



Liderar pelo Ambiente para a construção sustentável - O Sistema Lidera

Ponto de Encontro 15/3/2007



Manuel Duarte Pinheiro



LiderA

Tópicos Abordados

1. Enquadramento Ambiente e Sustentabilidade
2. Construção Sustentável
3. Como Avaliar Ambientalmente os Edifícios?
4. O Sistema LiderA (PT) – critérios, aplicação e dinâmica



Manuel Duarte Pinheiro Eng^o do Ambiente

DECivil – IST Prof^o Convidado

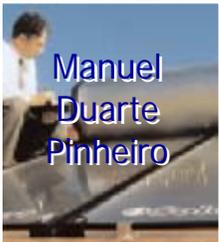
IPA – Inovação e Projectos em Ambiente, Lda

manuel.pinheiro@ipa.pt

manuel.pinheiro@lidera.info



Enquadramento da dimensão ambiental até à Sustentabilidade



EVOLUÇÃO PROGRESSIVA DE ATITUDE

1970

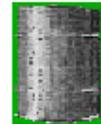
CONFERÊNCIA DE ESTOCOLMO

REGULAMENTAÇÃO

REACTIVIDADE
CORRECÇÃO



1980



FONTE



PREVENÇÃO

1990

CONFERÊNCIA DO RIO

5º PROGRAMA COMUNITÁRIO EM MATÉRIA DE AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CICLO DE VIDA
ROTULAGEM ECOLÓGICA

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



IMPACTE



GESTÃO INTEGRADA



VOLUNTARISMO



MERCADO



COMPATIBILIZAÇÃO

PROACTIVIDADE

Ambiente
Conjunto de sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações, e dos factores económicos, sociais e culturais com efeito directo ou indirecto, sobre os seres vivos e qualidade de vida do homem (nº 2 do Artº 5º da Lei nº 11/87, Lei de Bases do Ambiente)



LiderA



Desenvolvimento Sustentável

Definição:

“ Desenvolvimento que atinge as necessidades dos presentes sem comprometer a capacidade de também as atingir para as futuras gerações”

Comissão Mundial para Ambiente e Desenvolvimento, *Our Common Future (The Brundtland Report)*

Dois Conceitos:

Necessidades – manter um nível aceitável de vida

Limites – sem atingir a capacidade de carga de suportar os ecossistemas e recursos de base



Estamos a caminho da Sustentabilidade ?

Sustentabilidade global ?

ACTIVIDADE HUMANA

I = PAT

AUMENTO 1900 a 2000

População Factor 4

Energia Factor 11

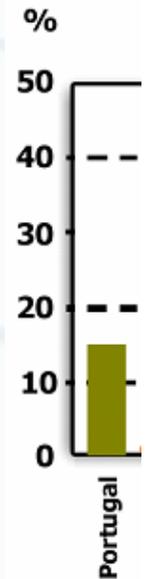
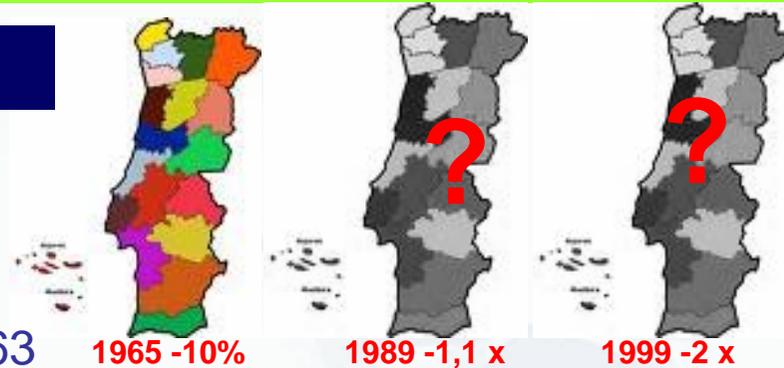
Actividade Económica Factor **17**



Consumos e Pressão...

Pressão sobre espaço

Pégada Ecológica
4,92 ha per capita (2001)
excede a capacidade de 1.63



Consumos de Água

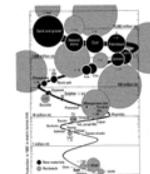
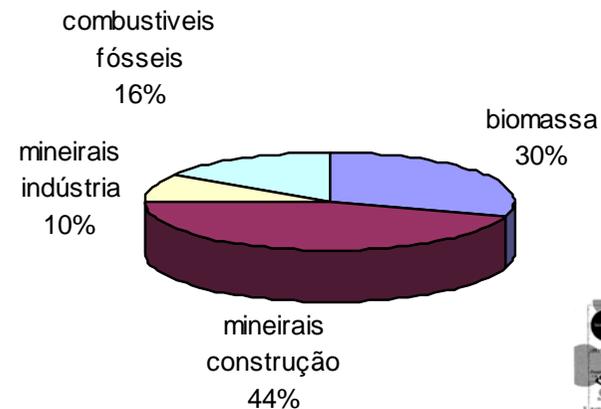
69 m³ água potável (ton)
per capita apenas na
habitação

Total 1100 m³ per capita

Consumos Materiais

17 toneladas per capita
material directo

PT (DMI - 2000)





LiderA



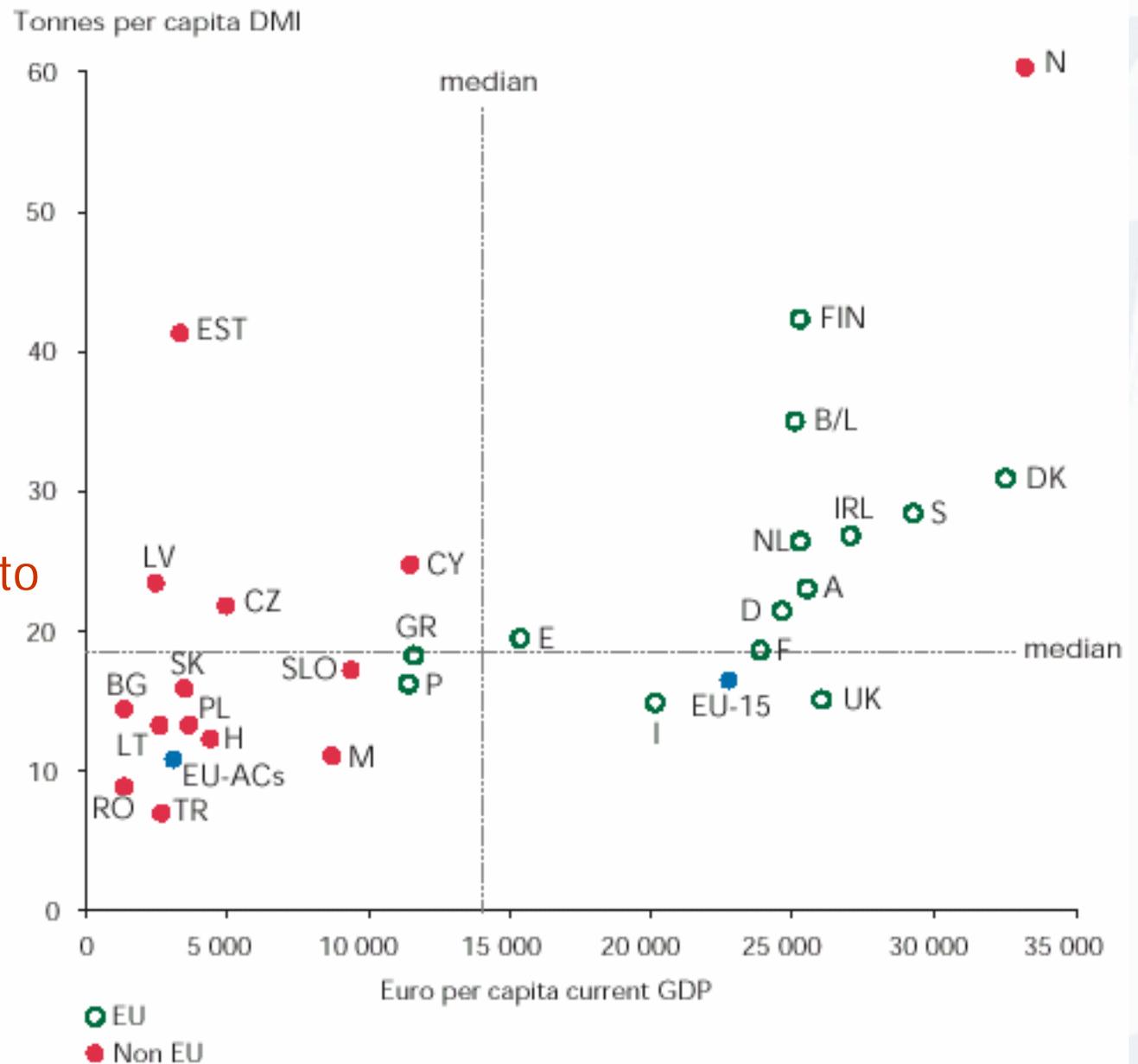
Produtividade Material Directa dos Países Europeus (Euro / Tonelada)

Austria	1 103	Norway	489
Belgium/Luxembourg	692	Bulgaria	78
Denmark	956	Cyprus	419
Finland	535	Czech Republic	185
France	1 203	Estonia	57
Germany	1 129	Hungary	329
Greece	582	Latvia	73
Ireland	729	Lithuania	109
Italy	1 078	Malta	697
Netherlands	892	Poland	238
Portugal	582	Romania	129
Spain	709	Slovak Republic	204
Sweden	936	Slovenia	500
United Kingdom	1 085	Turkey	328
EU	1 156	Accession countries	230



Input Material Directo (DMI) Per Capita vs PNV per capita 1999/2000 (relatório ambiente UE 2003)

Input de Material Directo Portugal 17 Ton/





Energia e CO2

Indicadores Energéticos entre 1990 e 2001, para a Europa e Portugal (Eurostat, 2003a)

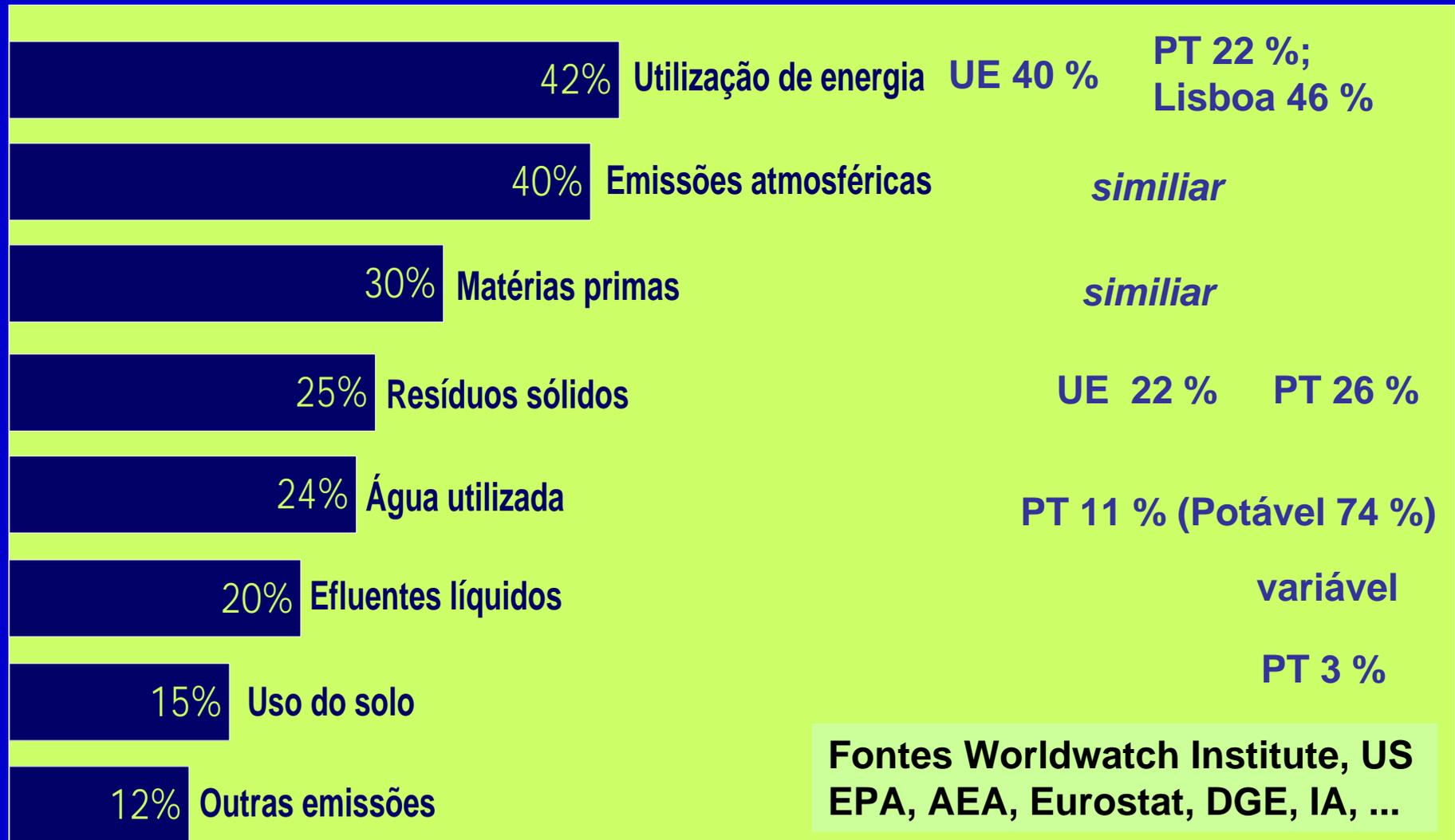
Consumo Per Capita (Mtep/per capita)	1990	1995	2001
UE-15	3,617	3,6693	3,925
Portugal	1,707	1,9776	2,369
Dependência de Importações (%)	1990	1995	2001
UE-15	47,47	46,54	50,07
Portugal	86,66	88,98	87,19
Intensidade Energética (tep/M€95)	1990	1995	2001
UE-15	215,35	207,07	195,19
Portugal	222,42	237,33	239,33
CO₂ toneladas/per capita	1990	1995	2001
UE-15	8,436	8,2088	8,383
Portugal	3,945	4,8708	5,745

Inventário Emissões GEE 2004 (IA, 2006)	1990	1995	2000	2004
Toneladas Eq. CO₂ per capita	6,3	7,1	8,2	8,4



90 % do Tempo (EU)

Impacte Ambiental dos Edifícios (EUA, UE e PT, Dados não Validados)



Fontes Worldwatch Institute, US EPA, AEA, Eurostat, DGE, IA, ...

0%

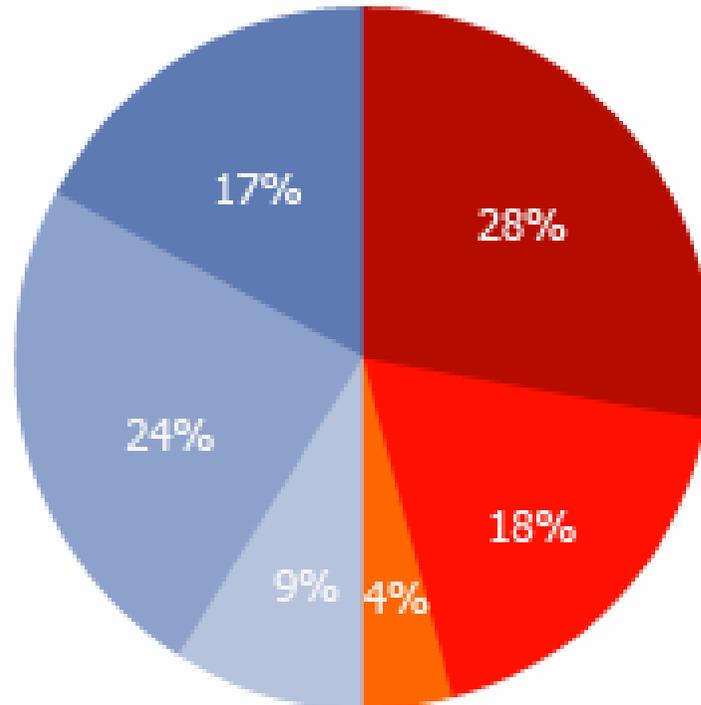
50%

100%



Diferentes contributos (directo e indirecto)

15,5 ton. CO₂ por edificado



Uso de energia privada
7.8 toneladas / habitação:

- Transporte Individual
- Climatização
- Água quente, através de electricidade doméstica

Produção e transporte de produtos e serviços - 7.8 toneladas / habitação:

- Transporte de bens
- Indústria de transformação, agricultura
- Aquecimento, água quente e electricidade específica para o trabalho

Fonte: Ademe, Contribuição habitações francesas 2002

Sustentabilidade pode implicar reduções importantes !



Importância
Oportunidades



Avaliação e
Reconhecimento



Sistema
LiderA

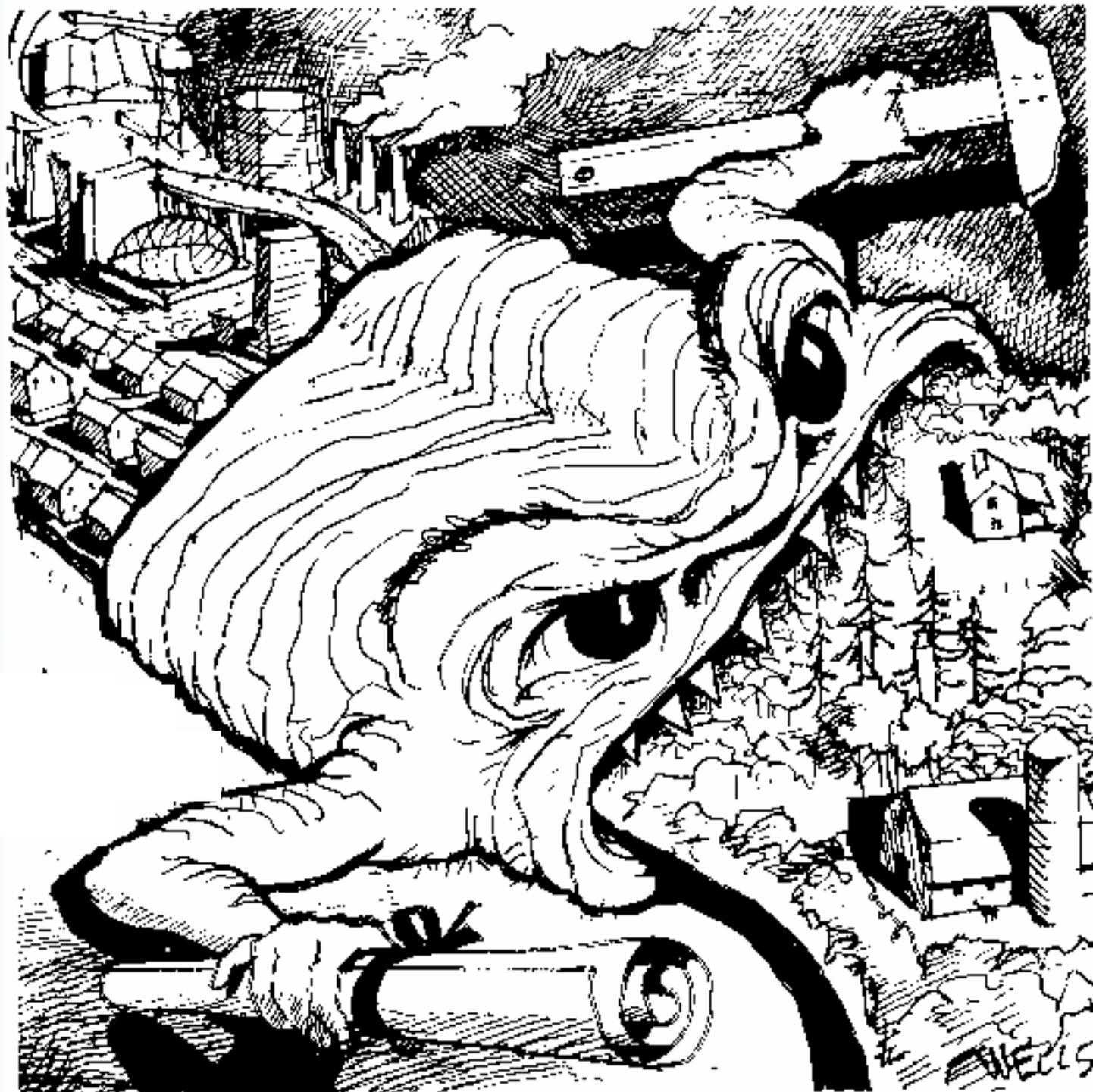
LiderA



Aplicação
E
Liderança



Manuel
Duarte
Pinheiro

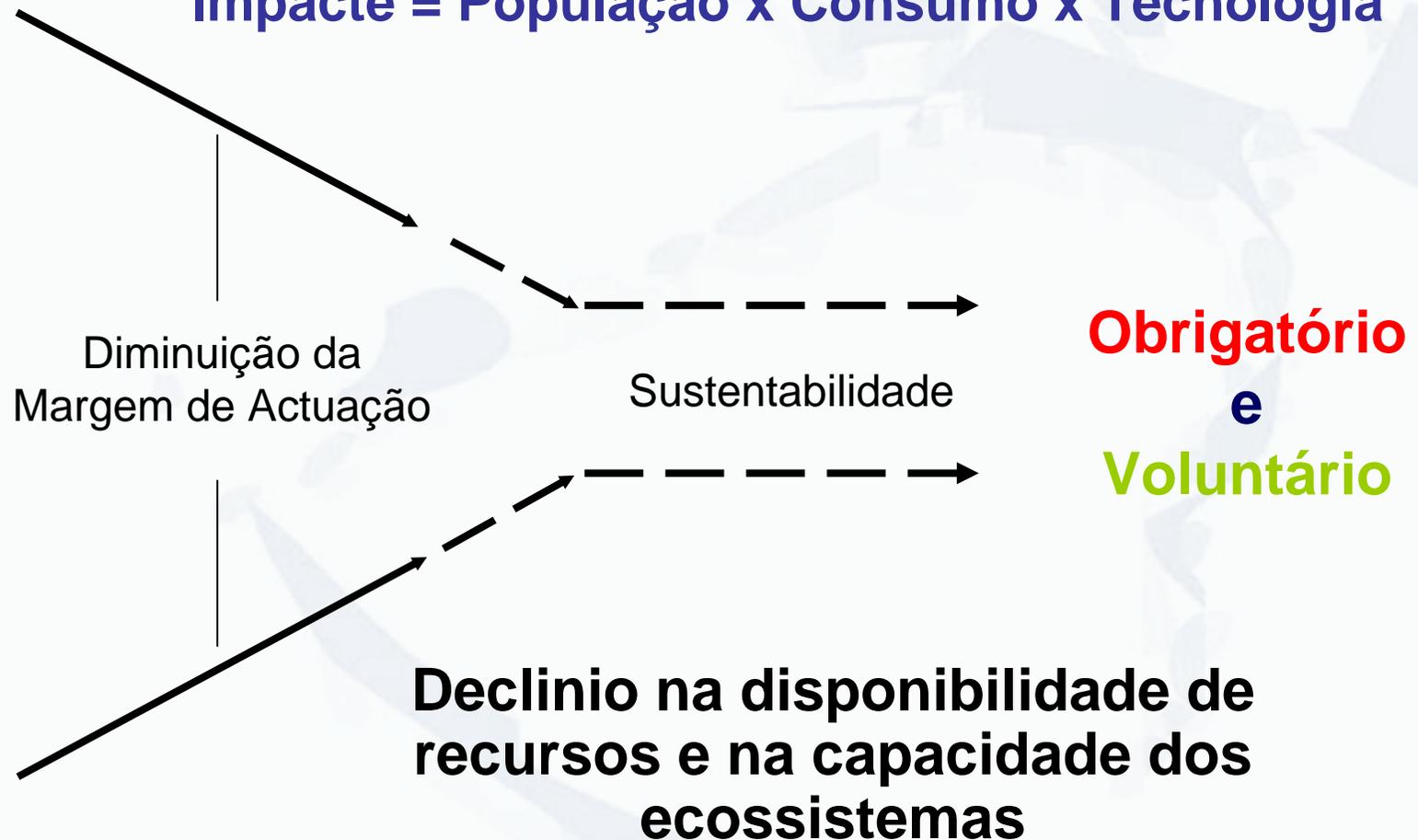




Tendência Global

Desafio da sustentabilidade que decorre de tendências convergentes – reduzir impactes...

$$\text{Impacte} = \text{População} \times \text{Consumo} \times \text{Tecnologia}$$



Baseado: Natural Step



LiderA



Como procurar o equilíbrio com o Ambiente ?

Materiais ?

Energia ?

Água ?

Espaço ?

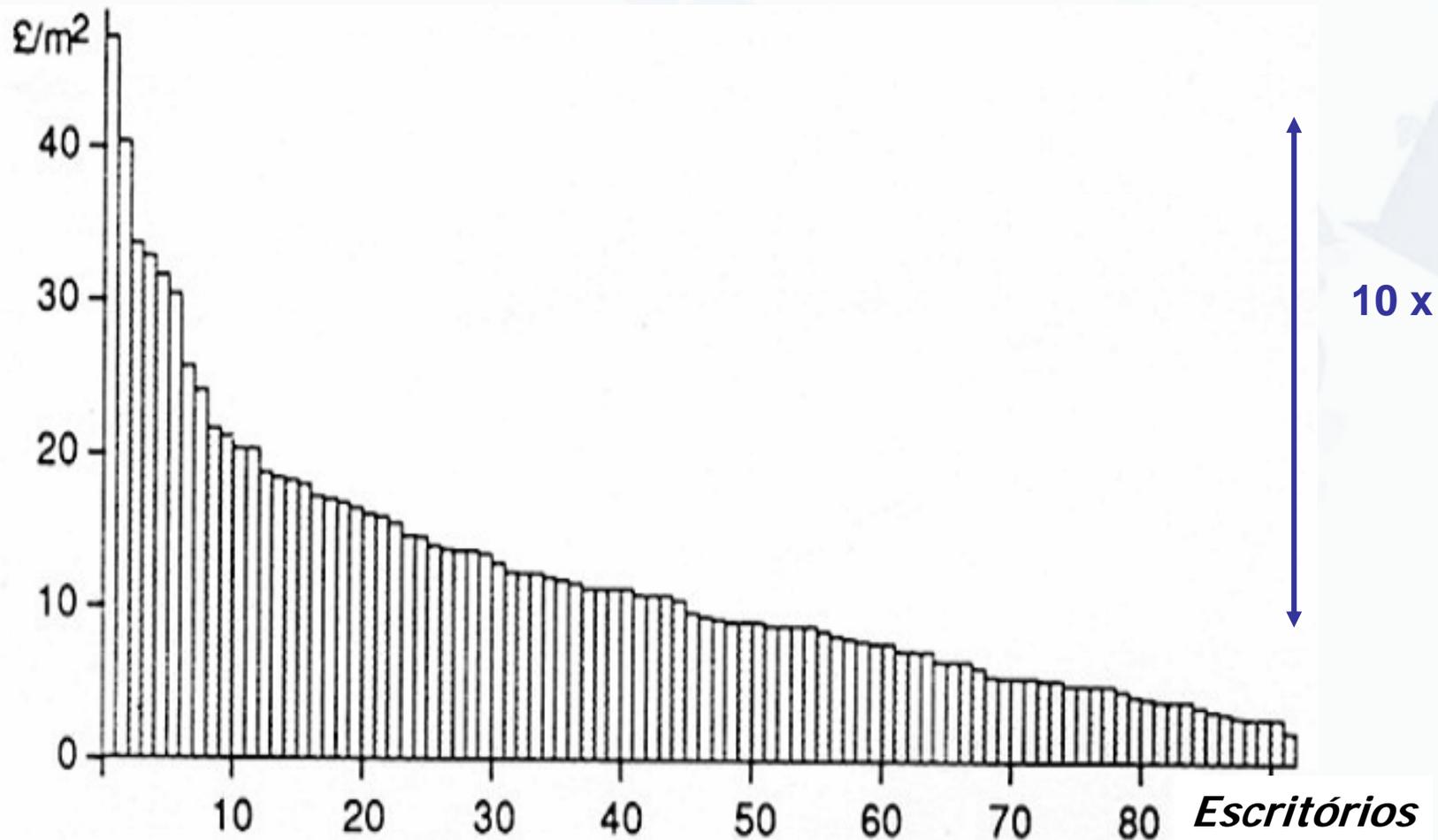
Outros Efeitos ?





Variação Edificado ? Ex^o Energia

Custos de Energia

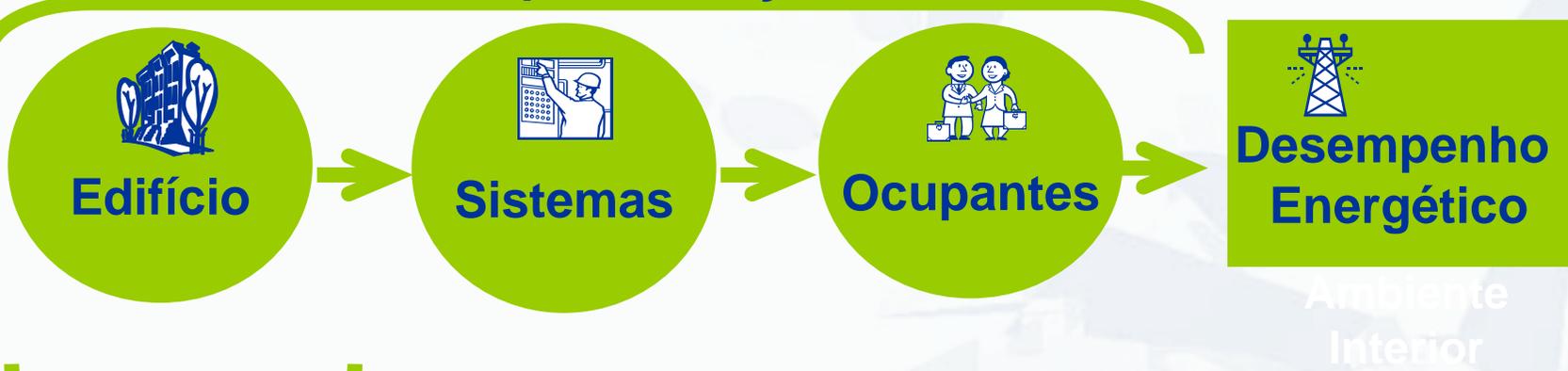


**Custos de energia em 92 edifícios de escritórios (BRECSU, 1991)
(Citado por M. C. Guedes)**



Vários Factores

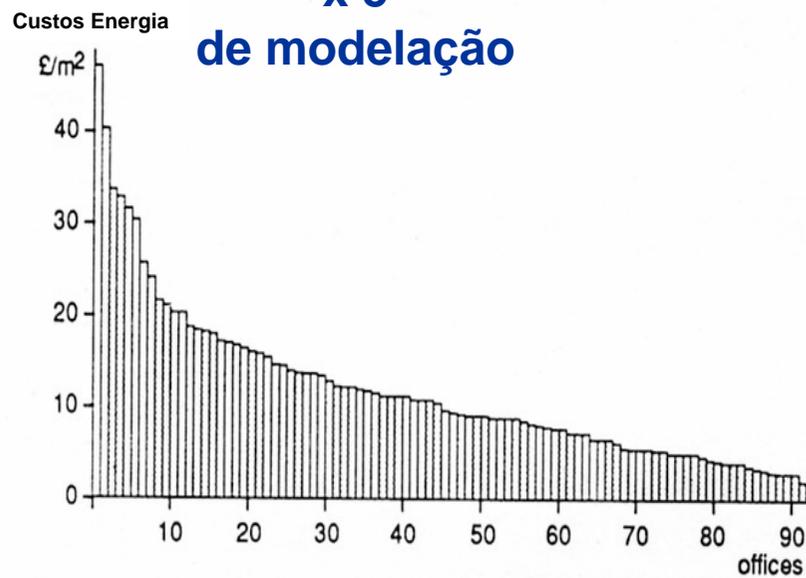
Estudos de campo – variações x 10



x 5 de modelação

x 2 deduzido

Variações de 1 a 10





Envolvente



Eficiência Lâmpadas

➤ Lâmpada incandescente

8 a 10 lúmens por watt

5 a 8% luz,
restante em calor



➤ Lâmpada fluorescente

100 lúmens por watt

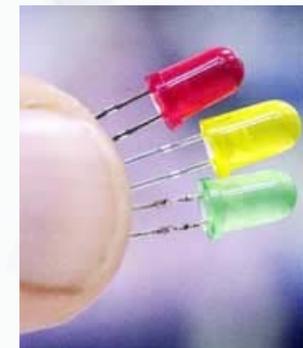
32% luz,
restante em calor



➤ LED

200 lúmens por watt

90% luz,
restante em calor



LED pode gerar a mesma quantidade de luz que uma lâmpada incandescente de 40 watts consumindo apenas 4 watts

Exº Iluminação – Consumo Energia

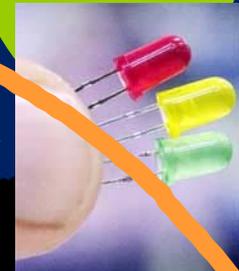
OPORTUNIDADE ... AMBIENTAL

Tempo →

População, ...

FACTOR
4

FACTOR
10
X ?



Inovação

Recursos
Desmaterialização
Desenergização...

Cargas
Reduzir
Valorizar

...

...



LiderA



Construção Sustentável



Construção Sustentável

'Criação e gestão responsável de um ambiente construído saudável, baseado na eficiência de recursos e princípios ecológicos'



*Kibert,
Charles
(Tampa, 1994)*

**Actividade
Obra**

**Produto
Edificado**

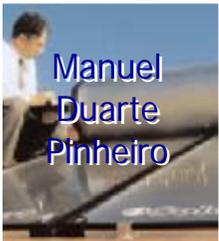
Gestão Ambiental



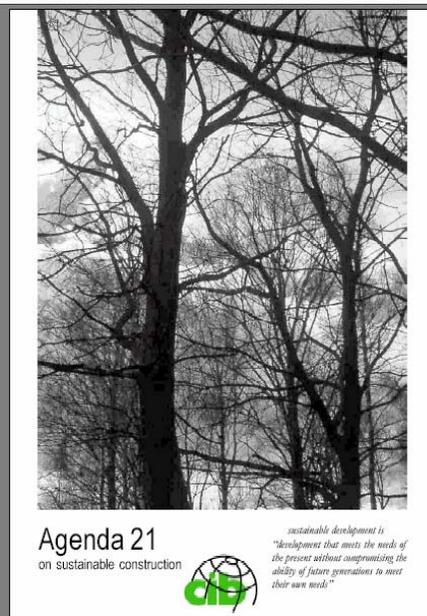
Agenda 21
on sustainable construction



*sustainable development is
"development that meets the needs of
the present without compromising the
ability of future generations to meet
their own needs"*

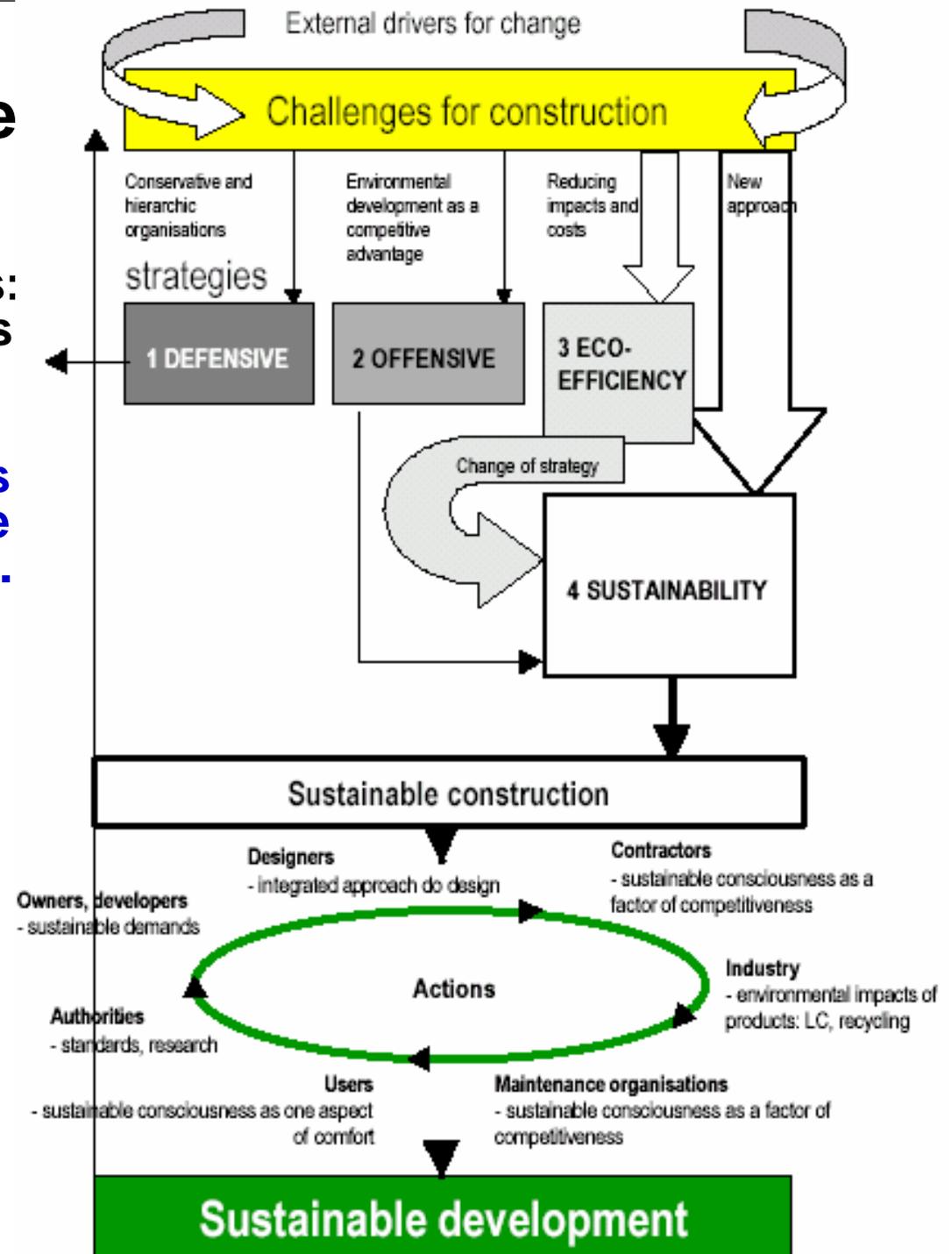


ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL AGENDA 21



Estratégias de Construção Sustentável (Agenda 21)

- Foco inicial nas componentes mais técnicas: materiais, componentes dos edifícios, técnicas de construção, ..
- Foco crescente (áreas ditas *soft*), questões ambientais e sociais (incluindo culturais).
- Questões Chaves:
 - Organização e Gestão;
 - Produtos e Edifícios;
 - Consumo de Recursos;
 - Impacte da Construção no Desenvolvimento Urbano;
 - Impactes Ambientais (Cargas);
 - Aspectos sociais, culturais e económicos.





Tendências Ambientais na Construção

Pressão Humana

Estreitar da Legislação

Evolução Tecnológica

Produtos Ecológicos

Tecnologias Mais Limpas (Menores Consumos e Emissões)

Tecnologias Energéticas sustentáveis eficientes e de baixas emissões

Avaliação de Ciclo de Vida, incluindo análise de Impacte Ambiental

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL



Construction 2010 – Future Trends and issues – Briefing Paper, August, 1999, UK, London

CIRIA



Sustainable Construction in USA a perspective 2010 – CIB w82 Report (1998)

Godfried, Pearce, et all Georgia Institute of Technology





* Cadman, David Upstream Strategies, [http://www.upstreamstrategies.co.uk/uploadedfiles/Vicious_Circle_of_Blame\(8\).pdf](http://www.upstreamstrategies.co.uk/uploadedfiles/Vicious_Circle_of_Blame(8).pdf)



Avaliar ?

Reconhecer e

Certificar



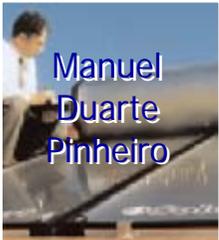
Sustentabilidade nos Edifícios



LiderA



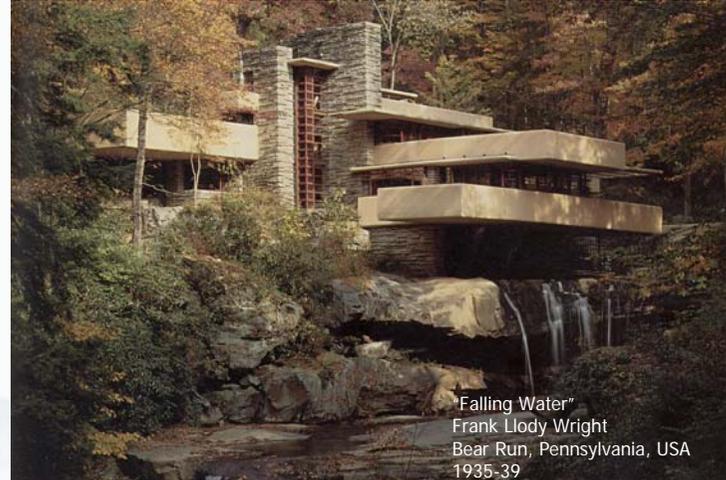
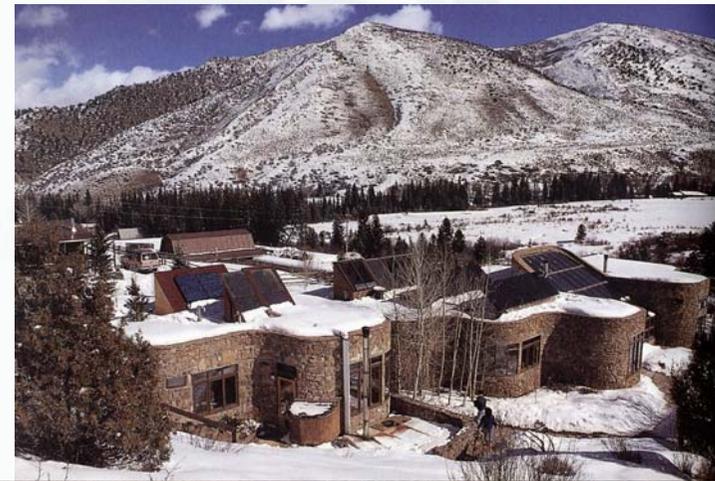
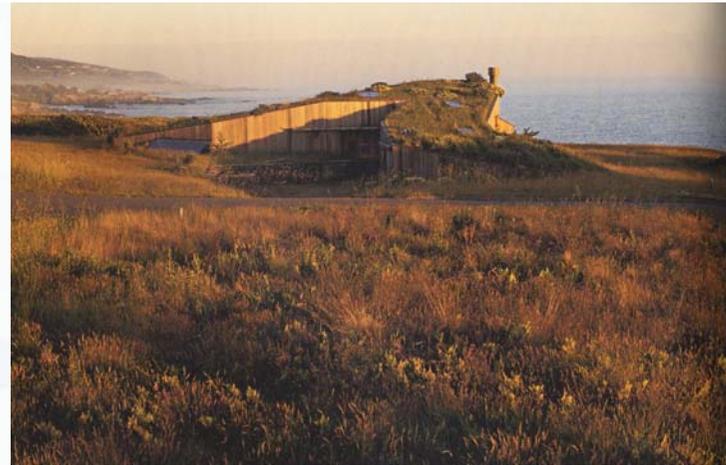
Que são aspectos considerar para tornar os empreendimentos mais “verdes” ?



não é apenas juntar mais vegetação ...



Casa em Regensburg
Thomas Herzog,
Alemanha 1997-79



"Falling Water"
Frank Lloyd Wright
Bear Run, Pennsylvania, USA
1935-39



Abordagens Sistémicas para a Sustentabilidade



❖ Prescritivos - > Avaliar Solução ?



- ❖ Especifica que soluções adoptar
- ❖ Reduzida adaptação a outras realidades
- ❖ Reduzido Inovação



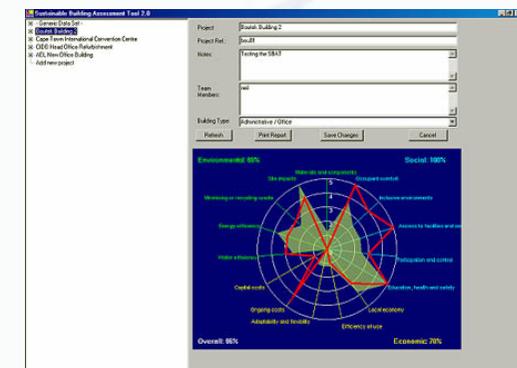
LiderA

✓ Desempenho



- ✓ Que aspectos considerar
- ✓ Valores adoptar
- ✓ Formas de avaliar

➤ Avaliação Ambiental Edificado





Sistemas de Avaliação e Reconhecimento Ambiental Empreendimentos da Construção

Sistemas de reconhecimento ambientes construídos específicos (exº golfe)

Sistemas Certificação Ambiental Voluntários do Edificado

Rótulo Ecológico Alojamentos Turísticos

Outros Sistema



No geral, o **sistema de avaliação ambiental dos edifícios**, é uma forma de avaliar o seu desempenho ambiental face a um conjunto de critérios explícitos, tipicamente dispondo de três tipos de componentes:

- Conjunto declarado de critérios de desempenho ambiental organizado de modo lógico numa estrutura apelativa.
- Atribuição de um número de critérios os pontos por cada desempenho ao atingir um determinado nível – pontuação.
- Modo de demonstrar a pontuação total através do desempenho ambiental do edifício ou unidade – Output.

Building Environmental Assessment Methods



Prof. Raymond Cole
(Tóquio, SB05)



GBTool

Sistemas de Avaliação Voluntários para Edificado



Sistema de Avaliação e Gestão da Sustentabilidade LiderA (Liderar pelo Ambiente)





LiderA



Etapas no desenvolvimento ?



Sistema de Avaliação Ambiental

2000/2003



LEED
LEADERSHIP IN ENERGY & ENVIRONMENTAL DESIGN

Aplicação Nacional

Qualidade Ambiental Interior
Locais Sustentáveis

↓
Materiais e Recursos 20%

Versão 2001

Sistemas de Avaliação e Reconhecimento

LiderA Critérios

Potencial Aplicação Sistemas

Manuel Duarte Pinheiro

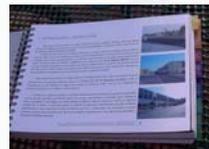
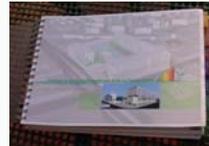
Sistemas de Avaliação e Reconhecimento

LiderA Critérios

Potencial Aplicação Sistemas

Manuel Duarte Pinheiro

Testes de Aplicação Nível Nacional



Mai 2006

Ambiente e Ciclo Construção

Programas e sistemas Gestão Ambiental

SGA Construção

LiderA

Avaliação e Certificação

Manuel Duarte Pinheiro

Aplicação

Sistemas de Avaliação na Construção Sustentável - Edifício do Instituto do Ambiente - Aplicação do GBTool

6. Caso de Estudo: Renovação do Edifício do Instituto do Ambiente

Localização: **Buraca, Alfragide**

Funções: **Residência do ambiente (escritórios e laboratórios)**

Área Total do Terreno: **22.727 m²**

Área de Construção: **16.268 m²**

Área Util: **16.268 m²**

Número de Pisos: **1 + 1**

Materiais

- Baldão
- Paredes exteriores: granito
- Janelas: alumínio termolacado e vidro duplo

Energia

- Electricidade (74%) e Gás Natural (26%)
- 7.063.373 MJ/ano

Água

- Rede Pública: 7.349 m³/ano
- Furos: 51.046 m³/ano

Emissões Atmosféricas

- Fontes Fixas (GEE): 168 ton eq. CO₂
- Fontes Móveis (GEE): 220 ton eq. CO₂

Resíduos

- Recolha Indiferenciada: 131.167 kg/ano
- Recolha selectiva de papel e cartão

Instituto do Ambiente, 02 de Dezembro de 2003

Desenvolver Sistema Adequado à Realidade Nacional

2004/2006



Marca registada e Certificação

LiderA®

2007/...



Precisando os Critérios...

- Aspectos Ambientais, Impactes Ambientais Oportunidades de Intervenção

MACRO ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIADOS	Tempo Afecção (Duração da permanência do impacto)		Reversibilidade	
				Valor	Notas	Valor	Notas
		Libertação de outras emissões atmosféricas	NO _x : produção de chuvas ácidas; perda de biodiversidade, danificação de edifícios e monumentos, acidificação de águas superficiais, eutrofização, alterações no sistema respiratório.	10	menos de 1 ano (semelhante ao SO ₂)	100	uma vez emitidos é impossível voltar atrás, no entanto é possível implementar medidas com vista à sua diminuição
	Consumo de energia		CO ₂ afeta o metabolismo aeróbio dos seres humanos e provoca alterações no sistema nervoso central	10	Tempo de permanência que alguns compostos químicos ficam na atmosfera, emitidos durante fogos florestais. Compostos Permanência (anos) CH ₄ 7,3 C ₂ H ₆ 0,04 C ₂ H ₆ 0,19 CH ₃ Cl 1,26 CO 0,25 NO 0,10,2 O ₃ 0,3 Aerosóis 0,02 http://athos.inmet.gov.br/html/informacoes/curiosidade/sobre_1_empo.html	100	uma vez emitidos é impossível voltar atrás, no entanto é possível implementar medidas com vista à sua diminuição
			Aumento da pressão sobre a rede de distribuição	75		100	uma vez efectuado o impacto não se pode retirar, contudo podem-se implementar medidas de minimização como a utilização de renováveis

- Organização e mecanismos