

Eficiência Energética em Edifícios

Lisboa e-Nova|REECO|RENEXPO

Produção Descentralizada de Energia em Edifícios de Serviços

Soluções de (Solar Térmico e) Solar Fotovoltaico

Maria João Rodrigues



13 de Maio 2010.

Centro de Congressos de Lisboa.

Parte 1 Classificações e conceitos

Parte 2 Exemplos de Aplicação

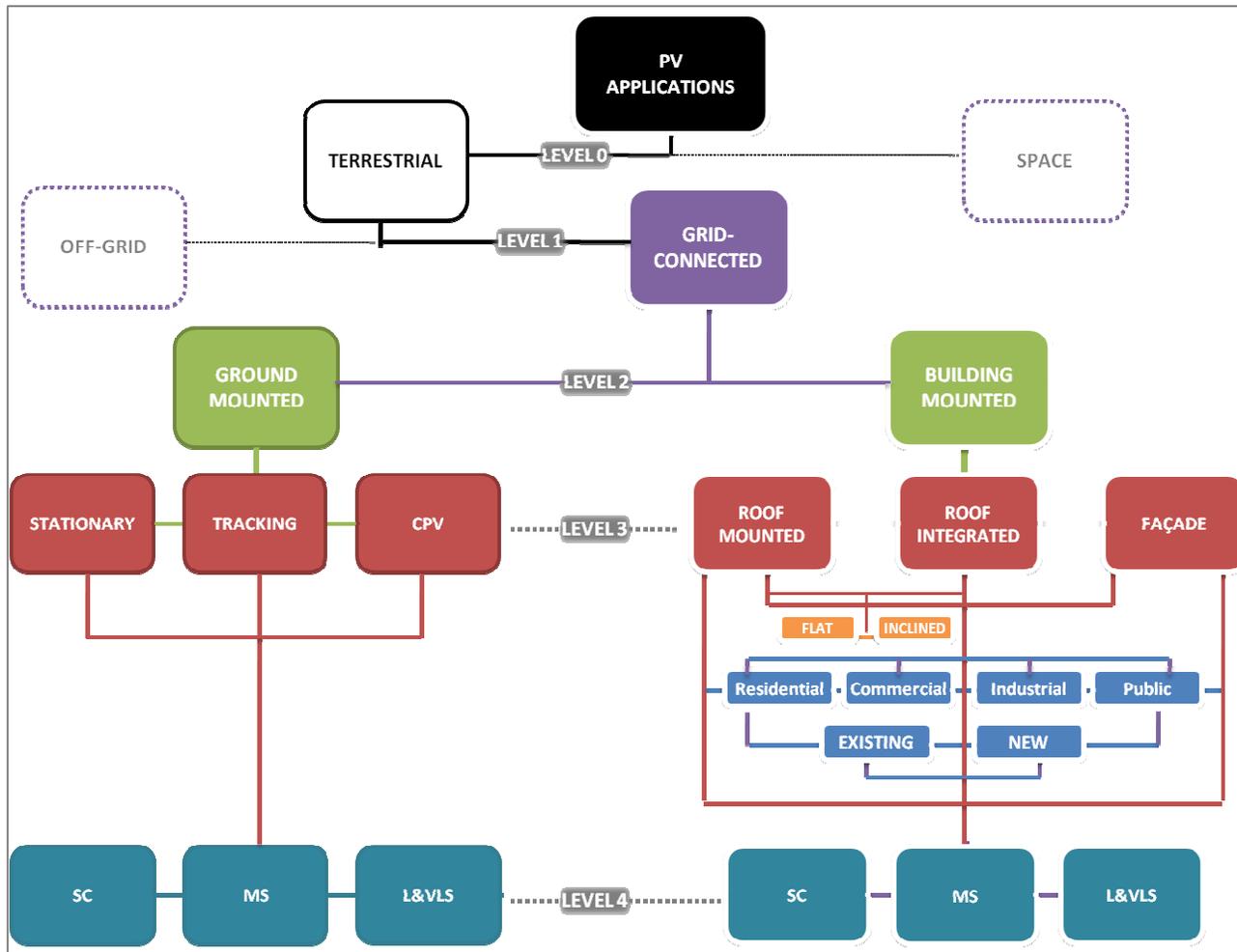
Parte 3 Tendências e trajectórias para um maior valor acrescentado

Parte 1 Classificações e conceitos

Parte 2 Exemplos de Aplicação

Parte 3 Tendências e trajectórias para um maior valor acrescentado

Aplicações solares fotovoltaicas

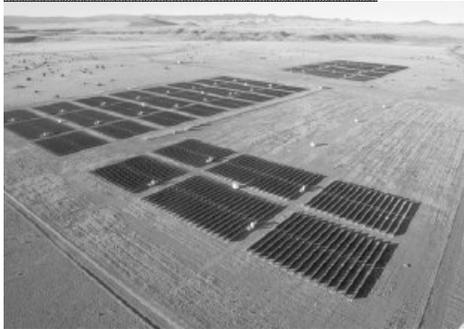


Key . CPV: concentrating PV | SC: small-scale | MS: medium-scale | LS: large-scale | VLS: very-large scale

Aplicações solares fotovoltaicas

GROUND-MOUNTED

stationary



tracking



CPV



Image Sources: IEA-PVPS; Catavento; ISFOC.

BUILDING-MOUNTED

residential

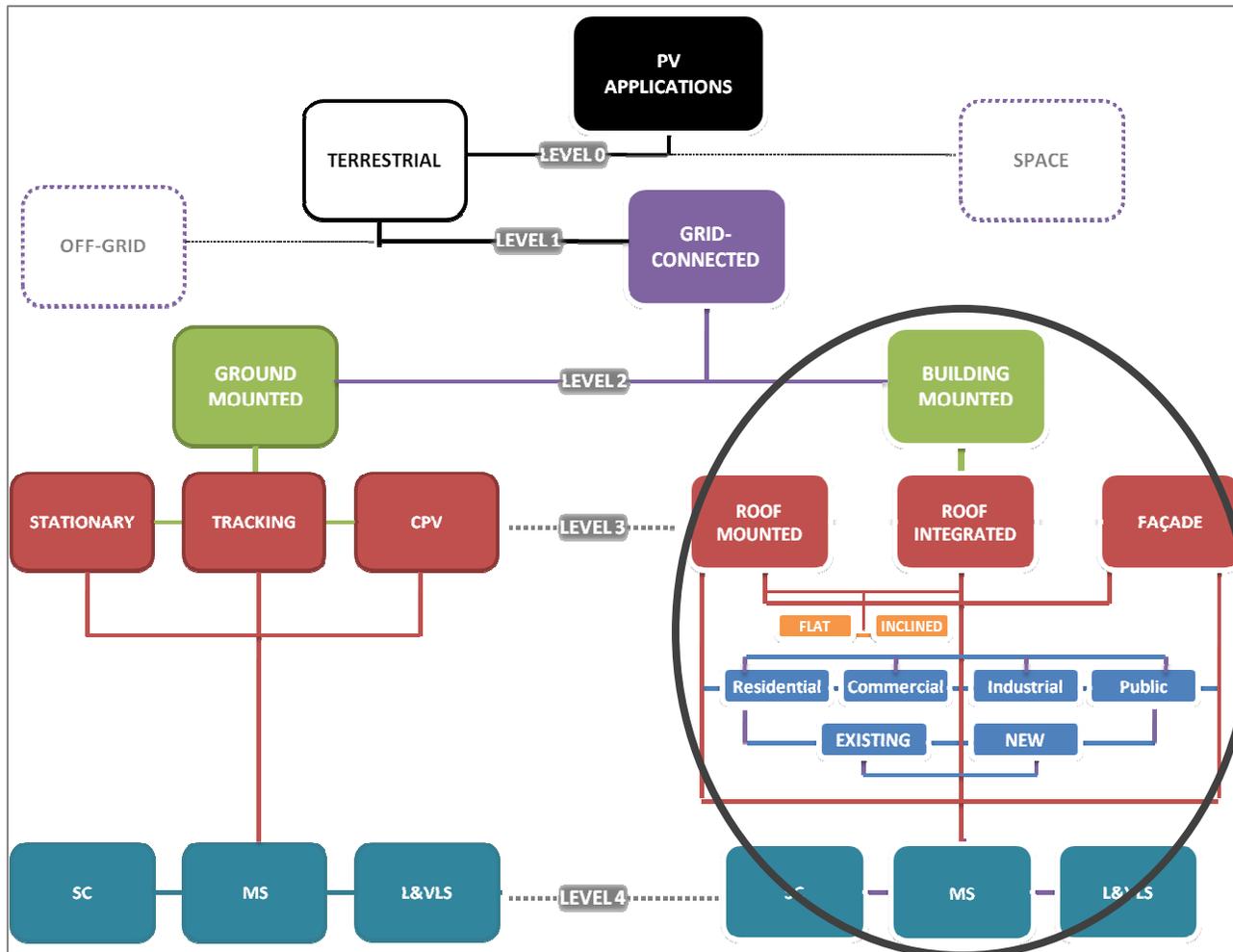


service



Image Sources: IEA-PVPS; SMA; De Viris; Solstis; Arge Zayetta; Felden Clayton; US-DOE

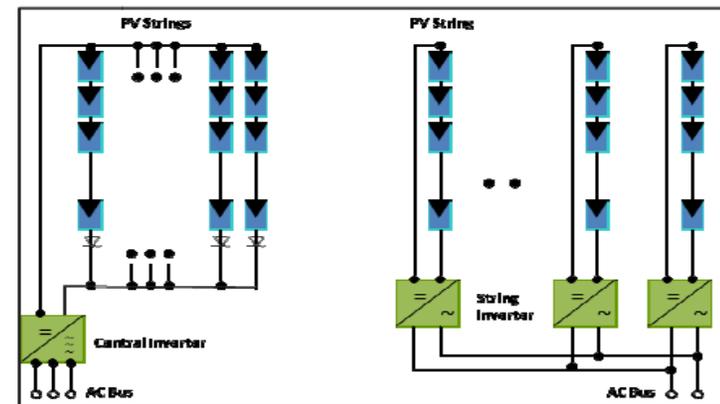
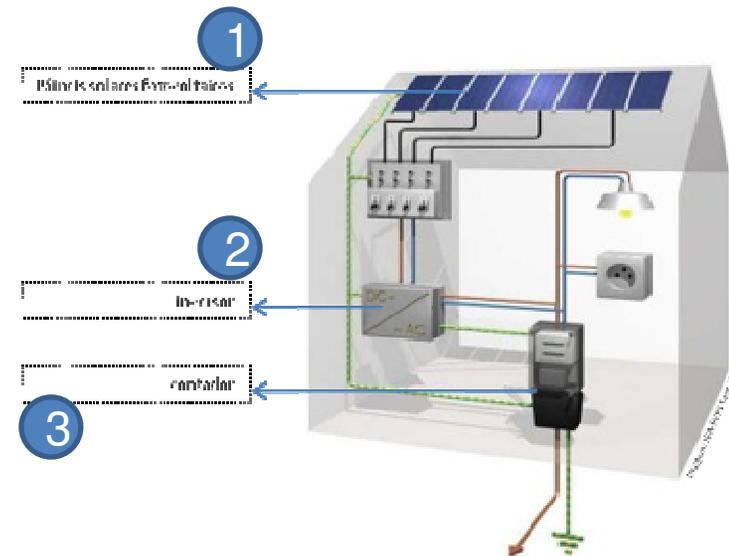
Aplicações solares fotovoltaicas



Key . CPV: concentrating PV | SC: small-scale | MS: medium-scale | LS: large-scale | VLS: very-large scale

O sistema fotovoltaico.

- 1 **painéis solares fotovoltaicos** produzem **electricidade** em corrente contínua (CC)
- 2 **inversor** transforma a **CC em corrente alternada (CA)**. Este equipamento é ainda fundamental para garantir a **interligação física com a rede pública**, incorporando funções de **segurança eléctrica** e de **monitorização**
- 3 **Contador de electricidade** contabiliza a energia **produzida** para que seja apurada a **receita de venda**



Constrangimentos eléctricos de um sistema fotovoltaico.

acesso solar. **otimização da radiação** captada ao longo do ano.

- orientação Sul.
- inclinação latitude.
- minimização de sombras.

ventilação. **otimização da temperatura de operação.**

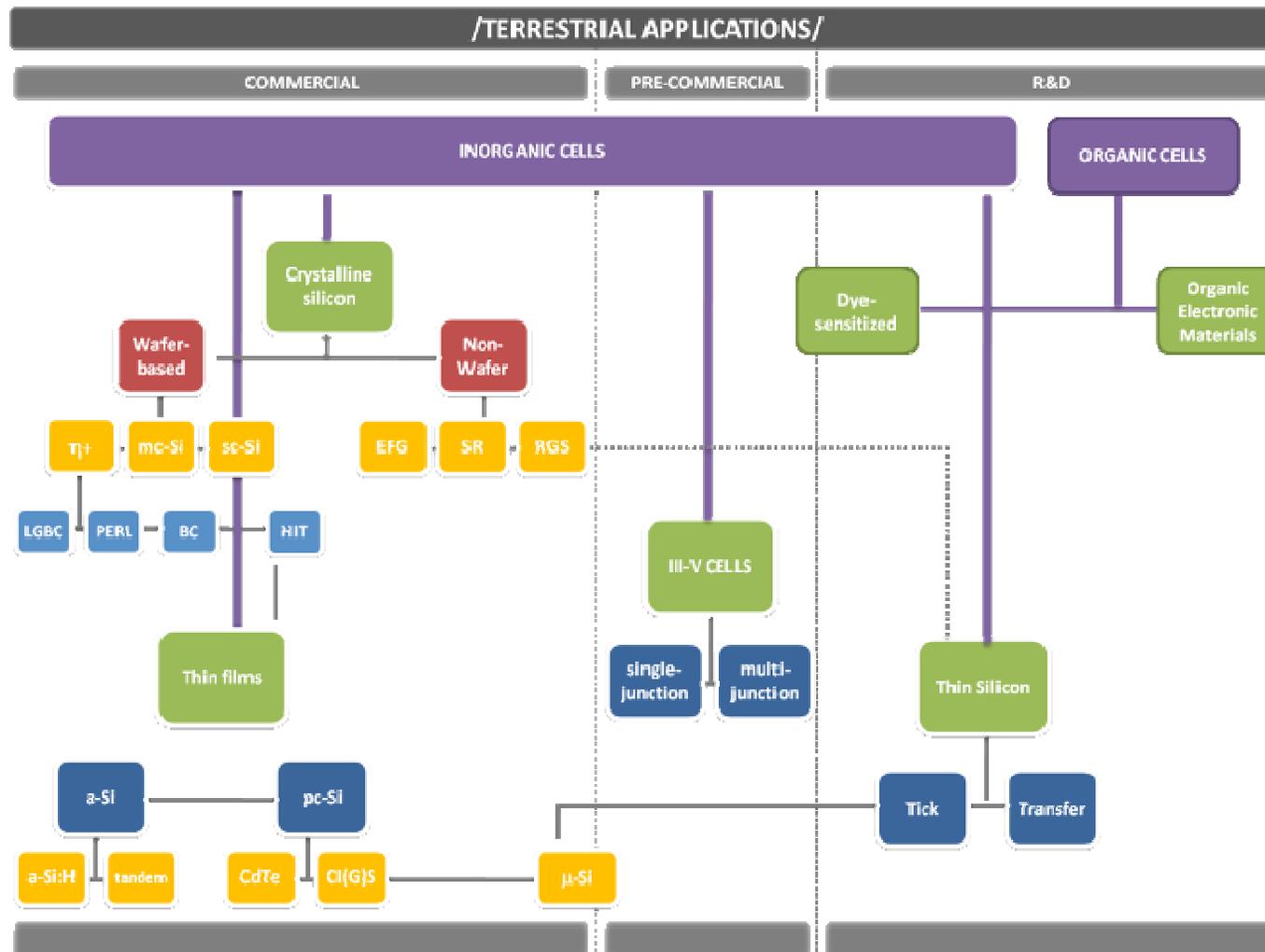
- meios de ventilação da superfície traseira
- minimização de sombras.

tecnologia. **otimização do rendimento.**



otimização da
produção de
electricidade por
unidade de área

Tecnologias comerciais, pré-comerciais e em investigação

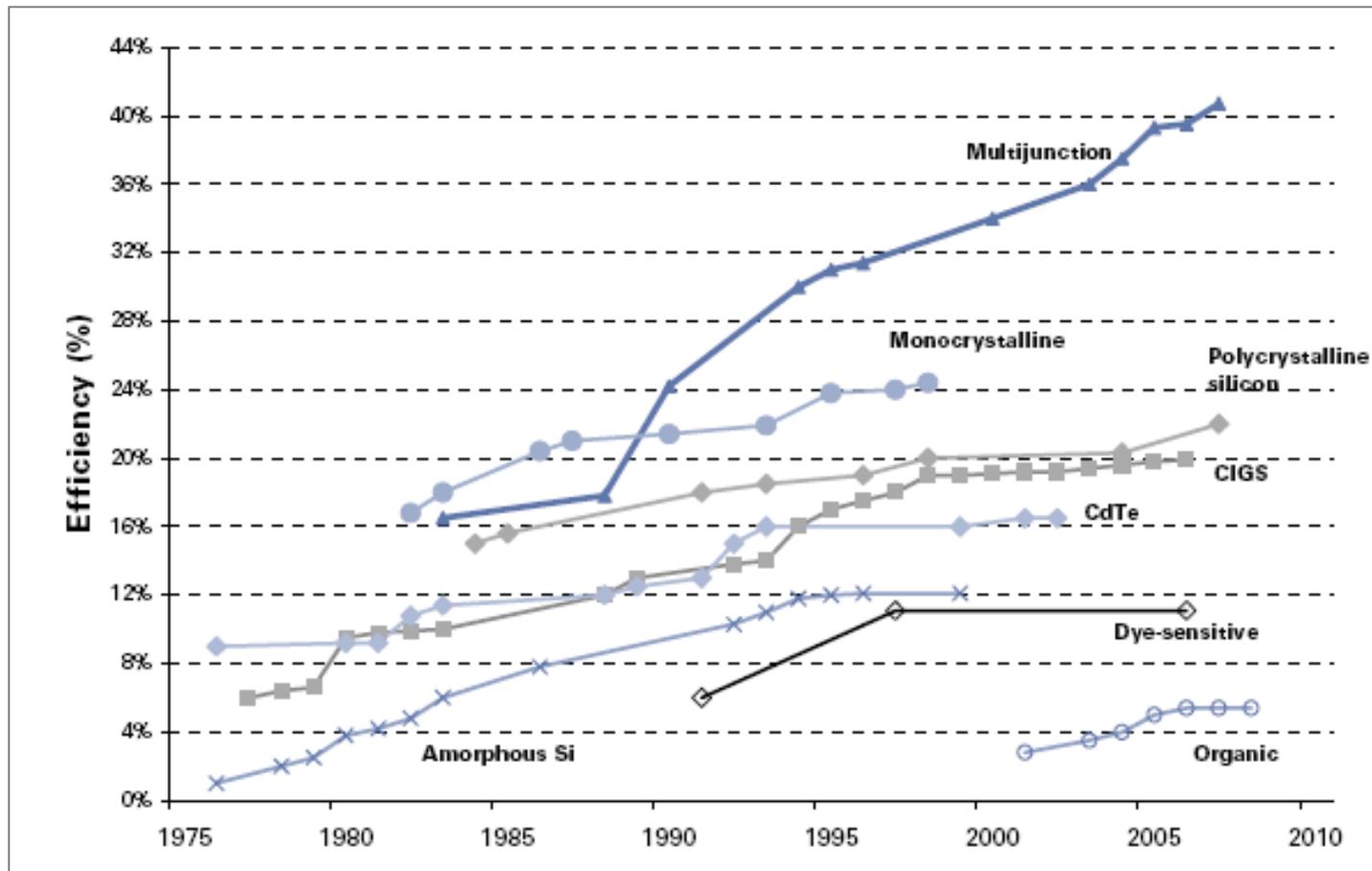


Tecnologias comerciais, pré-comerciais e em investigação



Rendimento, ...

Eficiência em Laboratório.



Source: Molnar & Lapedes (2008)

Definição de Integração.

A **integração em edifícios de tecnologias fotovoltaicas** refere-se à integração física e arquitectónica.

A **integração física** refere-se ao conjunto de funções desempenhadas pelo sistema.

A **integração arquitectónica** refere-se à harmonização estética dos materiais fotovoltaicos no conceito arquitectónico.

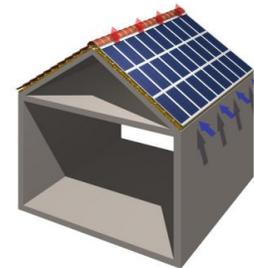
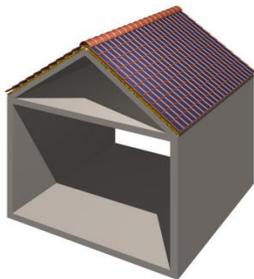
Os dois tipos de **integração, física e arquitectónica**, são mutuamente exclusivas

Reijenga define 5 níveis crescentes **de integração arquitectónica**:

- Aplicação invisível;
- Sobreposto ao conceito arquitectónico;
- Contribuindo para a imagem arquitectónica;
- Determinando a imagem arquitectónica;
- Gerador de novos conceitos arquitectónicos

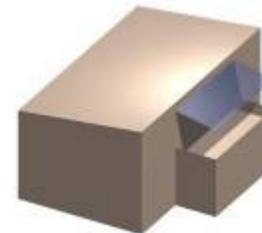
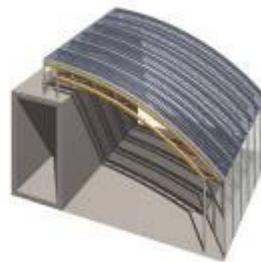
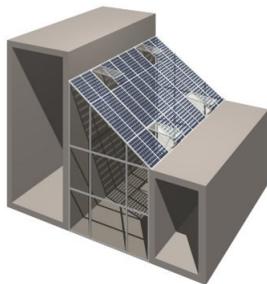
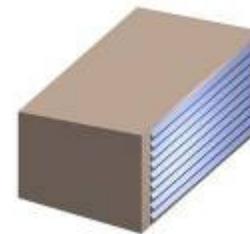
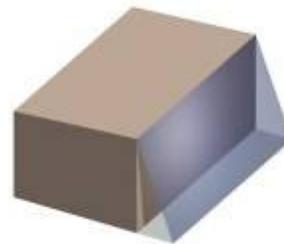
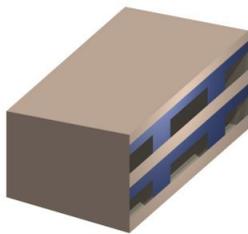
Conceitos de Integração.

integração em cobertura



Conceitos de Integração.

integração em fachada



Parte 1 Classificações e conceitos

Parte 2 **Exemplos de Aplicação**

Parte 3 Tendências e trajectórias para um maior valor
acrescentado

Exemplos de Integração.

edifícios serviços

Academia Mont-Cenis, Alemanha



arquitectura: Jourda and BDA

Localização: Herne, Alemanha

Ano de construção: 1999

Potência nominal: 1000 kWp

Tipo PV: mc-Si transparente/opaco

Conceito BiPV: integrado em fachada e cobertura

Exemplos de Integração.

edifícios serviços

4 Times Square



arquitectura: Kiss + Cathcart

Localização: Nova Iorque, EUA

Ano de construção: 1999

Potência nominal: 14 kWp

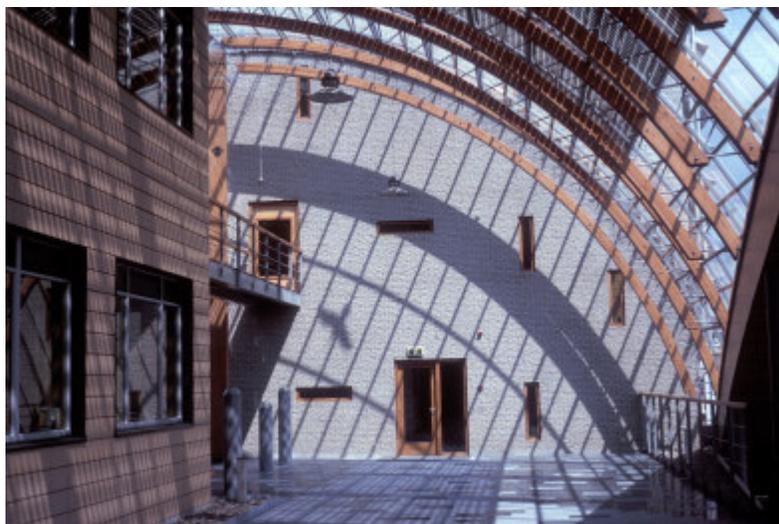
Tipo PV: a-Si opaco

Conceito BiPV: Integrado em fachada

Exemplos de Integração.

edifícios serviços

Edifício ECN 42.1, Holanda



arquitectura: Bear

Localização: Petten, Holanda

Ano de construção: 2001

Potência nominal: 23,73 kWp

Tipo PV: sc-Si transparente

Conceito BiPV: integrado em cobertura

Exemplos de Integração.

edifícios serviços

Aeroporto de Zurique



arquitectura: Arge Zayetta

Localização: Zurique, Suíça

Ano de construção: 2003

Potência nominal: 290 kWp

Tipo PV: sc-Si transparente

Conceito BiPV: Integrado em fachada
/sistema de sombreamento exterior

Exemplos de Integração.

edifícios serviços

Earth Centre, Reino Unido



arquitetura: Feilden Clegg Bradley
Architects

Localização: South Yorkshire, Reino Unido

Ano de construção: 2001

Potência nominal: 107 kWp

Tipo PV: sc-Si transparente

Conceito BiPV: pala

Exemplos de Integração.

edifícios serviços

Earth Centre, Reino Unido



Localização:Beijing, China

Ano de construção: 2008

Potência nominal: ? kWp

Tipo PV: sc-Si

Conceito BiPV: fachada

arquitetura: Simone Giostra & Partners
Architects

Caso de estudo Nacional – Edifício “Solar XXI”.

Edifício Solar XXI - Edifício Sede da MSF:

A incorporação da fachada fotovoltaica BIPV é realizada no Alçado Sudeste do edifício situado em Lisboa. A fachada fotovoltaica é multifuncional, contribuindo para o sistema de climatização.

Dados do projecto:

Localização do projecto	Campus LNEG, Lisboa, Portugal
Utilização do edifício	Edifício escritórios/serviços
Tipo de instalação PV	Fachada
Potência total instalada	12 kWp
Área total BIPV	100 m ²
Orientação PV	Sul
Inclinação PV	Fachada (90°)

Produção anual de energia eléctrica:	12 MWh
Numero de horas equivalentes:	1000 kWh / kWp



FONTE: INETI.

Caso de estudo Nacional – Edifício “Natura Towers”.

Natura Towers - Edifício Sede da MSF:

A incorporação da fachada fotovoltaica BIPV é realizada sobre o Alçado Sudeste do edifício situado em Lisboa. A fachada fotovoltaica é aplicada sobre uma ossatura do sistema muro cortina na fachada vertical.

Dados do projecto:

Localização do projecto	Telheiras Norte II, Lt 6, Lisboa, Portugal
Utilização do edifício	Edifício escritórios/serviços
Tipo de instalação PV	Fachada muro cortina fotovoltaica
Potência total instalada	23,967 kWp
Área total BIPV	217,5 m ²
Orientação PV	Sul/Sudeste
Inclinação PV	Fachada (90°)
Orientação principal	Alçado Sul/Sudeste
Envolvente	Sombra a Sudoeste da envolvente

Produção anual de energia eléctrica:	21,9 MWh
Numero de horas equivalentes:	913 kWh / kWp



FONTE: SAPA BUILDING SYSTEM PORTUGAL.

Parte 1 Classificações e conceitos

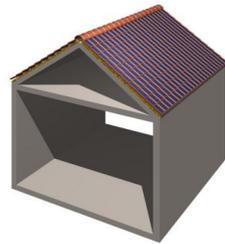
Parte 2 Exemplos de Aplicação

Parte 3 **Tendências e trajectórias para um maior valor
acrescentado**

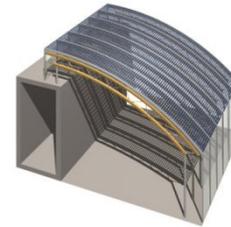
Forma e função.



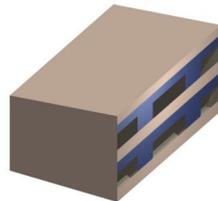
geração
electricidade



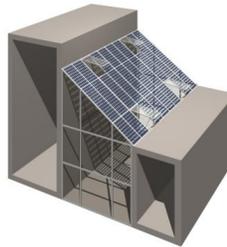
substituição
materiais



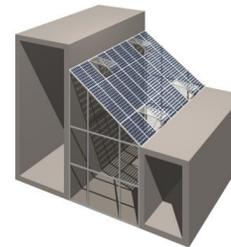
expressão
arquitetónica



superfície
transferência
calor
opaca



superfície
transferência
calor
transparente



Iluminação
Natural

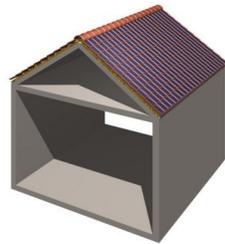


apoio sistema
climatização

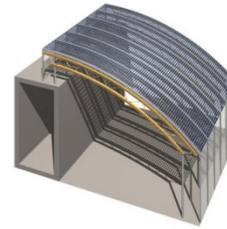
Forma e função.



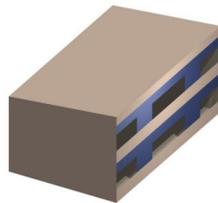
- tarifa bonificada
- emissões CO₂ evitadas
- valor ambiental subjectivo



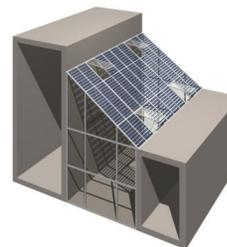
- custo evitado materiais substituídos
- emissões CO₂ evitadas materiais substituídos



- promoção imobiliária (marketing)
- realização investimento (time to market)
- inovação de produto/aplicação



- impacto necessidades aquecimento e arrefecimento
- impacto SCE



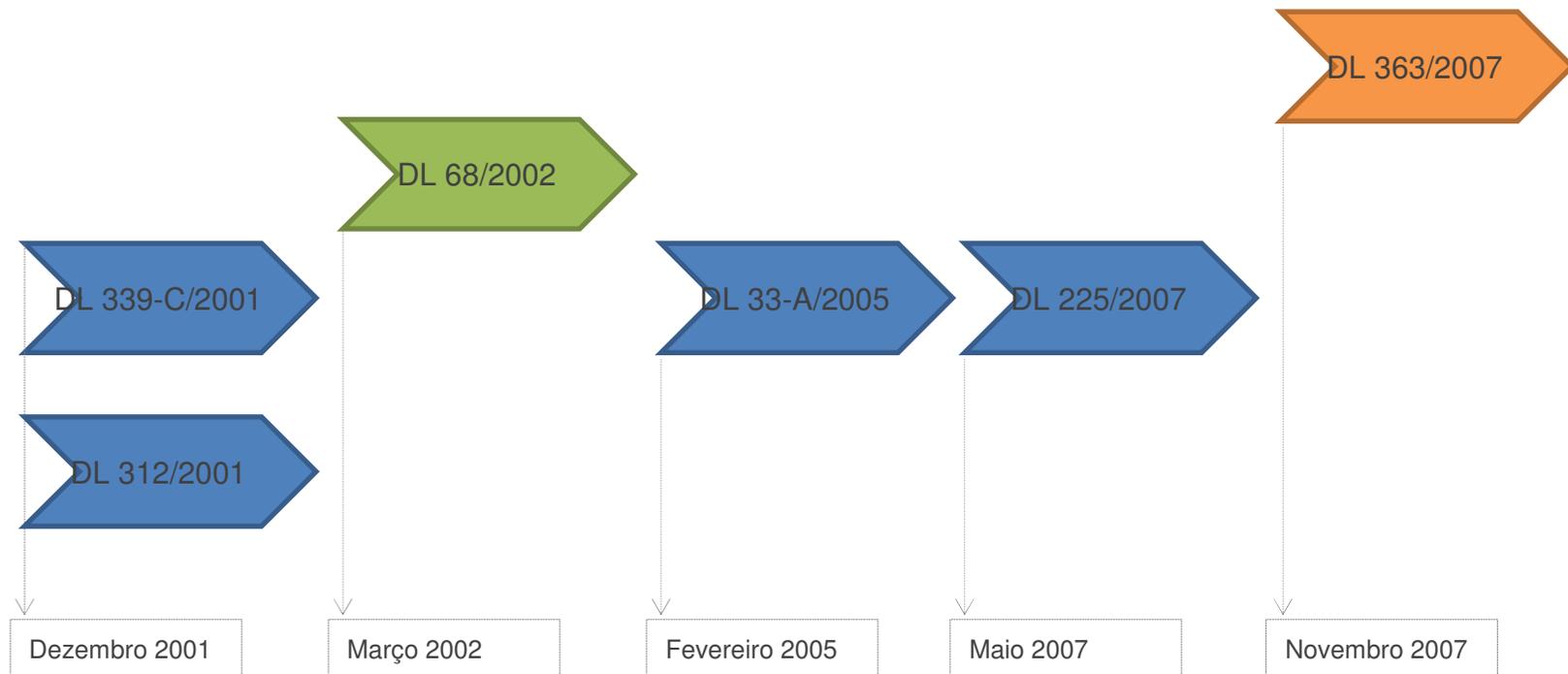
- impacto necessidades aquecimento, arrefecimento, iluminação
- impacto conforto visual
- impacto SCE



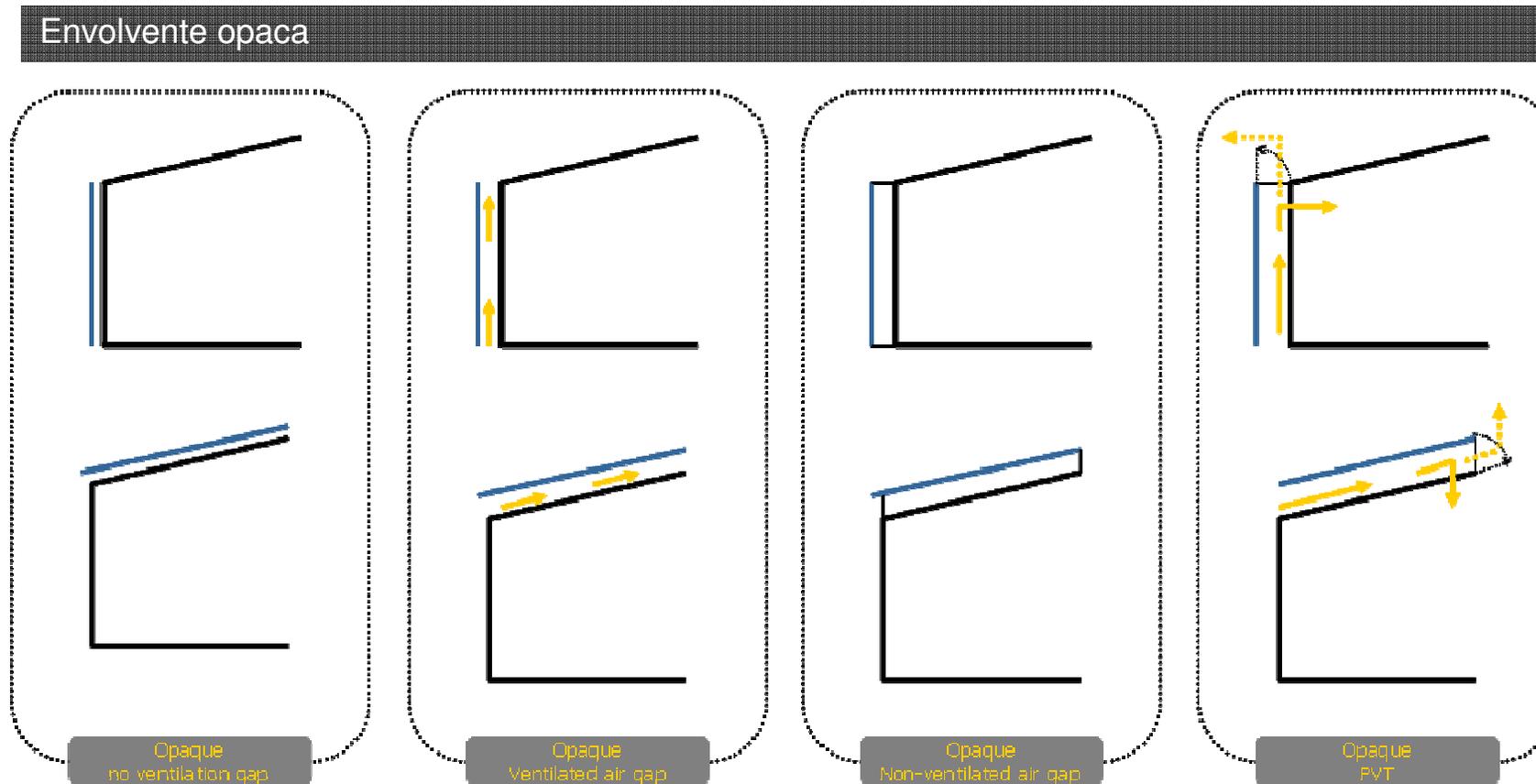
- impacto eficiência energética do sistema climatização
- impacto SCE

Mecanismos de promoção de electricidade renovável.

Existem três regimes distintos de apoio: o produtor independente; o produtor-consumidor; e o micro-produtor.

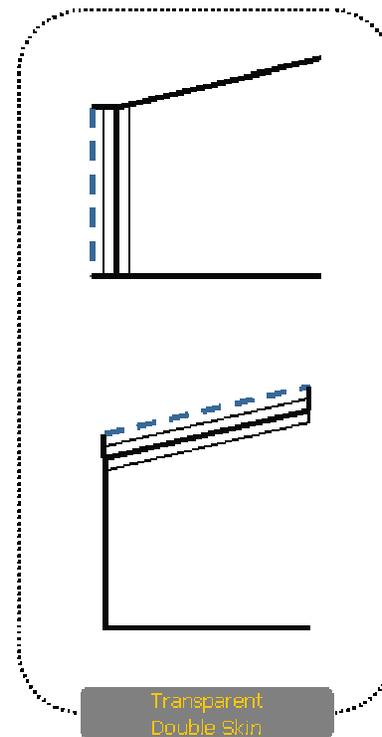
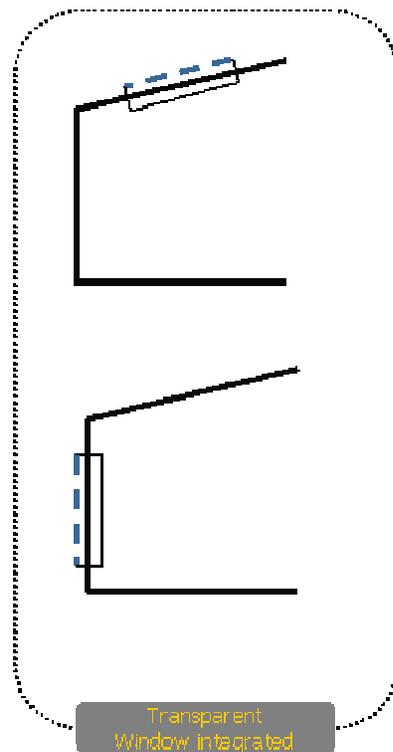


Integração física e funcionalidade.



Integração física e funcionalidade.

Envolvente transparente



Integração física e funcionalidade.

	No thermal Interaction		With thermal Interaction												
	Stand-off	Shading Device	Opaque								Semi-transparent				
			No air gap		Vent air gap		Non-vent air gap		PVT		Glazing		Vent air gap	PVT	
			Roof	Façade	Roof	Façade	Roof	Façade	Roof	Façade	Window	Overhead			
Electrical output															
Heat transfer surface															
Space heating															
Space cooling															
Hot Water															
Shading															
Daylighting															

Propriedades estéticas

ATRIBUTOS ESTÉTICOS

Cor

Transparência

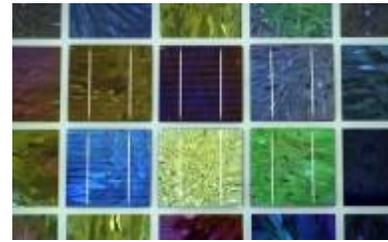
Textura

Rigidez

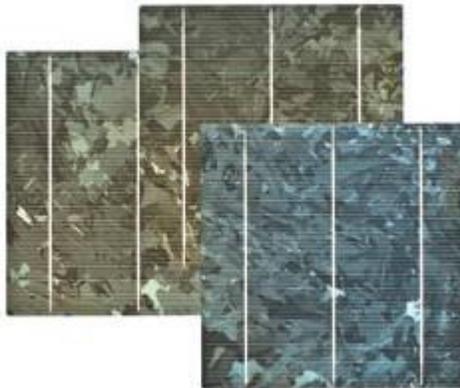
Forma

Dimensão

Composição



Cor e eficiência



Solar Cells – Emerald

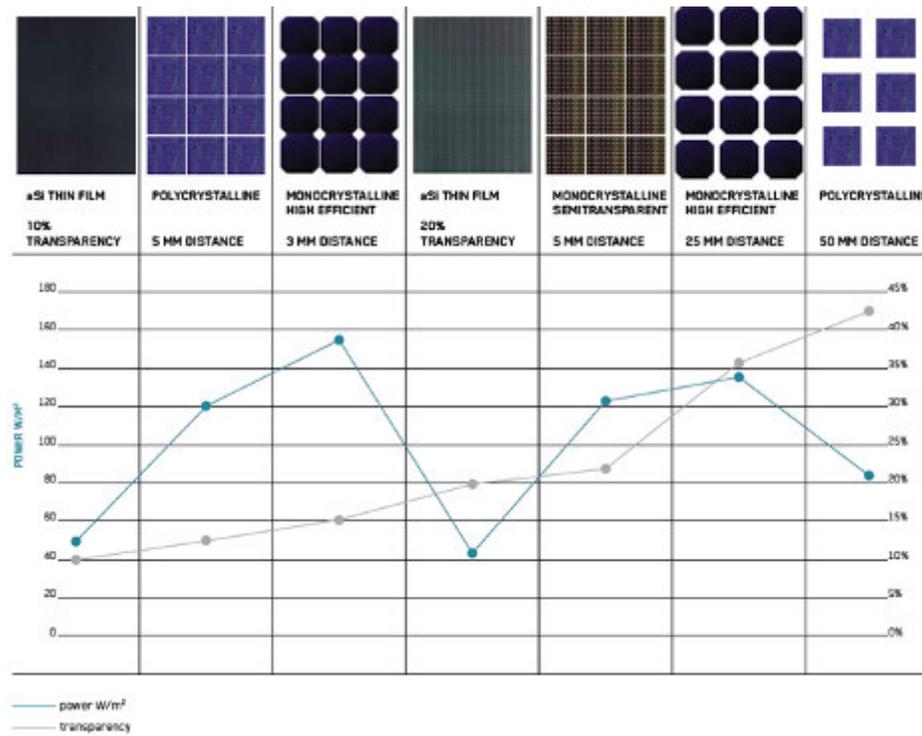
	[%]	[Wp]	[A]	[%]	[mV]	[A]
CH 50 6305	12,9	3,15	6,30	76,8	605	6,90
CH 50 6505	13,4	3,25	6,50	77,2	606	6,95
CH 50 6605	13,6	3,30	6,60	77,6	607	7,02
CH 50 6705	13,8	3,35	6,70	77,6	608	7,11
CH 50 6805	14,0	3,40	6,80	77,6	609	7,20
CH 50 6905	14,2	3,45	6,90	77,7	609	7,30
CH 50 7005	14,4	3,50	7,00	77,7	611	7,38
CH 50 7105	14,6	3,55	7,10	77,7	613	7,47



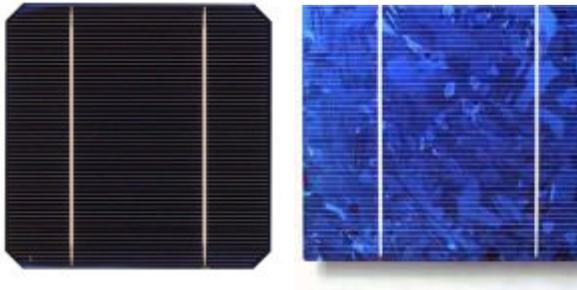
Solar Cells – Gold

	[%]	[Wp]	[A]	[%]	[mV]	[A]
CH 50 5904	12,1	2,95	5,90	72,8	605	6,60
CH 50 6104	12,5	3,05	6,10	75,5	605	6,67
CH 50 6204	12,7	3,10	6,20	76,1	607	6,72
CH 50 6304	12,9	3,15	6,30	77,0	606	6,75
CH 50 6404	13,1	3,20	6,40	77,4	607	6,82
CH 50 6504	13,4	3,25	6,50	77,5	608	6,91
CH 50 6604	13,6	3,30	6,60	77,6	608	7,00
CH 50 6704	13,8	3,35	6,70	77,6	610	7,09

Transparência e eficiência



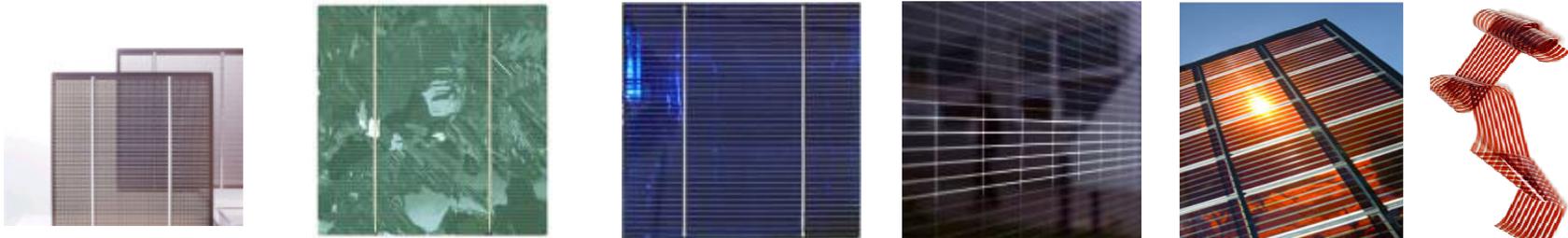
Textura



cristalino standard



filmes finos



outros materiais

Rigidez

rígidos



cristalino

filmes finos

flexíveis

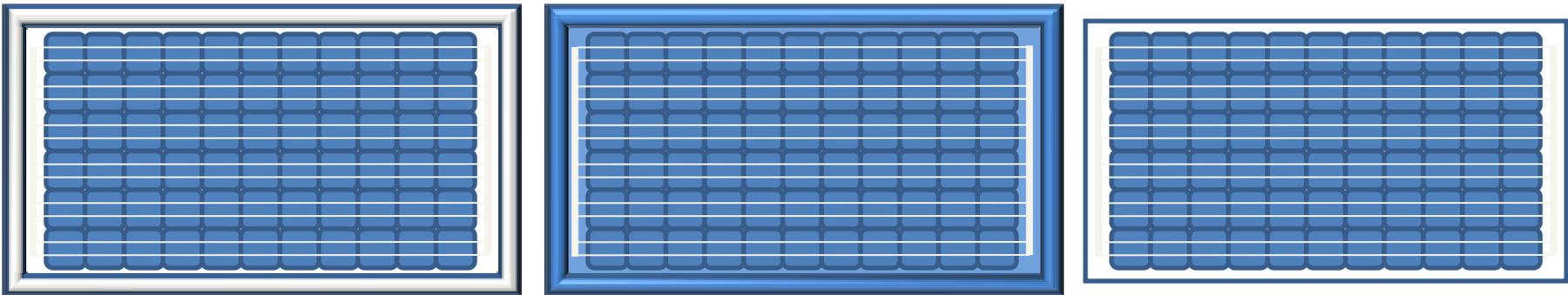


filmes finos

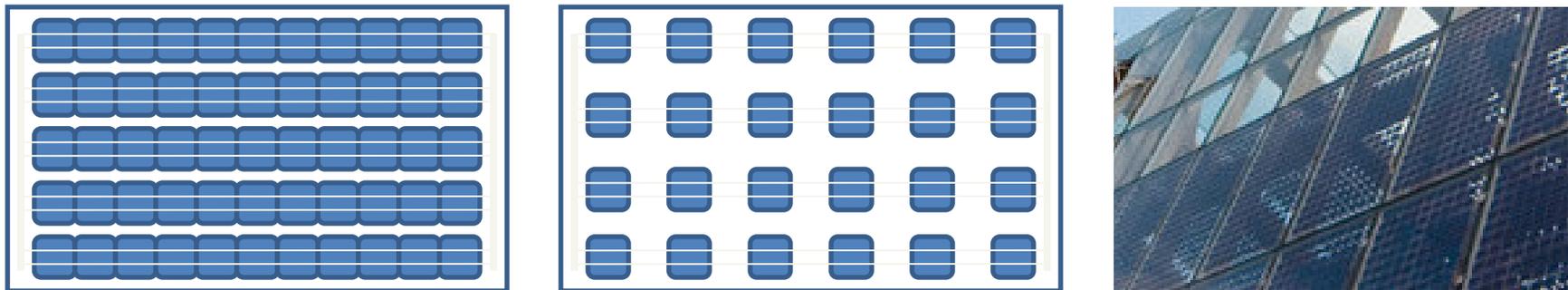
orgânicos

Composição

Composição Modular. Materiais cristalinos



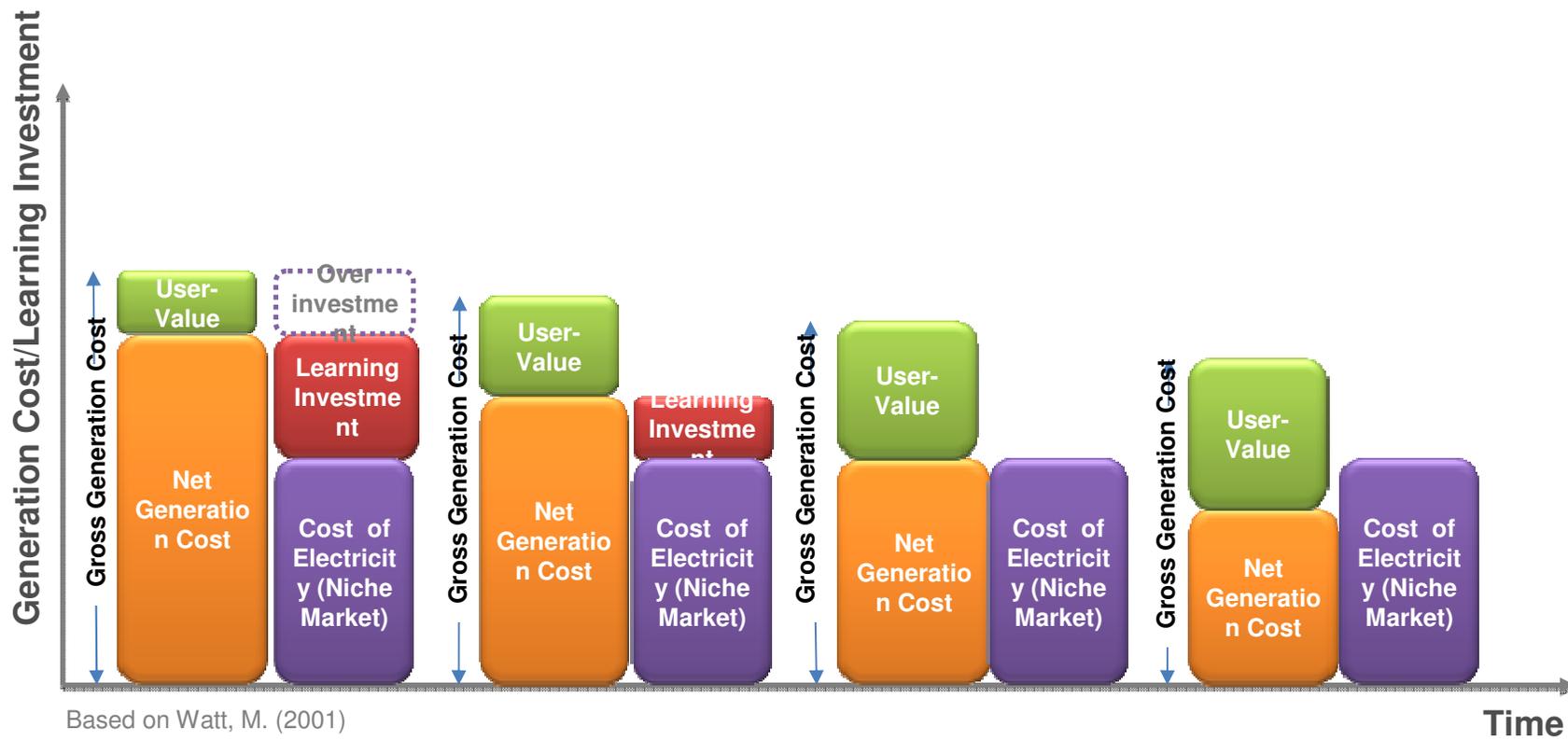
Transparência. Composição Modular. Materiais cristalinos



Composição

position	full coverage	ridge	verge	eaves	area
single piece					
continuous					
symmetrical					
asymmetrical					
multiple					
symmetrical					

Modelo integrado de valor.



Maria João Rodrigues



maria.rodrigues@wee-solutions.pt

13 de Maio 2010.
Centro de Congressos de Lisboa.