



Certificação ambiental em edifícios
(Introdução aos indicadores e medidas mais quantificáveis)

21/9/2006
1/2

Manuel Duarte Pinheiro




Certificação Ambiental dos Edifícios
LiderA
Tópicos Abordados

1. Oportunidades Ambientais no Edifício
2. Como Avaliar Ambientalmente os Edifícios
3. O Sistema LiderA (PT) e Critérios (indicadores)
4. Potencialidades de Aplicação (Ex^o Internacionais)



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

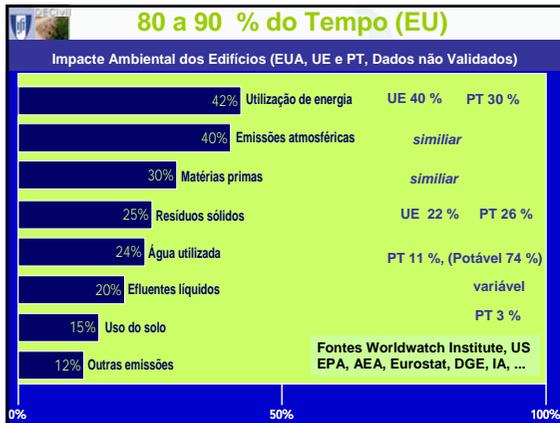


Oportunidades Ambientais no Edificado ?





Importância do Edificado?



Efeitos Ambientais

- Localização
 - Pressão sobre Espaço,
- Consumo
 - Materiais
 - Energia
 - Água
- Cargas
 - Efluentes
 - Resíduos Sólidos
 - Emissões Ar
- Ar Interior
- ...

Desempenho Ambiental e Sustentabilidade ?

Tendência Global

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

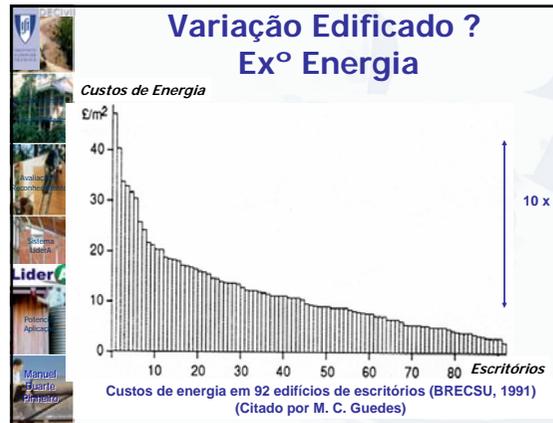
Declínio na disponibilidade de recursos e nos ecossistemas

Diminuição da Margem de Actuação

Sustentabilidade

Impacte = População x Consumo x Tecnologia

Referência: Natural Step



Vários Factores

Estudos de campo – variações x 10

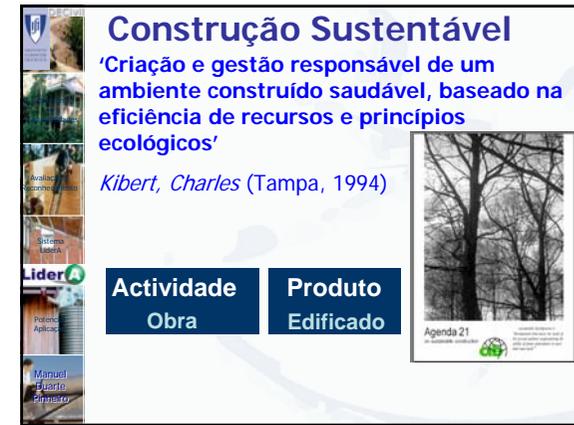
Edifício → Sistemas → Ocupantes → Desempenho Energético

x 2,5 x 2

x 5 de modelação x 2 deduzido

Variações de 1 a 10

BRECSU, 1991; N. Baker

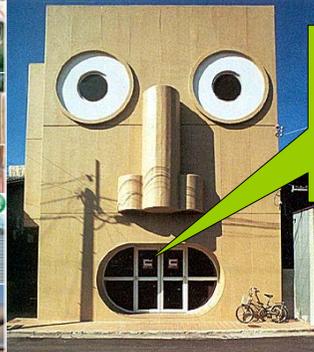




Como Avaliar ? Reconhecer e Certificar



Sustentabilidade nos Edifícios



Que são aspectos considerar para tornar os empreendimentos mais "verdes" ?

<http://www.architecturaldigest.com/people/beckhouse.html>



não é apenas juntar mais vegetação ...



Sistemas de Avaliação da Ambiental dos Edifícios

- BEPAC (Canada)
- Sistema de Avaliação Voluntário com programa de rotulagem /certificação, vai potencialmente criar mercado, surge nos anos 90 com o BREEAM *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*.
 - Estabelece objectivos e meios para os atingir avaliando um vasto conjunto de áreas ambientais face a um critério explícito e oferecem um sumário do desempenho ambiental global.
- A área da avaliação ambiental dos edifícios tem crescido rapidamente na década passado e muitos países dispõem actualmente de sistemas no terreno ou estão activamente explorando a possibilidade de os introduzir.



Sistemas de Avaliação Edifícios

- **Múltiplos Sistemas de Avaliação Ambiental dos Edifícios/empreendimentos**
 - BREEAM (Reino Unido)
 - LEED (Estados Unidos da América)
 - HQE (França)
 - Ecoprofile (Noruega), Environmental Status (Suécia), Promise (Finland), EcoQuantum (Holanda), NABERS (Australia), Green Leaf (Canada), TQ (Austria), CASBE (Japan), ...
 - GB Tool (GB C), mais de 20 Países, ...
 - LiderA (Portugal)
- **Outros**
 - Green Globe 21, ...
 - Rótulo Ecológico Alojamentos Turísticos
 - ...
- **Normas ISO**
 - ISO 14040; ISO 14020; ISO 14001; ISO 14031 - ADA
 - **Avaliação dos Edifícios (ISO TC 59/SC3)**
 - CD1 Buildings and constructed assets – Sustainability in building
 - Framework for assessment of environmental performance of buildings



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 dispostos 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.

Definição Raymond Cole, 2003.

BREEAM **LEED**

Exemplos

Requisitos

Avaliação

Certificação

Platina
(52 – 69 pontos)

The Philip Merrill Environmental Center
Chesapeake Bay Foundation
Annapolis, Maryland

<http://www.cbf.org/>

Highlighting high performance

Sustentabilidade no Planeamento Local

Smart Growth

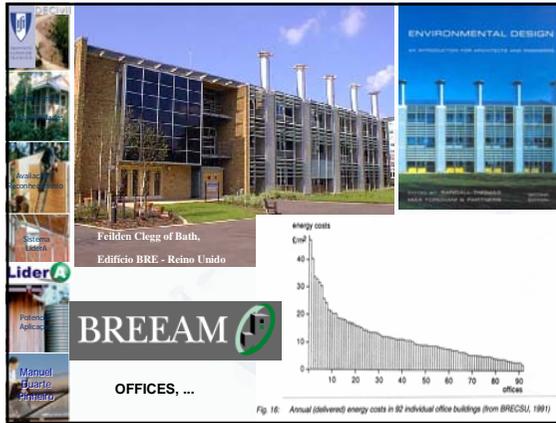
- Zona Escolhida para Construção e Modo, Reciclagem Edifícios Existentes
- Fomentar os Habitats Naturais
- Exº Corte de 8 Árvores e Plantação de 130

Espécies Locais

Gestão das Águas (Pluviais, ...)

- Filtros de Bio retenção
- Redução do Efeito de Ilhas de Calor
- Redução da Poluição Luminosa

old Bay Ridge Inn's pool and poolhouse



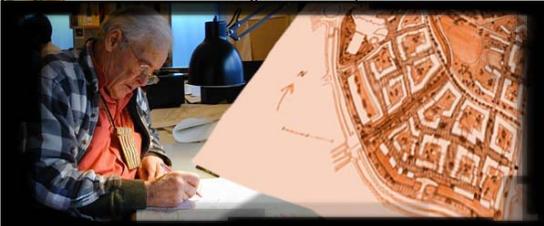
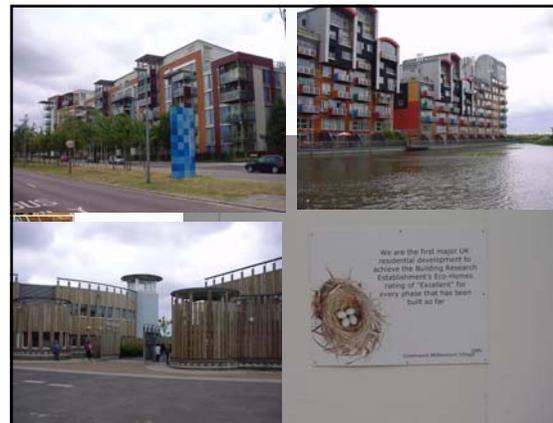
Improvement Benchmarks - Table 1
- Setting Benchmarks and Monitoring Improvements

SOMME Item	Current Standard	Source and Basis for Assessment	Target Improvements after 2 years	Target at 2 years	Target Improvements after 5 years	Target at 5 years
1. Primary energy consumption for typical dwelling	28,300 kWh	BRE surveys on energy. Monitored by metered energy with adjustment for primary energy	70%	8,676 kWh	80%	5,764 kWh
2. Embedded energy for typical dwelling	55 tCO ₂	BRE surveys. Audited by design team	20%	44 tCO ₂	50%	27.5 tCO ₂
3. Water consumption	160 litres/person/weekday	Thames Water. Monitored through meters	15%	135 litres/person/day	30%	112 litres/person/day
4. Construction cost (excluding infrastructure and land)	£375/m ²	Gardiner & Theobald for EP. Monitored through risk item costs	5%	£330/m ²	30%	£312/m ²
5. Construction duration from start of detailed design to practical completion for 100 dwellings	80 weeks	TWC. Monitored through our own durations	10%	72 weeks	25%	60 weeks
6. Construction defects at handover		No benchmark available. Monitored through snagging lists				Zero
7. Apply efficient construction management and reduce the amount of waste removed from site during construction	50 cu m ³ per dwelling	Waste operators and BRE. Monitored by BRE from waste measurement study	20%	40m ³ per dwelling	50%	25m ³ per dwelling



1377 Fogos - 1079 apartamentos e 298 casa

- When [English Partnerships](#) took over much of Greenwich Peninsula they set about creating a masterplan that would integrate homes, roads, services, shops, transport and leisure facilities into a coherent, ecologically friendly whole to produce a showcase for British urban regeneration. The overall plan was drawn up by a team led by the world-renowned Richard Rogers Partnership.


Sistema de Avaliação e Gestão da Sustentabilidade

LiderA

(Liderar pelo Ambiente)



Sistema de Avaliação Ambiental

2000/2003

Desenvolver Sistema Adequado à Realidade Nacional

Lider A

2007/...

Eco-Home (BREEAM)	LEED (2.0)	GBTool (V1.80)	LiderA (1.01)
Categorias Principais	Áreas de Verificação:	Principais Áreas	Vertentes:
1. Energia	1. Locais Sustentáveis	1. Consumo de recursos	1. Local e Integração
2. Transporte	2. Eficiência de água	2. Cargas Ambientais	2. Recursos
3. Poluição	3. Energia e atmosfera	3. Qualidade do Ar Interior	3. Cargas Ambientais
4. Materiais	4. Materiais e recursos	4. Qualidade do serviço	4. Ambiente Interior
5. Água	5. Qualidade do ar interior	5. Economia	5. Durabilidade e Acessibilidade
6. Ecologia e uso do solo	6. Inovação e Desenho	6. Gestão pré operações	6. Gestão Ambiental e Inovação
7. Saúde e bem estar	7. Projecto global		

Building Environmental Assessment Methods

Prof. Raymond Cole (Tóquio, SB05)

Sistemas de Avaliação Voluntários para Edifícios



**Abordagens Comuns
Base Proposta Nacional**



**Abordagem
Ambiental
Voluntária
Integrada**



LiderA (Liderar pelo Ambiente)

- Sistema de Avaliação e Reconhecimento Voluntário para o Edificado
- Empreendimento (Edificado(s) e Envolvente – Zona Construída)
- Aplicável a diferentes fases (Plano, Projecto, Construção, Operação, Renovação/Desconstrução/Desactivação)
- Aplicável a multi-usos (Habitação, Escritório, Comércio, Turismo, ...)
- Foco no Desempenho (Não na prescrição)



- ### Princípios
- **Princípio 1 - Respeitar a dinâmica local e potenciar os impactos positivos**
 - Trabalhar com o ambiente
 - Localizar potenciando as características do solo, valorizando ecologicamente, ajustado à mobilidade, integrando paisagisticamente e valorizando as amenidades;
 - **Princípio 2 - Eficiência no Consumo dos Recursos**
 - Fomentar a eficiência dos consumos de recursos, nomeadamente na água, energia e materiais;
 - **Princípio 3 - Reduzir o Impacte das Cargas (Quer em valor quer em toxicidade)**
 - Atenuar os impactos dos efluentes, emissões e resíduos;
 - **Princípio 4 - Assegurar a Qualidade do Ambiente Interior**
 - Fomentar o conforto envolvendo a qualidade do ar interior, conforto térmico, acústica e iluminação;
 - **Princípio 5 - Assegurar a Qualidade do Serviço**
 - Perspectiva Ambiental
 - Promover a Durabilidade e Acessibilidade, Gestão Ambiental e Inovação.
 - Inteligando-se a perspectivas Económicas e Sociais, que por agora não estão explícitas no sistema
 - **Princípio 6 - Assegurar a Gestão Ambiental e Inovação**
 - Promover a informação ambiental, melhoria contínua (sistema de gestão ambiental) e salto qualitativos (inovação).

Critérios (v1.01)

- Áreas (22) e Critérios de base (50)
 - Critérios Complementares
- Desempenho Ambiental (melhoria face ao desempenho actual)

More Eficiente
Menos eficiente



Critérios de Base

Localização e Integração

- Solo
- Ecologia
- Mobilidade
- Paisagem
- Amenidades

VERTENTES	ÁREA	P	CRITÉRIO	Nº C
LOCAL E INTEGRAÇÃO	SOLO		Seleção do local - Análise macro e planeamento	C1
		S	Área ocupada pelo edifício	C2
			Assegurar as funções ecológicas do solo	C3
	ECOSSISTEMAS NATURAIS		Protecção das zonas naturais	C4
		S	Valorização ecológica	C5
	PAISAGEM	S	Integração e valorização local	C6
	AMENIDADES		Valorização das amenidades locais	C7
9	MOBILIDADE		Mobilidade de baixo impacto	C8
18%			Acesso a transportes públicos	C9

Localização e Integração

- Solo
- Ecologia
- Mobilidade
- Paisagem
- Amenidades



Greenwich Millennium Village, Londres



Exemplo Expo 98



Residência Brunzell
Oubi Brownman
Sola Ranch, California, EUA
1987

Consumo de Recursos				
VERTENTES	ÁREA	P	CRITÉRIO	NºC
RECURSOS	ENERGIA	S	Desempenho energético passivo	C10
			Redução do consumo de electricidade	C11
			Electricidade produzida a partir de fontes renováveis	C12
			Redução do consumo de outras fontes de energia	C13
			Uso de outras formas de energia renovável	C14
	ÁGUA	S	Eficiência de equipamentos	C15
			Redução do consumo de água para abastecimento doméstico	C16
			Redução dos consumos de água espaços comuns e exteriores	C17
			Controlo dos consumos e perdas	C18
			Utilização de águas pluviais	C19
	MATERIAIS	S	Gestão das águas locais	C20
			Baixa intensidade em materiais	C21
			Materiais locais	C22
			Materiais reciclados e renováveis	C23
15			Materiais certificados ambientalmente / Materiais de baixo impacte	C24
30%				

Consumo de Recursos

- Energia
- Água
- Materiais

BEDZED

Torre Verde, Arq^{ta} Lívia Trone

Perspectiva Painel Fotovoltaico BRE, Reino Unido

Banco de Dados de Eficiência Energética de Equipamentos

Descrição de Equipamento	Consumo	Unidade
Ar condicionado	1000	kWh
Iluminação	500	kWh
Computador	100	kWh
Refrigerador	200	kWh
Secador de roupa	150	kWh
Cozinha	300	kWh
Chuveiro	100	kWh
Washing Machine	120	kWh
Freezer	180	kWh
Stove	150	kWh
Water Heater	100	kWh
Washing Machine	120	kWh
Freezer	180	kWh
Stove	150	kWh
Water Heater	100	kWh

- Energia
- Água
- Materiais

Hotel Jardim Atlântico

Aldeia de Luz, Alqueva

Pavilhão Atlântico

Philip Merrill Environmental Center

 Cargas Ambientais <ul style="list-style-type: none"> • Efluentes • Emissões no Ar • Resíduos Urbanos • Ruído Exterior • Poluição Térmica 				
VERTENTES	ÁREA	P	CRITÉRIO	NºC
CARGAS AMBIENTAIS	EFLUENTES	S	Caudal das águas residuais	C25
		S	Tipo de tratamento das águas residuais	C26
		S	Caudal de reutilização de águas usadas	C27
	EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	S	Redução das emissões de CO2	28
		S	Redução de outros poluentes: Partículas, SO2 e NOx	C29
		S	Ausência de emissões de CFCs	C30
		S	Redução da produção de resíduos	C31
	RESÍDUOS	S	Gestão de resíduos perigosos	C32
		S	Porcentagem de resíduos valorizados	C33
	11	RUÍDO EXTERIOR	S	Redução das fontes de ruído para o exterior
22%	EFEITOS TÉRMICOS	S	Diminuição do efeito de Ilha de Calor	C35

 Cargas Ambientais <ul style="list-style-type: none"> • Efluentes • Emissões no Ar • Resíduos Urbanos • Ruído Exterior • Poluição Térmica 				
				
				
				
				
				
				

 Ambiente Interior <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do Ar Interior • Conforto Térmico • Iluminação Natural • Ruído e Acústica 				
VERTENTES	ÁREA	Pre-Req.	CRITÉRIO	NºC
AMBIENTE INTERIOR	QUALIDADE AR INTERIOR	S	Ventilação e contributo natural	C36
		S	Eliminar COV	C37
		S	Prevenção de micro contaminações	C38
	CONFORTO TÉRMICO	S	Nível de conforto térmico	C39
	LUZ NATURAL	S	Níveis de iluminação	C40
		S	Iluminação natural	C41
8	ACÚSTICA	S	Isolamento acústico/Níveis sonoros	C42
16%	CONTROLO	S	Capacidade de Controlo	C43

Ambiente Interior

- Qualidade do Ar Interior
- Conforto Térmico
- Iluminação Natural
- Ruído e Acústica

Escola do Crato

Centro Operacional de Carcavelos BRISA

Vodafone, Lisboa

CTO, Porto

Casa Oásis, Faro

Durabilidade e Acessibilidade

- Durabilidade
- Modularidade
- Acessibilidade

VERTENTES	ÁREA	P	CRITÉRIO	NFC
DURABILIDADE E ACESSIBILIDADE	DURABILIDADE		Adaptabilidade / Modularidade	C44
			Durabilidade	C45
4	ACESSIBILIDADE	S	Acessibilidade a pessoas portadoras de deficiência	C46
8%			Acessibilidade e Relações com a comunidade	C47

Durabilidade e Acessibilidade

- Durabilidade
- Modularidade
- Acessibilidade

Villa Savoye, França

Edifício da Empresa Municipal de Águas e Resíduos de Portimão (EMARP)



Gestão Ambiental e Inovação

- Informação Ambiental
- Sistema de Gestão Ambiental
- Inovação

VERTENTES	ÁREA	P	CRITÉRIO	NPC
GESTÃO AMBIENTAL E INOVAÇÃO	GESTÃO AMBIENTAL		Informação Ambiental	C48
			Sistema de gestão ambiental	C49
6%	INOVAÇÃO		Inovações de práticas, soluções ou integrações	C50

Gestão Ambiental e Inovação

- Informação Ambiental
- Sistema de Gestão Ambiental
- Inovação

Torre Verde

Hotel Jardim Atlântico
Certificação ISO 14001;
Rótulo Ecológico

Estádio do Sporting de Braga

Centro Operacional da Brisa Carcavelos



Precisão do Limiães Função do Uso

Níveis de Limiães



Mais Eficiente

A →

B

C

D

E

F

G

Menos eficiente

(A++), Factor 10
(A+), Factor 4

50 % Melhoria

Prática Actual

**Integra Produtos,
Sistema de Certificação Energético e Qualidade do Ar (Energia, Qualidade do Ar Interior, CO2), ...**

Sistemas Precisão dos Limiães

Soluções

Casos Piloto

Valores Referência

Ponderação

Outros Casos

**Hotel Jardim Atlântico
(Madeira)**

**Casa Oásis
(Faro)**

**Em Desenvolvimento
Parque Oriente
(Lisboa)**

**Aplicação em trabalhos a
académicos**

www.lidera.info

Para cada tipologia de utilização são definidos os **níveis de desempenho considerados**, que permitem indicar se a solução é ou não sustentável. A parametrização para cada um deles segue ou a melhoria das práticas existentes, ou a referência aos valores de boas práticas de acordo com sistemas internacionais.

O sistema pode ser aplicado nas diferentes fases: conceito, projecto, construção, operação e renovação e aos diferentes usos: habitação, comércio e serviços, turismo, etc.

O sistema encontra-se actualmente em fase piloto, pelo que quem pretenda efectuar a sua aplicação, deve acordar a forma de aplicação com a equipa de desenvolvimento do LiderA, tendo em vista a sua possibilidade de aplicação.

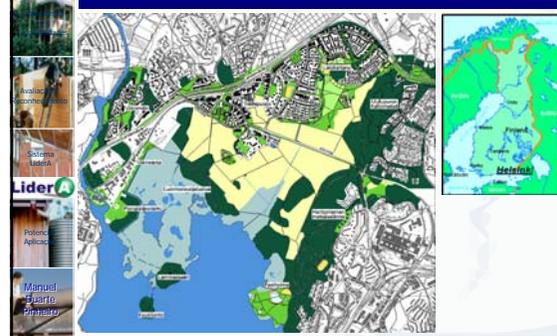
Potencialidades de Aplicação



Critérios para Implementação ?

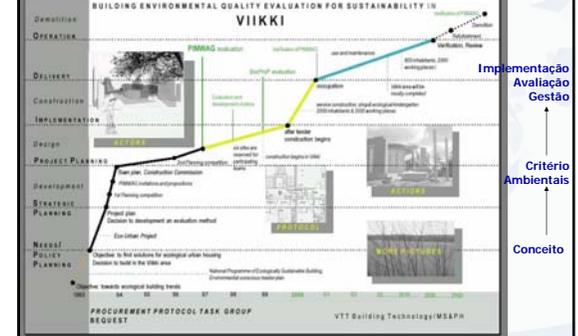
CASO Viikki, Helsinquia, Finlândia

Critérios Ecológicos na Construção



Exº Abordagem Zona

Ecological Building Criteria for Viikki, Helsinquia, Finlândia



Implementação

Avaliação

Gestão

↑

Critério Ambientais

↑

Conceito

BIODIVERSIDADE (4)				
Tipo	Pontos possíveis	Max	Pontuação	(x4/4=)PIMWAG
Plantas	Minimo	Plantas baseadas em vegetação identificada		
	1	A vegetação é caracterizada por uma plenitude de espécies e múltiplos estratos		
	2	O desenho dos jardins criou novos tipos de vegetação que aumentam a diversidade natural	2	
Águas de encurrada	Minimo	Solução convencional		
	1	Só se descarrega a água de drenagem das fundações do edifício		
	2	A água da chuva é usada para criar um ecossistema enriquecido	2	
PRODUÇÃO ALIMENTAR (3)				
Tipo	Pontos disponíveis	Max	Pontuação	(x2/3=)PIMWAG
Plantação	Minimo	Solução convencional		
	1	1/3 dos arbustos e das árvores plantadas são locais		
	2	Os residentes têm a possibilidade de cultivar lotes de terreno	2	
Camada de solo	Min.	Camada superior do solo usado na zona de Viikki		
	1	Camada superior do solo usada no local	1	
TOTAL:				

VIIKKI PROJECT TEAM		THE AREA IN A NUTSHELL	
Town Planning	Size of the Planning Area	1 131 ha	
Department of City Planning	Blocks and Traffic Areas	292 ha	
Riitta Juhonen, project leader	Recreation and Nature Conservation Area	848 ha	
Tuomas Rajajärvi, former project leader	Total floor area 2012		
Elina Louhe, architect	Dwellings	680 000 m ²	
Markku Siikonen, architect	Science Park	175 000 m ²	
Taru Tyytti, architect	Public services	49 000 m ²	
Maarit Laine, researcher	Commercial, offices etc.	149 000 m ²	
Terttu Tikkanen-Lindström, landscape architect	Year	2002	2005
Pentti Penttinen, landscape architect	Inhabitants	3800	7000
		2000	2009
Project coordination:	Laitkari	2600	4800
City Office, Development Unit	Science Park	600	800
Heikki Elom, project manager	Vikinkaari	300	1000
Heikki Saveli, project engineer	Vikinkaari	300	300
	Yhtiö	2400	4400
	Students	3500	5000
	Construction schedule of different areas		
	Science Park	1995-2012	
	Laitkari	1999-2012	
	Vikinkaari	1998-2015	
	Vikinkaari	2010-2015	

Residents mostly pleased – but public services could be closer

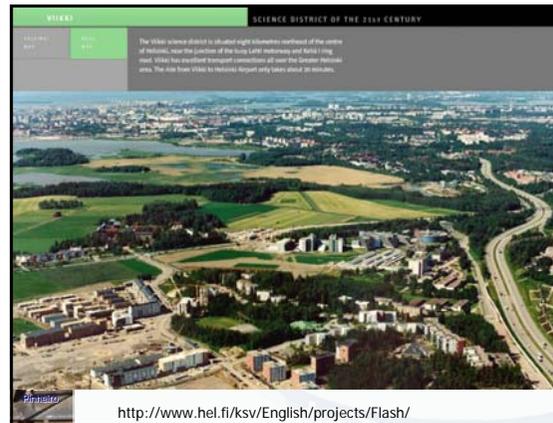
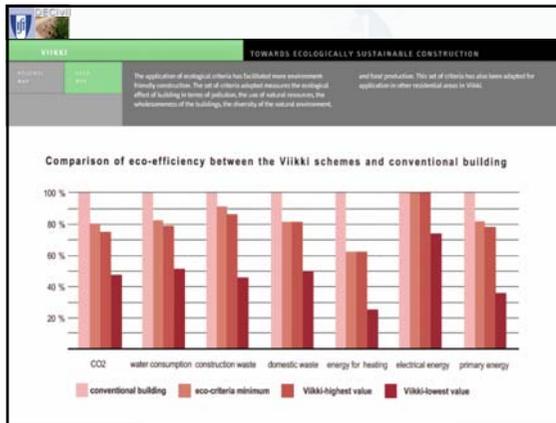
Mira Kajantie



Facts and figures on the Eko-Viikki ecological development in 2004:

- Population: 1,800
- Households: 750
- Mean size of households: 2.4 people
- Single households: 33%
- Households with 2+ members: 40% (20% in residential total)

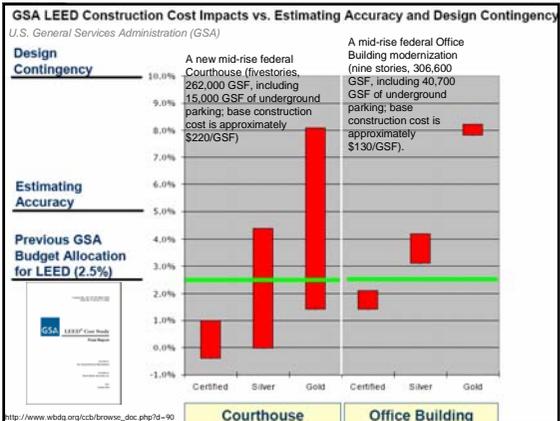
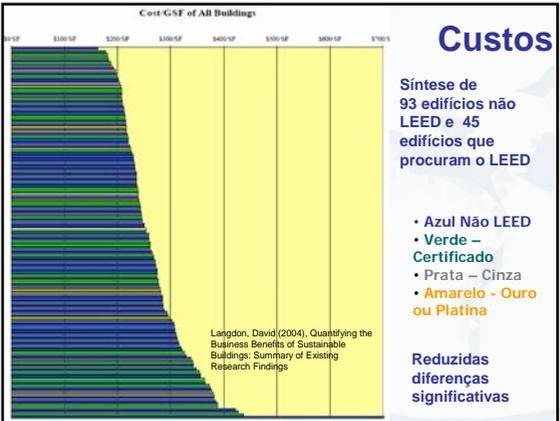
www.hel2.fi/tietokeskus/kvartti/2004/3/Residents_mostly_pleased.pdf



Programas Ambientais para Construção ?

Benefícios e Custos

- ✓ Melhoria do Desempenho Ambiental evidente;
- ✓ Melhoria nos Custos de Operação e Produtividade;
- ✓ Menor pressão sobre infra-estruturas e serviços



State of Arizona	Currently using LEED on public projects and intend to seek certification.
State of California	California is currently considering LEED adoption and development of a California LEED Supplement for state projects.
State of Connecticut	Legislation requiring LEED certification of capital projects is currently under review by House Environment Committee.
State of Maryland e-mail (410) 767-4050	State adopted LEED certification for all capital projects greater than 5,000 sq ft in October 2001. Maryland's Green Building Council has created a green building program based on LEED model.
Commonwealth of Massachusetts e-mail (617) 727-4050	State is considering LEED adoption for all state projects. This link points to their current Sustainable Design Program.
State of Missouri	Currently using LEED on public projects and intend to seek certification.
State of New Jersey	Encouraging the use of LEED on its \$1.2 billion public school construction program. Supports the development of a LEED application guide for K-12 and higher education facilities.
State of New York e-mail (516) 498-2908	Encourages LEED certification for state projects.
State of North Carolina e-mail (919) 559-9343	Guidelines specifications done with great thoroughness and care. A must have for anyone specifying job-site recycling. Available free online. A voluntary organization of municipal and county governments in North Carolina's Region 7.
State of Oregon (503) 373-9704	Offers Business Energy Tax Credit for commercial developments earning Silver or Gold LEED certification.
Commonwealth of Pennsylvania e-mail http://www.toxbase.org terryj.asp?trackID=4 CategoryID=42&Docum ntID=2658	Governor's Green Gov't Council (GGC) developed its own set of green building guidelines for Pennsylvania. High Performance Green Building Guidelines. Pennsylvania also requires LEED Silver certification for new construction. EPA issued by the Dept. of Environmental Protection and Dept. of General Services. A draft bill requiring LEED certification of all state projects was released for review in March 2000.
State of Utah (801) 539-3430	State is considering LEED. This link points to an article describing the movement to building green and using LEED.
State of Wisconsin	Currently using LEED on public projects and intend to seek certification.

Alguns Programas de Iniciativas dos local baseados sistemas avaliação

Cidade de Nova Iorque

- Manuais
- Especificações

High Performance Building Guidelines

High Performance Building Guidelines

Implementing the High Perf. Building Guidelines

LEED: TABLE OF NECESSARY DOCUMENTS

http://www.nyc.gov/html/ddc/html/ddcgreen/

Exemplo vertentes :

- Introdução
- Visão Global
- Processo na Cidade
- Dinâmica de Projecto
- Local e Planeamento
- Gestão da Água
- Seleção de Materiais e Produtos
- Utilização de Energia no Edifício
- Qualidade do Ar Interior
- Administração da Construção
- Comissionamento
- Operação e Manutenção

Department of Design and Construction

http://www.ci.nyc.ny.us/htrmi/ddc/

http://www.nyc.gov/html/ddc/html/ddcgreen



New York State Green Building Initiative

- Abrir a possibilidade de Créditos:
 - Regulamentação detalhada
 - [Green Building Tax Credit Regulations](#)
 - [Notícia das primeiras concessões de créditos nos impostos](#) (5 edifícios, 18.1 milhões de dólares, 2003)



Ex^o

- One of the buildings recognized by Pataki is a new condominium located at 20 River Terrace in Battery Park City, which overlooks New York Harbor and the Statue of Liberty. It is one of the nation's first green residential structures. In addition to increased energy efficient technologies like Energy Star®-labeled appliances and photovoltaic panels, other green building features at the condominium include:
 - Filtered air - ensures high-quality indoor air regardless of outdoor air quality
 - Building materials and finishes free of harmful off-gassing
 - Waste water recycling system - treats and reuses water for toilets and cooling towers
 - Irrigation system - uses collected storm water
 - Materials have high recycled content
 - Large percentage of building materials originated from within 500 miles of building site

Building: 20 River Terrace, Battery Park City, New York City
Sponsor: Albanese Development Corporation, Garden City, Nassau County
Description: Condominium
Tax Credit: \$2,709,157.60
A "Community Residential Development," this project at "Site 18a" in lower Manhattan is one of the nation's first green residential structures. The groundbreaking for the project was June 1, 2001. The project will comply with Battery Park City's "Green Guidelines," which require all projects at the in the community to be developed using energy efficient and environmentally sound principals.





Contribuir para Dinâmica de Sustentabilidade

...