



Edifícios “Energia Zero”

Laura Aelenei, Helder Gonçalves

17 de Março de 2010

A Dimensão das Renováveis no Planeamento Urbano



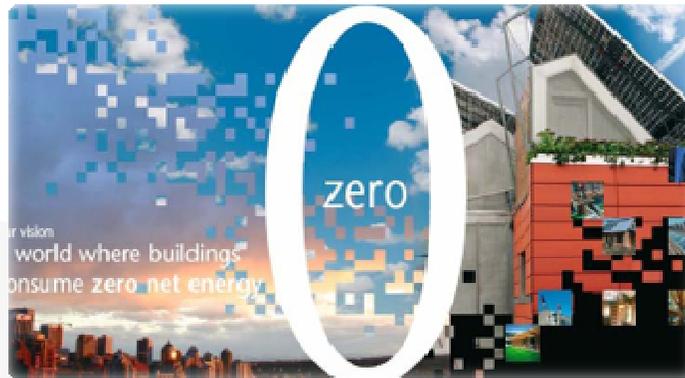
CONTEXTO
ACTUAL

CONCEITO
“EDIFÍCIO NZEB”

Tópicos a abordar...

COMO
ALCANÇAR O
ESTATUTO NZEB?

EXEMPLOS



➤ Alterações climáticas

➤ Pico de produção do petróleo - segurança no abastecimento de energia (dependência energética)

➤ Sistema económico e social

➤ Cidades e edifícios



Cidades e edifícios

Em 2008 50 % da população mundial vive em cidades (3200 Milhões)

Wordwatch Institute- State of the world 2007



População portuguesa residente em áreas urbanas:

1950 - 19%

2000 - 68%

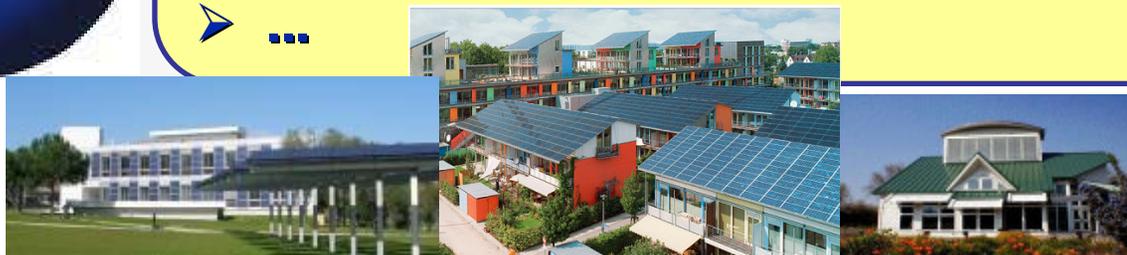
AML: 2,6 milhões de habitantes, 25% da população portuguesa!





O sector dos edifícios na EU

- **40% de consumo de energia na União Europeia**
- **1/3 nas emissões de gases com efeito de estufa**
- **...**



Os sector dos Edifícios em Portugal

- **30 % dos consumos energéticos**
- **60 % do consumo eléctrico**
- **2º sector em termos de emissões de CO2**



Estratégias definidas pelos Estados Membros...

A Comissão Europeia → iniciativas com o objectivo de reduzir o consumo de energia, melhorar a eficiência energética da economia europeia e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa!

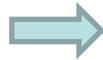
até 2020



- reduções de 20% no consumo de energia
- 20% de melhoria da eficiência energética
- 20% de redução das emissões de gases com efeito de estufa

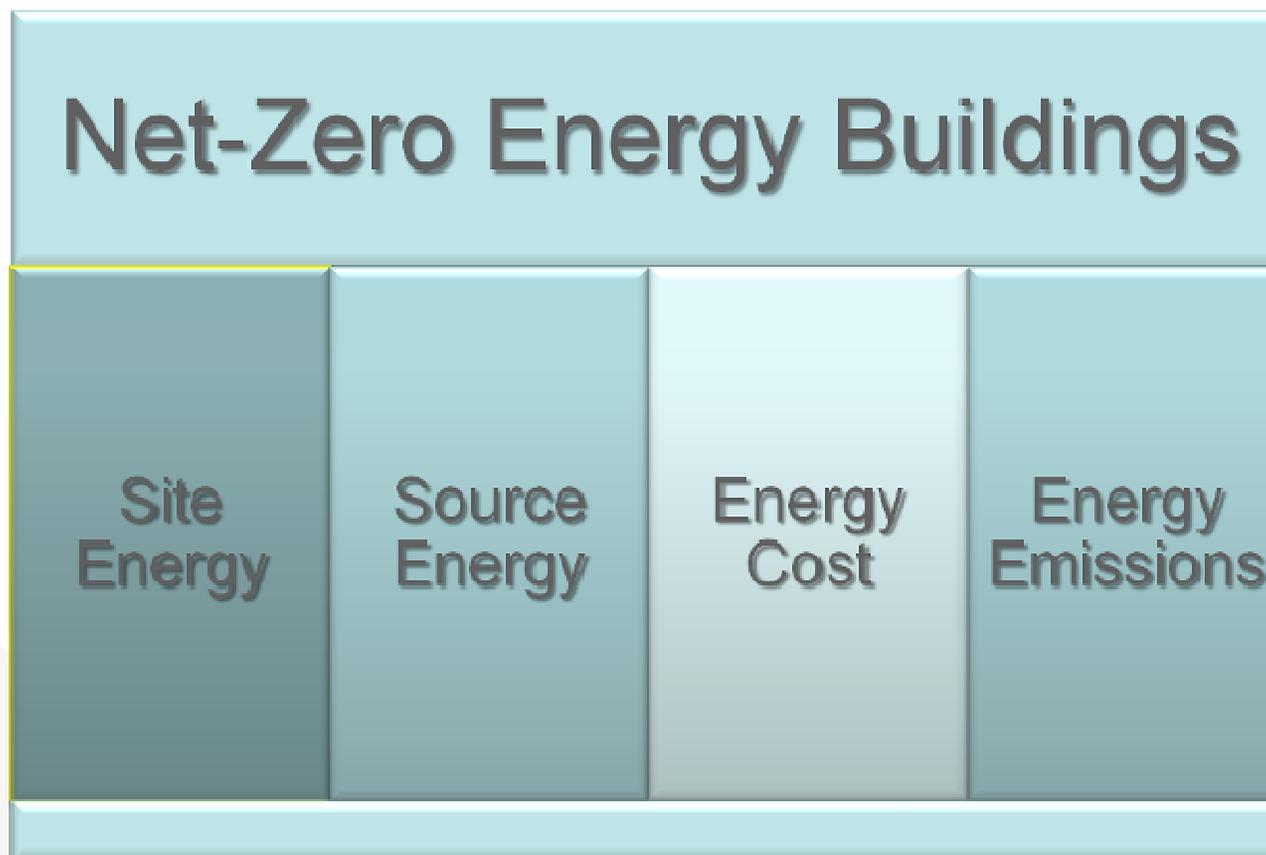
(3 × 20)

a partir de
2019



Todos os novos edifícios deverão ser do tipo Net Zero Energy (Balanço Energético Nulo) em virtude das medidas de eficiência energética e fontes renováveis contempladas

(NZEB)



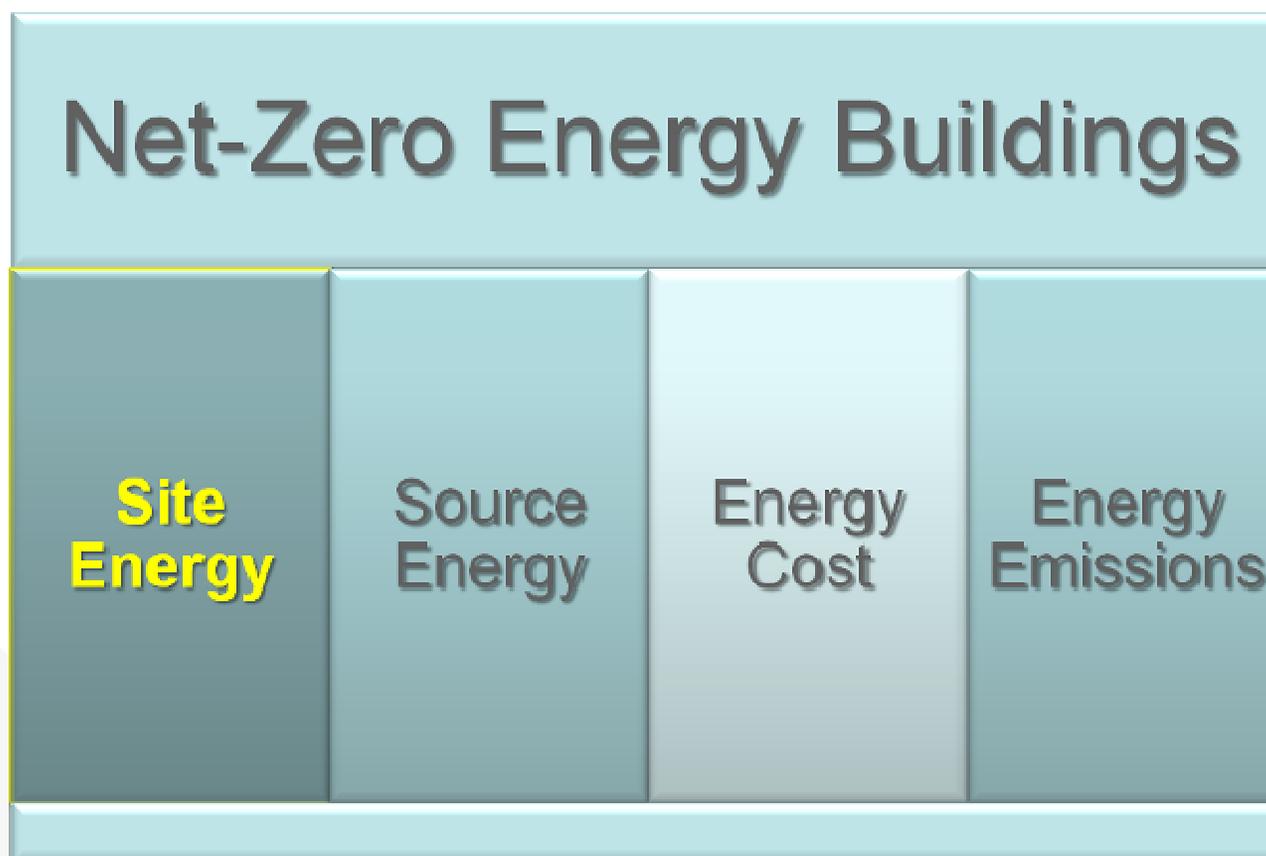
Fonte:NREL

Net-Zero Site Energy - produção de energia a partir de fontes renováveis (fotovoltaica, eólica, etc.) em quantidade suficiente para compensar as necessidades anuais (contagem efectuada no local).

Net-Zero Source Energy - produção de energia em quantidade suficiente para compensar as necessidades anuais (contagem efectuada na fonte). "Source energy" pretende referir a energia primária requerida para produção de energia útil utilizada no local (a contabilização das necessidades deve entrar em conta com os coeficientes de conversão!)

Net-Zero Energy Costs - produção (e venda) de energia em quantidade suficiente para compensar os custos associados a aquisição de energia necessária para funcionamento/utilização do edifício, calculada numa base anual.

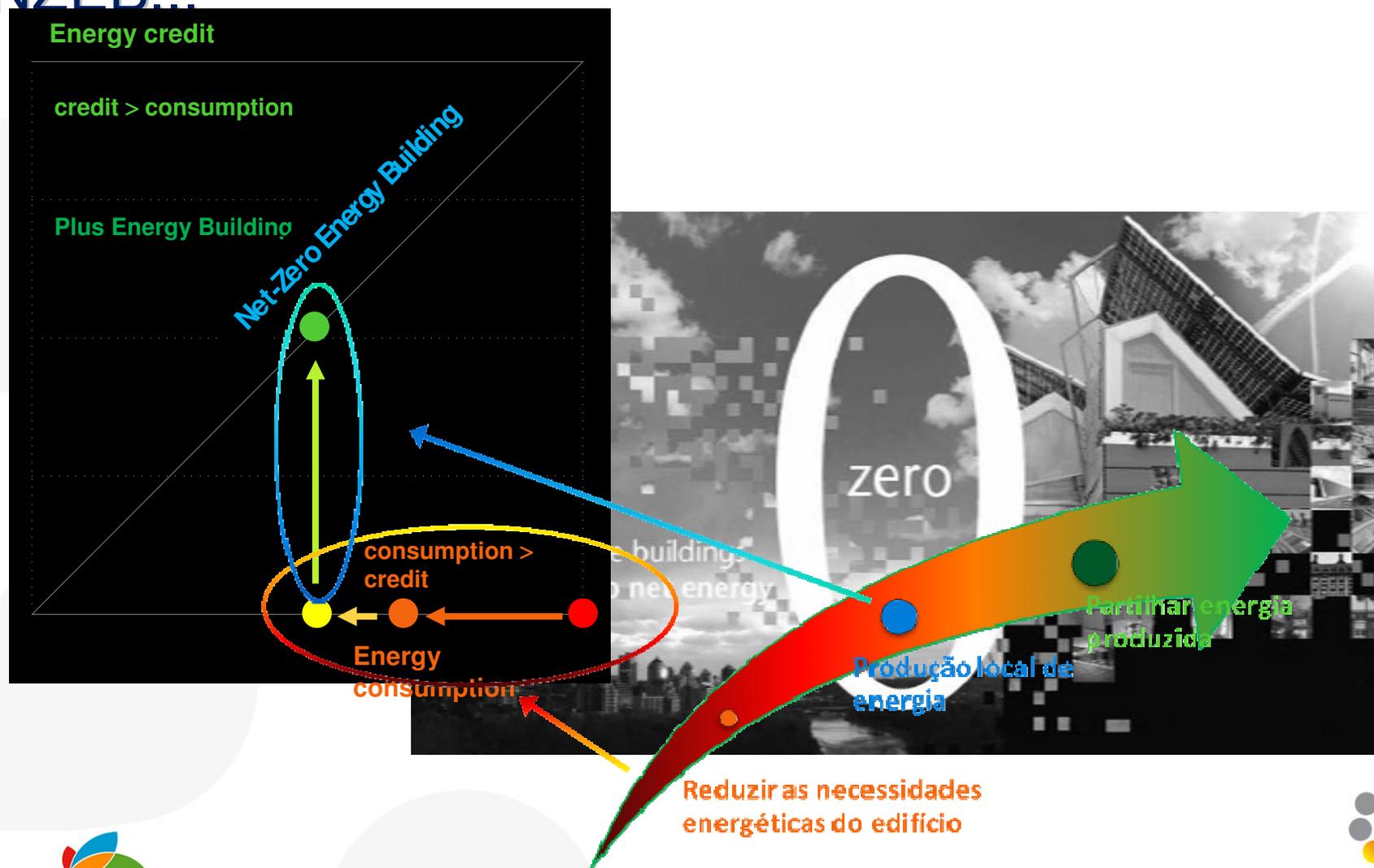
Net-Zero Energy Emissions - produção de energia “limpa” em quantidade suficiente para compensar a energia adquirida produzida a partir de fontes convencionais (associados a produção de CO₂), calculada numa base anual.



Fonte: NREL

Como alcançar o estatuto NZEB...

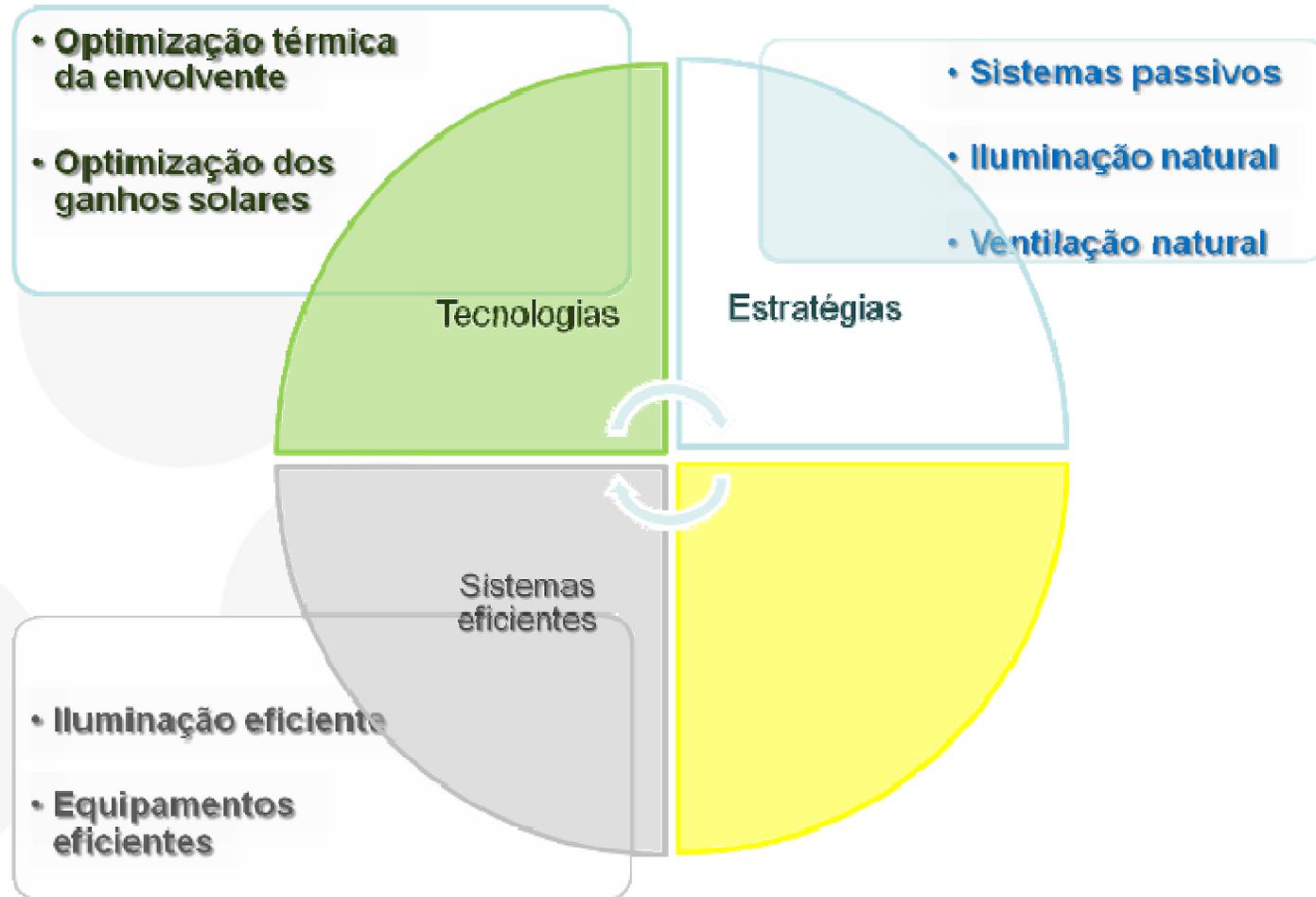
111



Como alcançar o estatuto

NZEB...

Paso 1: Reduzir as necessidades energéticas do edifício



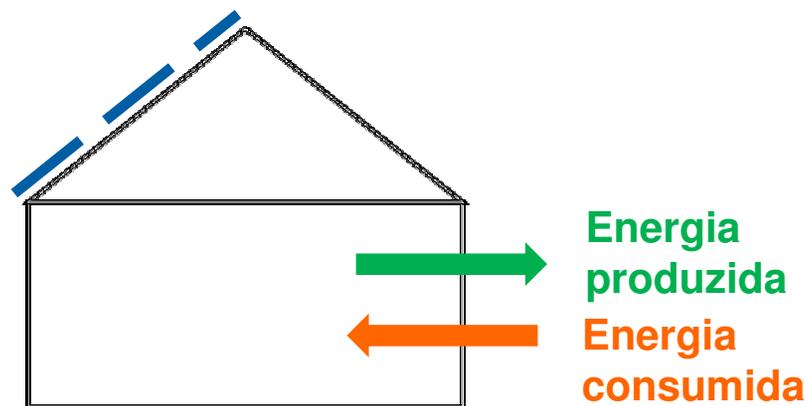
Como alcançar o estatuto NZEB...

131

Paso 2: Produção local de energia



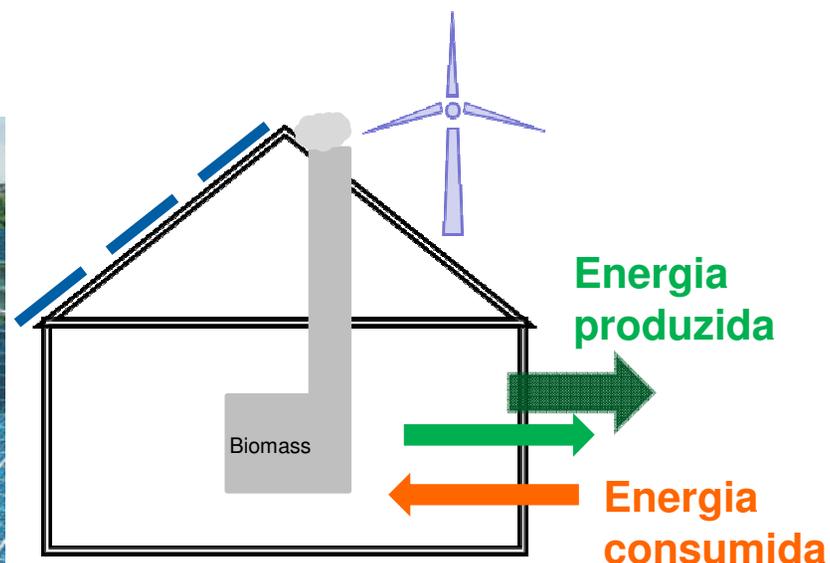
Input = Output



Como alcançar o estatuto NZEB...

141

Paso 3: Partilhar energia produzida



Input < Output

EXEMPLOS: *SOLAR XXI*

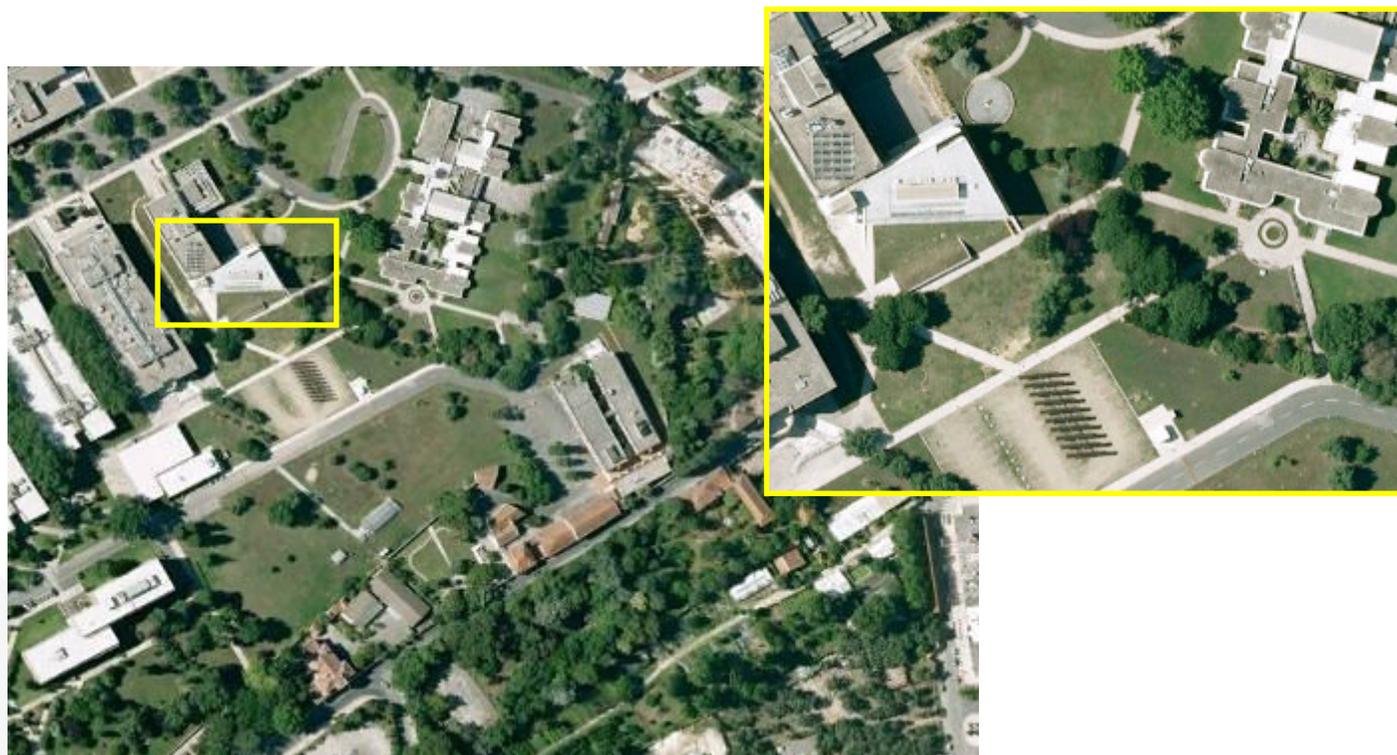
151



EXEMPLOS: SOLAR

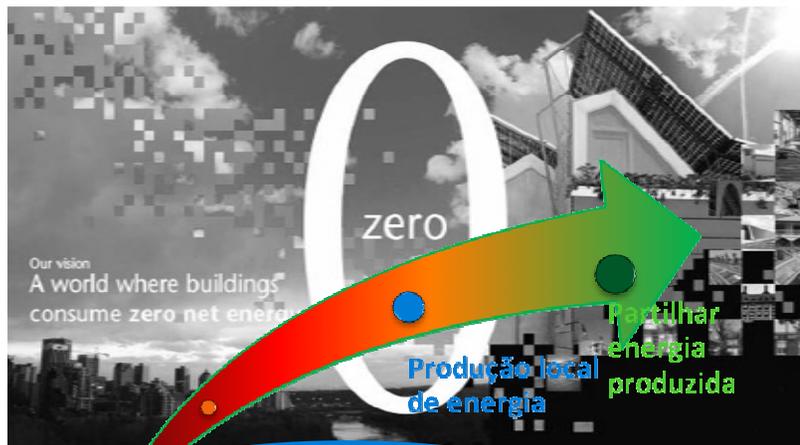
XXI Estratégias

161



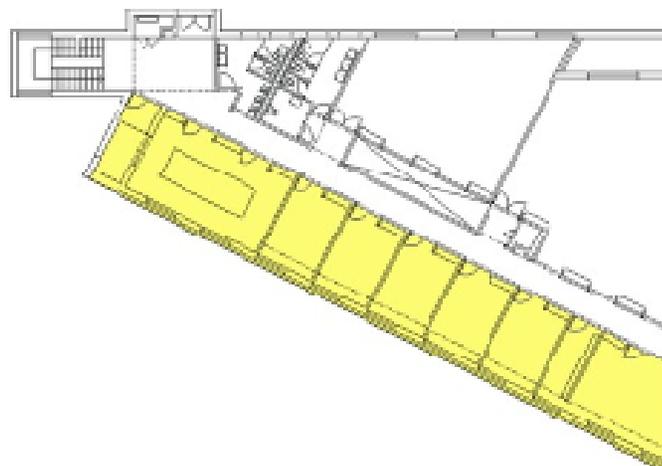
EXEMPLOS: SOLAR

XXI Estratégias



Reduzir as necessidades energéticas do edifício

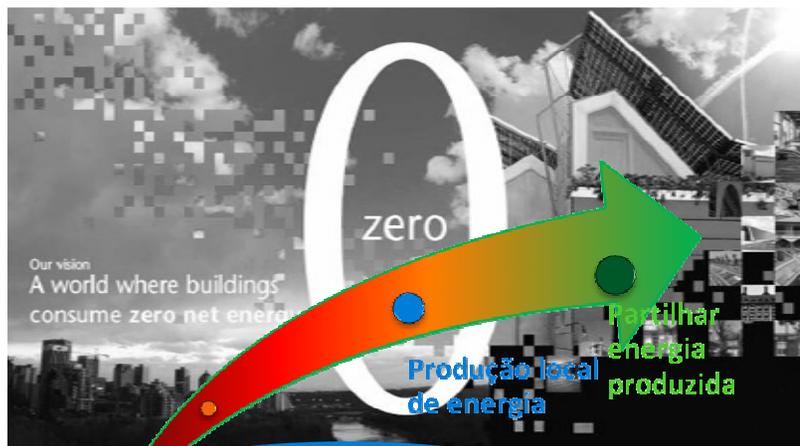
Produção local de energia



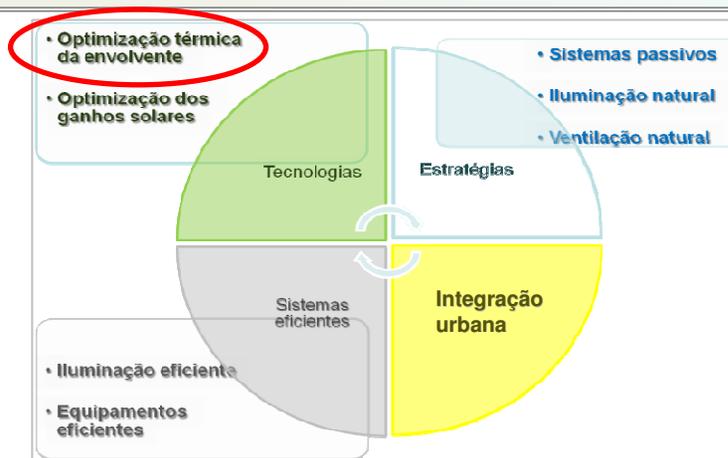
EXEMPLOS: SOLAR

181

XXI Estratégias



Reduzir as necessidades energéticas do edifício

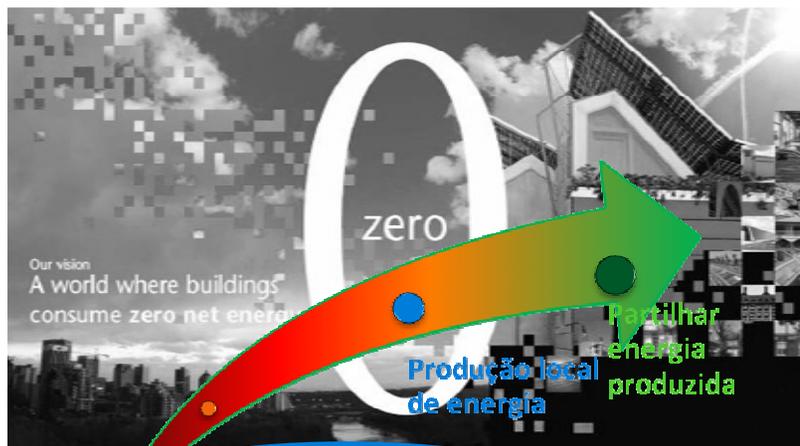


Soluções construtivas

- Cobertura com 10 cm isol. térmico, $U = 0.26 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Paredes simples de alvenaria - tijolo de 22 cm, com 6 cm de isolamento (pelo exterior), $U = 0.45 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Pavimento térreo com 10 cm de isol. térmico

EXEMPLOS: SOLAR

XXI Estratégias



Reduzir as necessidades energéticas do edifício



exterior

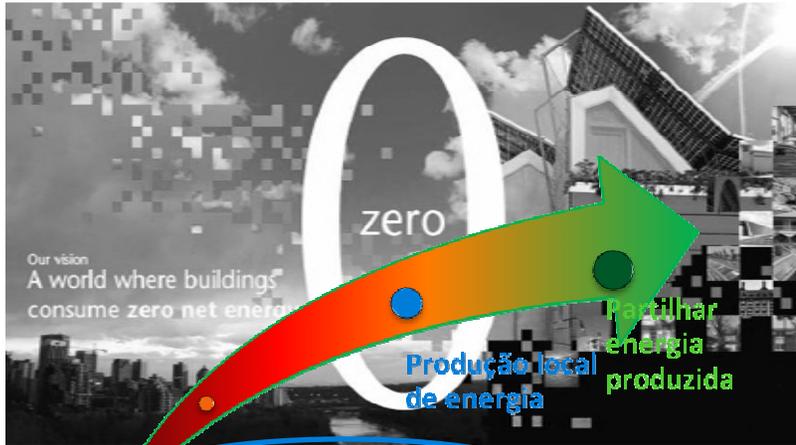


interior

4 painéis Fotovoltaicos

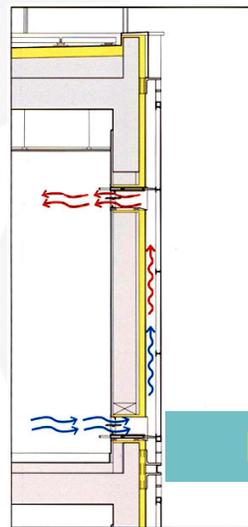
EXEMPLOS: SOLAR

XXI Estratégias

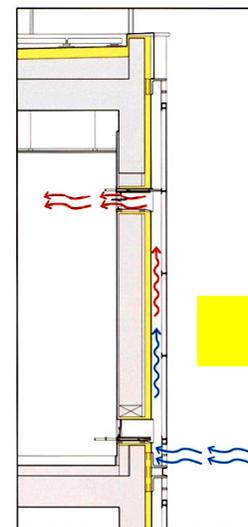


Partilhar energia produzida
Produção local de energia

Reduzir as necessidades energéticas do edifício



Inverno



Primavera

Aproveitamento Térmico do PV

A Dimensão das Renováveis no Planeamento Urbano - 17 de Março 2010

EXEMPLOS: SOLAR

211

XXI Estratégias



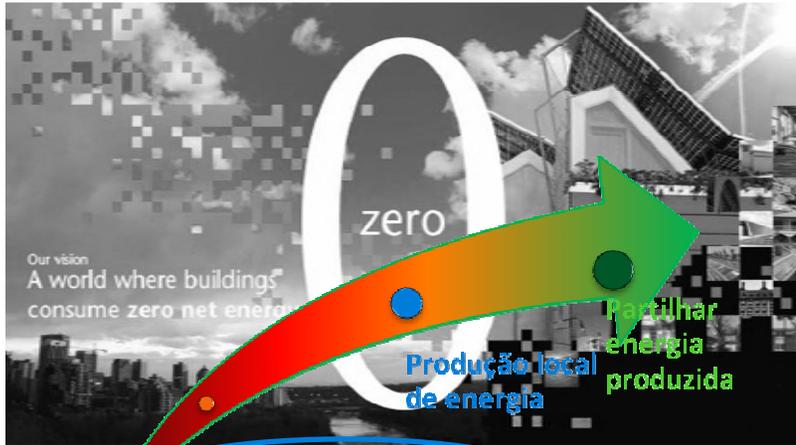
Aquecimento por convecção natural, o ar interior da sala aquece ao circular em contacto com a superfície interior dos painéis fotovoltaicos, re-entrando aquecido na sala.

Aproveitamento Térmico do PV

A Dimensão das Renováveis no Planeamento Urbano - 17 de Março 2010

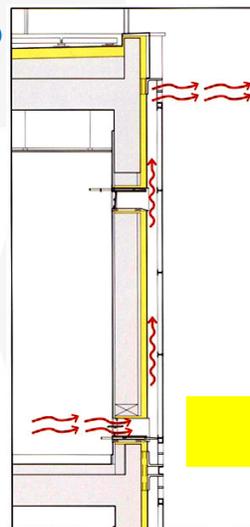
EXEMPLOS: SOLAR

XXI Estratégias

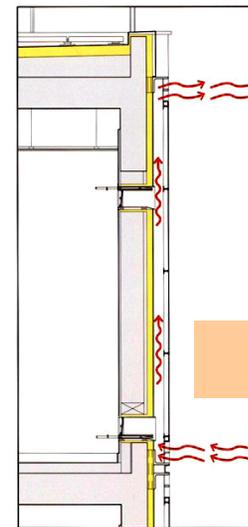


Partilhar energia produzida
Produção local de energia

Reduzir as necessidades energéticas do edifício



Primavera



Verão

Aproveitamento Térmico do PV

A Dimensão das Renováveis no Planeamento Urbano - 17 de Março 2010

EXEMPLOS: SOLAR

231

XXI Estratégias



Ventilação e Iluminação natural

EXEMPLOS: SOLAR

XXI
Estratégias

241

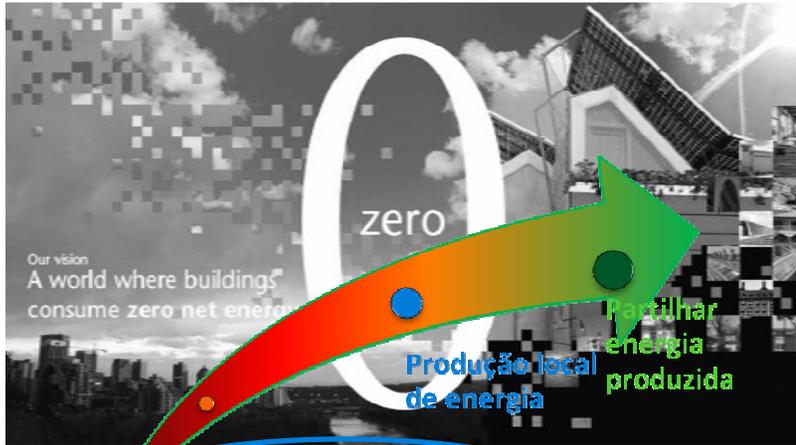


**Clarabóia de ventilação e
iluminação natural**

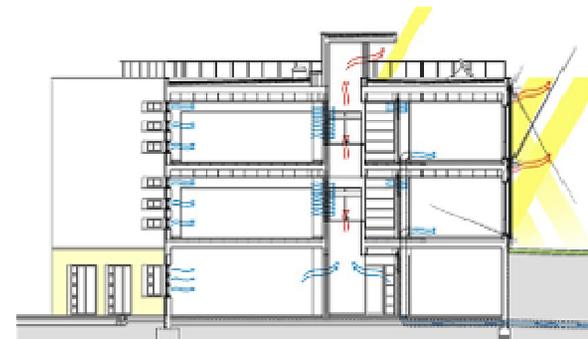
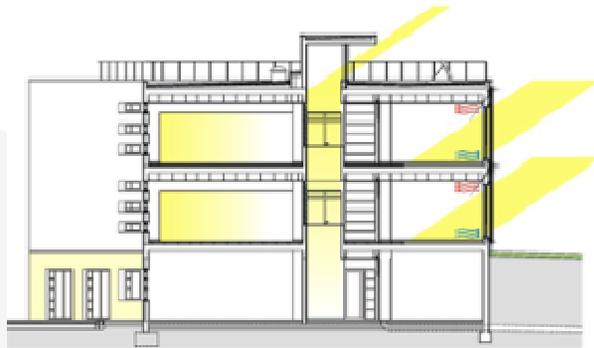
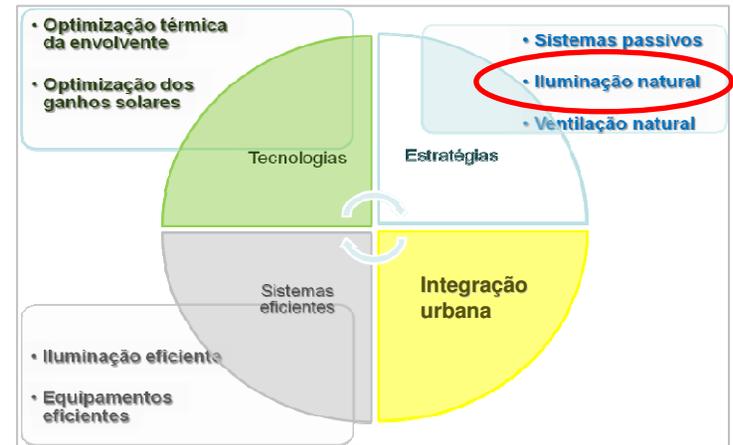


EXEMPLOS: SOLAR

XXI Estratégias



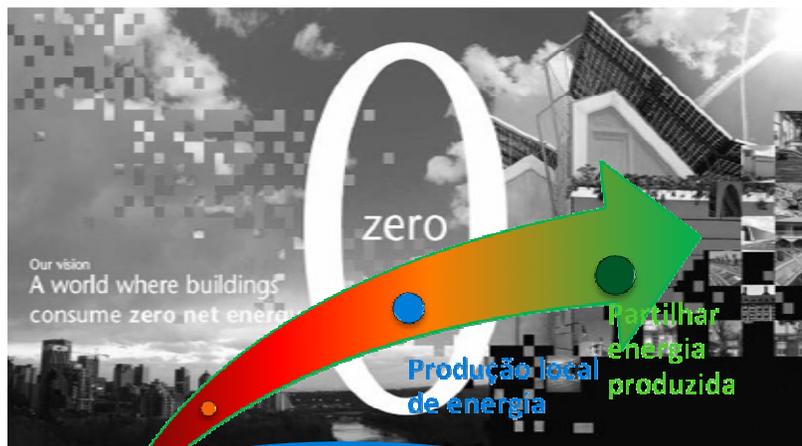
Reduzir as necessidades energéticas do edifício



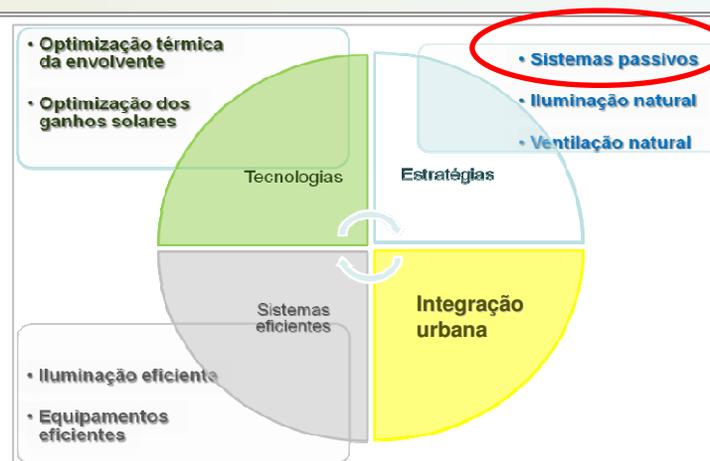
Iluminação natural

EXEMPLOS: SOLAR

XXI Estratégias



Reduzir as necessidades energéticas do edifício



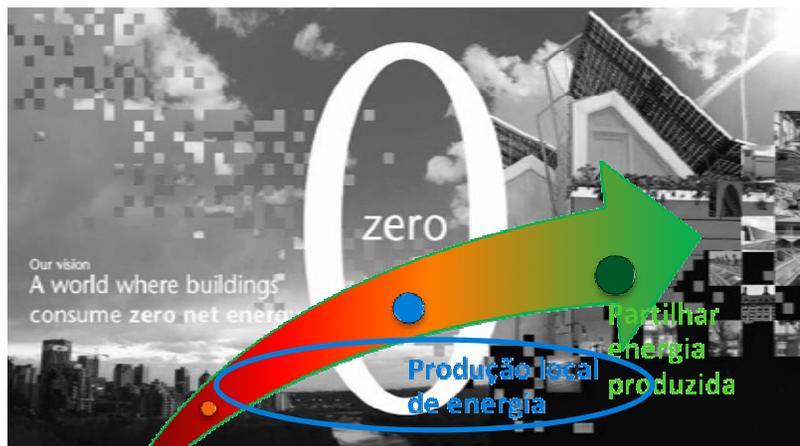
Sistema de tubos enterrados



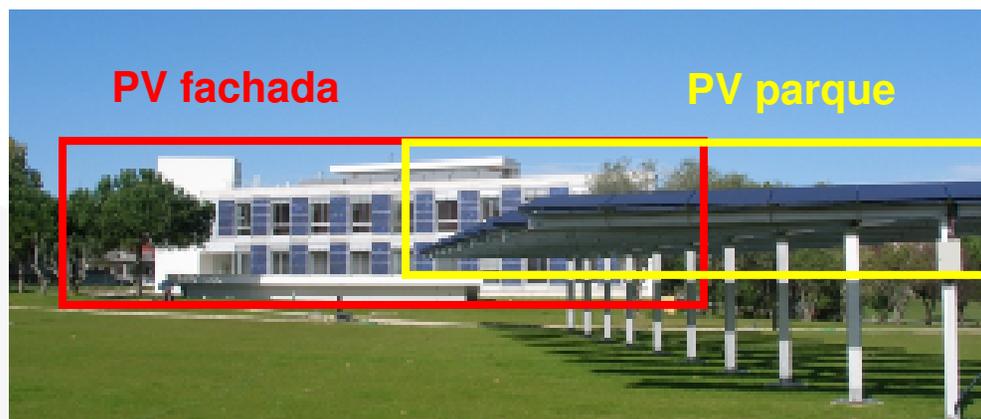
EXEMPLOS: SOLAR

271

XXI Produção local de energia



Reduzir as necessidades energéticas do edifício



Integração das energias renováveis

Sistema Fotovoltaico

EXEMPLOS: SOLAR

281

XXI
Produção local de energia

Integração das energias renováveis

Sistema Fotovoltaico

pode produzir cerca de 18 MWh de energia eléctrica por ano

76% da energia consumida pelo edifício

FACHADA PRINCIPAL

76 modulos de silicio multicristalino

96 m²

12.16 kWp potência pico instalada

PARQUE ESTACIONAMENTO

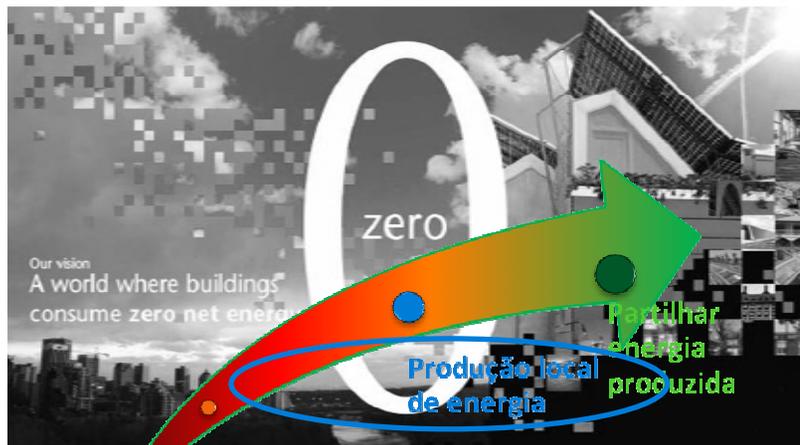
100 modulos amorphous silicone

95 m²

6 kWp potência pico instalada

EXEMPLOS: SOLAR

Produção local de energia



Reduzir as necessidades energéticas do edifício

Produção local de energia

Partilhar energia produzida



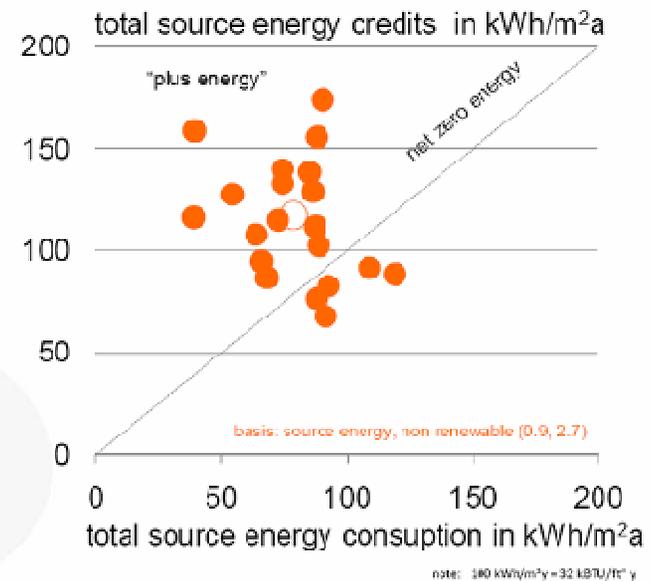
Integração das energias renováveis

Colectores solares



EXEMPLOS

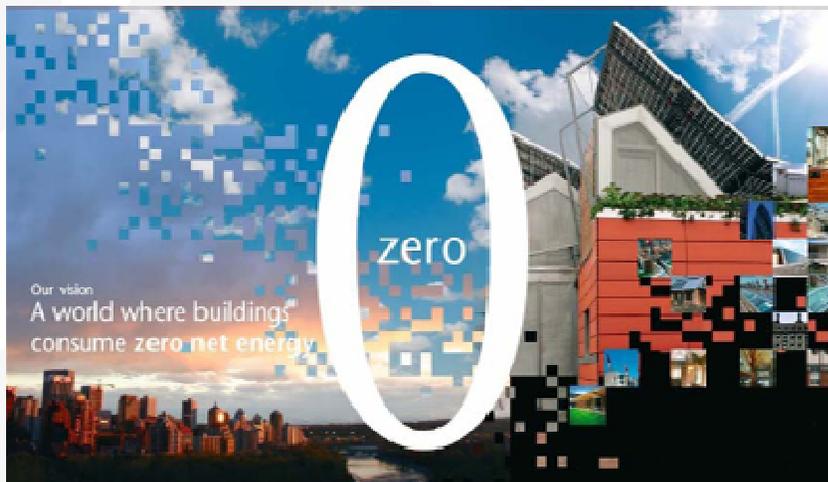
311



Energy balance of 21 terrace houses in the Freiburg Solar Settlement (56 homes) on the basis of monitoring results.

The monitoring proves the design as "plus energy homes". All sectors of energy use are included.

International Energy Agency Task40 - Towards Net-Zero Energy Buildings



Existe viabilidade técnico-económica para abranger este objectivo ambicioso?

SMC
Sustainable & Smart Buildings
Architecture, Interior Design

Special Collaborative to
Energy and Community
Systems Programme

SMC TASK 40 - TOWARDS NET ZERO ENERGY SOLAR BUILDINGS

0 pages | 10000+ items

Towards Net Zero Energy Solar Buildings

OVERVIEW

Energy use in buildings worldwide accounts for over 40% of primary energy use and 20% of greenhouse gas emissions. Energy use and emissions include both direct, on-site use of fossil fuels as well as indirect use from electricity, district heating/cooling systems and embodied energy in construction materials.

Given the global challenges related to climate change and resource shortages, much more is required than incremental increases in energy efficiency. Currently, a permanent vision program is called "net zero energy", "zero net energy", "net zero carbon" or "0Carbon" buildings. Although these terms have different meaning and are poorly understood, several IEA countries have adopted this vision as a long-term goal of their building energy policies.

Task40 task information

Duration
October 7, 2008 - September 30, 2013

Operating agent
Josef Ayoub
Carnegie Mellon
Pittsburgh, Pennsylvania, Canada
josef.ayoub@cmu.edu

Task40 news

Task40 meeting and workshops
May 4-6, 2012 - Pittsburgh, PA

Edifícios “Energia Zero”

Laura Aelenei, Helder Gonçalves

laura.aelenei@ineti.pt



LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

www.lneg.pt