológicas da população.

3.6 Teoria dos recursos naturais renováveis

Modelo de Gestão de Floresta

- ▶ Já o modelo de rotação florestal de Faustmann, considerou essas consequências, indicando que a floresta deve ser cortada regularmente a uma idade T , para a qual o aumento marginal do valor das árvores é igual à soma dos custos de oportunidade do investimento feito nas árvores integrantes da floresta.
- ▶ Novamente, a regulação da escala é condição necessária.

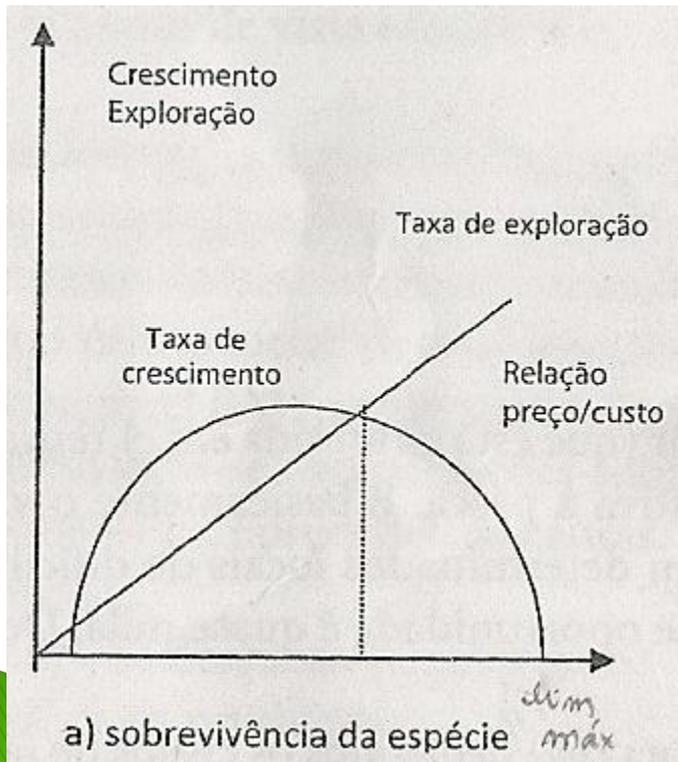
3.6 Teoria dos recursos naturais renováveis

Modelo de gestão de biodiversidade

- ▶ Enfoca o problema de extinção das espécies. A ameaça ocorre quando o acesso a um recurso natural não é regulado, isto é, faz parte da categoria dos bens livres. Nesse caso, serão o preço do produto e o custo de extração os determinantes da pressão exercida sobre a espécie.
- ▶ A análise bioeconômica se assenta sobre três aspectos:
 1. O acesso livre aos recursos;
 2. A taxa de crescimentos desses recursos;
 3. A existência da relação entre preço do recurso e seu custo.

3.6 Teoria dos recursos naturais renováveis

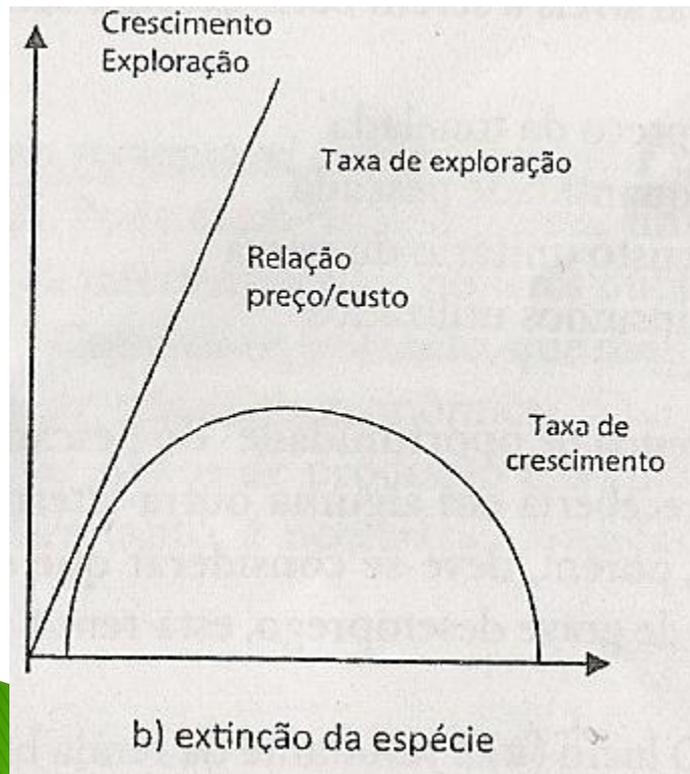
Modelo de gestão de biodiversidade Gráfico sobrevivência da espécie



- ▶ Haverá sobrevivência da espécie, pois é possível o equilíbrio econômico entre os valores de estoque e a taxa de exploração, correspondente à interseção da curva de crescimento e da reta de exploração.

3.6 Teoria dos recursos naturais renováveis

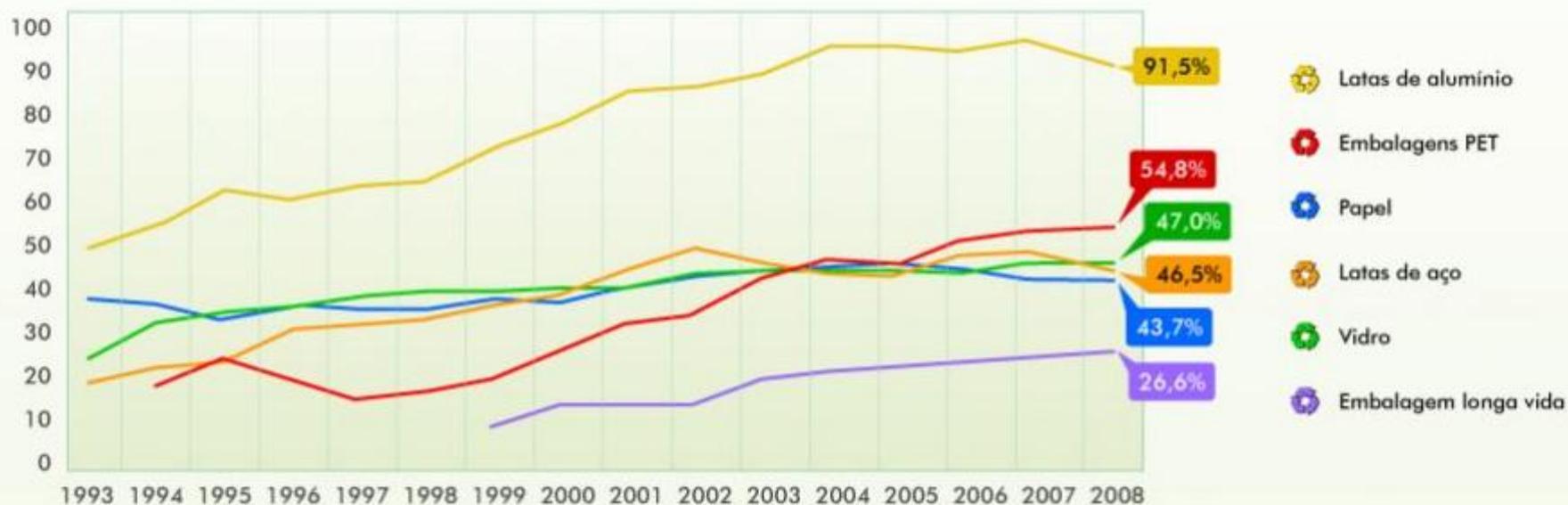
Modelo de gestão de biodiversidade Gráfico extinção da espécie



- ▶ Se o preço do produto da biodiversidade for elevado e o custo de extração for baixo, haverá risco de sobre-exploração e a espécie estará ameaçada.
- ▶ Na figura haverá extinção, porque para todos os valores do estoque, a taxa de exploração é superior à taxa de crescimento.

Reciclagem no Brasil

Proporção de material reciclado em atividades industriais selecionadas
Brasil - 1993-2008



Fontes: Associação Brasileira do Alumínio - ABAL; Associação Brasileira de Papel e Celulose - Bracelpa; Associação Técnica Brasileira de Indústrias Automáticas de Vidro - Abividro; Associação Brasileira da Indústria do PET - Abipet; Associação Brasileira de Embalagem de Aço - Abeaço; Associação Brasileira da Indústria do Leite Longa Vida - ABLV; Compromisso Empresarial para Reciclagem - Cempre.





Exemplos

Os recursos energéticos englobam uma grande variedade de fontes de energia que podem dividir-se em renováveis e não renováveis:

- ▶ Hidroelétrica
- ▶ Solar
- ▶ Eólica
- ▶ Geotérmica
- ▶ Biomassa
- ▶ Marés.



Exemplos

PETRÓLEO : NOSSO OURO NEGRO



Exemplos

A extração do petróleo passa por 3 etapas :

- ▶ **Prospecção:** é a localização de bacias sedimentares por meio de análises do solo.
- ▶ **Perfuração:** podem atingir de 800 a 6.000 metros e é realizada por plataformas marítimas.
- ▶ **Extração:** é feita com a utilização de bombas em plataformas e navios tanques.

Bacia de Campos - RJ

Exemplos

No Brasil a maior bacia petrolífera é a Bacia de Campos, responsável por mais de 80% da produção nacional do petróleo.



Exemplos

Acidentes ocorridos

- ▶ Infelizmente em 2011 houve um grande acidente na área de exploração da Chevron.
- ▶ A empresa informou que um erro de cálculo foi a causa do problema, pois a pressão do óleo foi subestimada.

E:414370.35

Hdg:133.61

Alt:1.18

11/11/2011

N:7579092.35

Depth:1179.16

SXS:XIS-56

10:43:27



Exemplos



TR044

Imagem do vazamento fornecido pela empresa Chevron

Exemplos

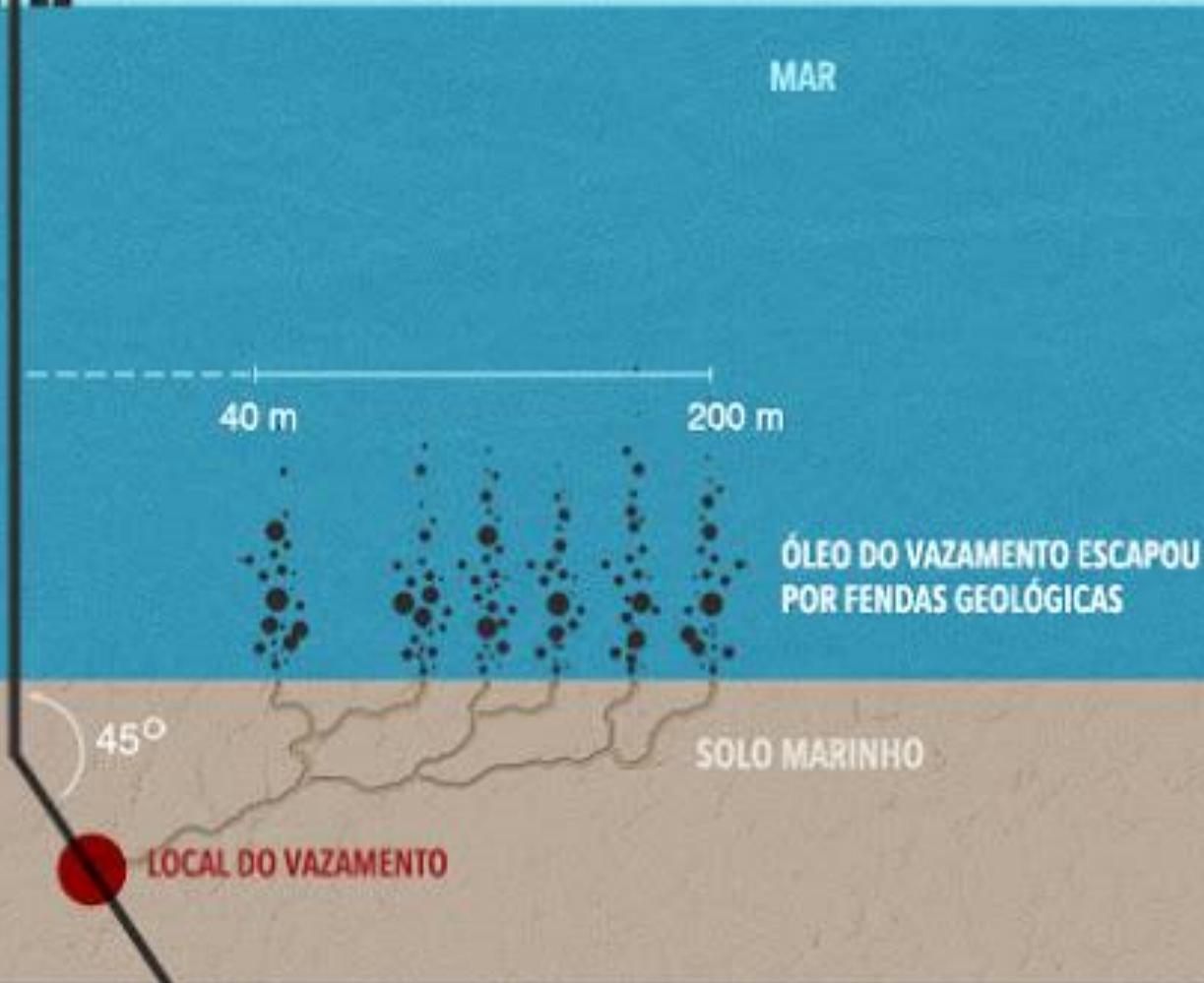
- ▶ O Ibama aplicou uma multa de 50 milhões a Chevron, essa é a penalidade máxima aplicada pelo órgão ambiental.
- ▶ Segundo a ANP o fato poderia ter sido evitado, pois houve uma pressão excessiva em uma fissura de 300 metros.
- ▶ Estima-se que o vazamento foi de 3.800 barris de petróleo em uma distância de 120 km da costa, atingindo uma área de 163 km².

Exemplos



Imagem da mancha de petróleo no mar.

Exemplos



PETRÓLEO

Exemplos

- ▶ Em março de 2012 ocorreu um novo vazamento de aproximadamente 2.000 barris.
- ▶ A ANP suspendeu as atividades da Chevron até que fossem identificadas as causas e os responsáveis pelo vazamento.
- ▶ A empresa pagou uma multa de 35,1 milhões por 25 irregularidades encontradas pela ANP. E só voltou operar na Bacia de Campos em abril de 2013.

Exemplos



Imagem da mancha de petróleo no mar.

Exemplos

- ▶ A empresa **Transocean** que faz a perfuração da Chevron é a mesma que operava na plataforma que explodiu no Golfo do México em 2010 causando um dos maiores desastres ambientais da história recente.
- ▶ Cerca de 4,9 milhões de barris de petróleo foram derramados no mar, o vazamento durou 87 dias e causou 11 mortes.

Exemplos



Foto da explosão

Exemplos

O vazamento teve uma grande extensão e todas as iniciativas de controlar o vazamento com boias foram inúteis.

A mancha de petróleo chegou a atingir uma ilha em Mississippi, afetando os pescadores da região, que foram proibidos de fazer a pesca.



Exemplos

- ▶ Isto afetou a renda dos moradores da região. A empresa responsável fez uma contribuição financeira , mas as consequências seriam de longo prazo.



Exemplos

- ▶ Os danos causados ao meio ambiente e a economia fizeram os EUA revisar as políticas de energia do país.

- ▶ Os prejuízos a economia chegaram a mais de US\$ 1,6 bilhão.



Exemplos

- ▶ Em março de 2013 houve um vazamento na área de exploração da Petrobras.
- ▶ O vazamento foi de aproximadamente 108 litros de petróleo e foi ocasionado por uma válvula que controla a saída do petróleo.
- ▶ Foi deslocada para a área do vazamento embarcações para a retirada do petróleo e em 3 dias já havia sido controlado o vazamento.

Exemplos

- ▶ No relatório de Sustentabilidade emitido pela Petrobras em 2011, foi disponibilizado o passivo ambiental da empresa.
- ▶ No ano de 2011 foram registrados 66 vazamentos, mas não ultrapassou o limite máximo admissível.
- ▶ Por manter um nível de vazamento inferior a 1 m³ por milhão de barris produzidos, ela tem um dos melhores resultados da indústria internacional do petróleo e gás.

Exemplos

NÚMERO E VOLUME TOTAL DE VAZAMENTOS		
Ano	Número de ocorrências	Volume total (m ³)
2009	56	254
2010	57	668
2011	66	234
LMA ¹ 2011		601
LMA ¹ 2015		600

¹ Limite Máximo Admissível.

Exemplos

Remoção do Petróleo

- ▶ O método mais utilizado para a retirada de petróleo no oceano é o derramamento de glicerina de biodiesel em pó, que transforma o petróleo em uma massa plástica flutuante, facilitando sua retirada.

Exemplos



Exemplos

Impactos causados ao meio ambiente

- ▶ O derramamento de petróleo tem um custo incalculável ao meio ambiente.
- ▶ O petróleo é um composto de vários hidrocarbonetos, acidente em que há vazamento de petróleo fazem com que estes composto afetem toda a vida animal e vegetal marítima.

Exemplos

- ▶ Os peixes morrem envenenados ou por asfixia, pois o óleo obstrui as brânquias, não permitindo a respiração



Exemplos

- ▶ As algas não realizam a fotossíntese pois a camada de óleo bloqueia a luz
- ▶ Os mangues próximos tem as raízes das árvores impregnados pelo petróleo e assim elas morrem.



Exemplos

▶ As aves mergulham atrás de peixes, ficando com as penas cobertas de óleo, deste modo não conseguem regular a temperatura corporal e nem voar, morrem de hipotermia.



Bibliografia Básica

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial.**

São Paulo: Saraiva, 2010.

MAY, P.H. **Valorando a natureza:** análise econômica para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MAY, P.; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V. **Economia do Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: Campus, 2010

MAY, P.H. (org.) **Economia Ecológica.** Rio de Janeiro: Campus, 1995.

ODUM, H. T. **Environmental Accounting.** Emergy and decision making. New York: John Wiley and Sons Inc., 1996.

ROMEIRO, A.R. & REYDON, B. P & LEORNARDI, M.L.A. **Economia do Meio Ambiente.** Campinas: Unicamp, 1997.



***“É triste pensar que a natureza fala e que o género humano não a ouve.”
(Victor Hugo)***