



MINISTÉRIO DA CULTURA



INSTITUTO DE GESTÃO
DO PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO
E ARQUEOLÓGICO



Intelligent Energy  Europe

LISBOA e-nova 
AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA E AMBIENTE



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina - um caso de estudo

Lisboa E-Nova
Agência Municipal de Energia Ambiente de Lisboa

O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

INDICE

1. Motivação

Enquadramento nacional

Lisboa

A Baixa Pombalina

2. A Carta de potencial solar da Baixa Pombalina

Parceiros

Inputs

Metodologia

A Carta de potencial de integração de sistemas solares na Baixa Pombalina

3. Integração de sistemas solares



Fonte: VELUX

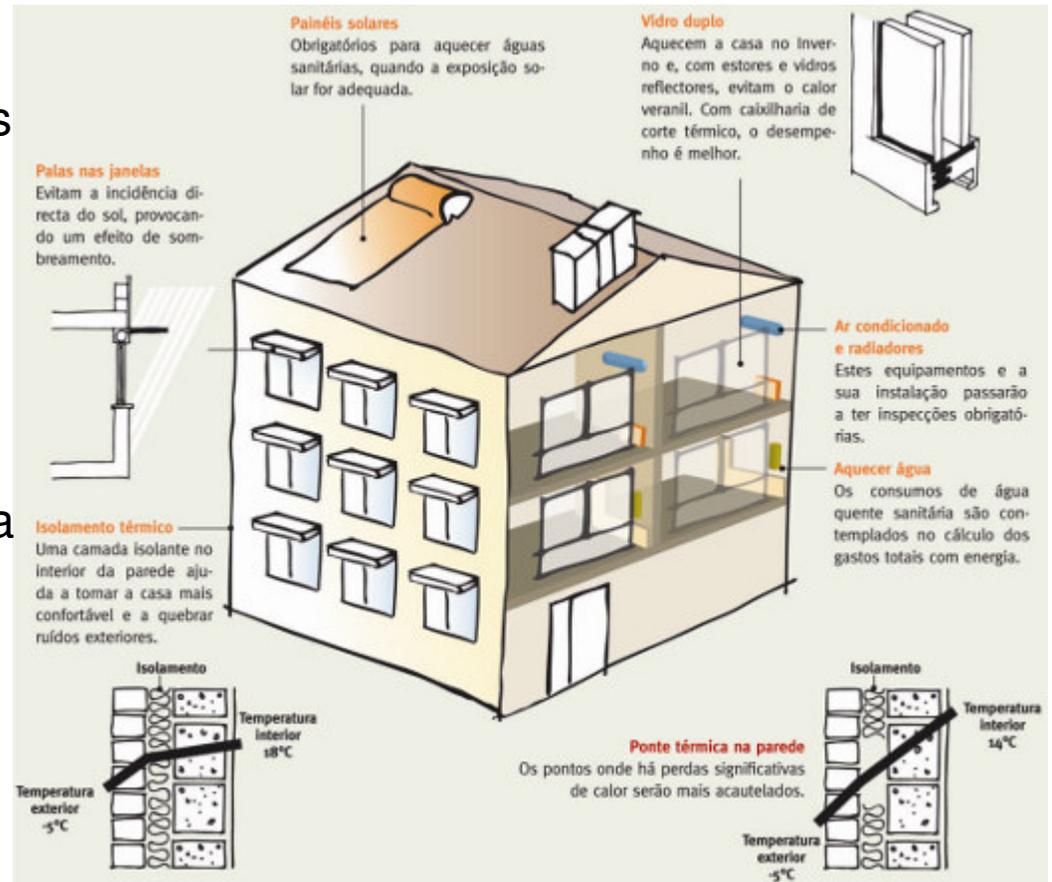
O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

O CONTEXTO NACIONAL

O Regulamento das Características de Comportamento Térmico de Edifícios (Decreto-Lei n.º 80/2006 - RCCTE) impõe a utilização de colectores solares térmicos em edifícios residenciais para a produção de águas quentes sanitárias desde que haja cobertura com exposição solar adequada.

A base de dimensionamento é de 1 m² de colector por ocupante.

Esta obrigatoriedade é válida para grandes reabilitações.



O CONTEXTO NACIONAL

No contexto da aplicação dos regulamentos de conforto térmico de edifícios, a actual legislação considera excepções à obrigação de adopção de sistemas solares térmicos em edifícios em zonas históricas, com importância patrimonial:

RCCTE, artigo 2º, alínea 9 - Excluem-se do âmbito de aplicação do presente Regulamento:

c) As intervenções de remodelação, recuperação e ampliação de edifícios em zonas históricas ou em edifícios classificados, sempre que se verifiquem incompatibilidades com as exigências deste Regulamento;



RMUEL - REGULAMENTO MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO E EDIFICAÇÃO DE LISBOA

No artigo 63º são definidos critérios adicionais na instalação de sistemas solares:

- 3 — Na instalação de colectores solares térmicos, deve garantir -se:
- b) Em coberturas horizontais a optimização da sua inclinação em função da eficiência do sistema, garantindo a sua integração arquitectónica;
 - c) Em coberturas inclinadas os colectores devem ser integrados na cobertura, respeitando a inclinação da mesma e a integração arquitectónica;
 - d) O depósito de armazenamento de água quente deve ser ocultado.
- 5 — É obrigatória a apresentação no CEdE (Caderno Energético do Edifício) ou Manual de Utilização de cópia do certificado de homologação dos colectores, incluindo a sua curva característica e o rendimento do sistema.
- 7 — Em novas piscinas ..., deve ser prevista a instalação de sistemas de colectores solares, ou tecnologia equivalente.

RMUEL - REGULAMENTO MUNICIPAL DE URBANIZAÇÃO E EDIFICAÇÃO DE LISBOA

6 — Nos casos em que não seja possível utilizar colectores solares térmicos ..., é obrigatória a apresentação de justificação explícita na memória descritiva do projecto de arquitectura, sendo que o carácter de excepção se resume a:

- a) Exposição solar insuficiente;
- b) Existência de obstáculos;
- c) Factor de forma do edifício;
- d) Inserção do edifício em zonas de importância patrimonial;
- e) Existência de outros sistemas de aproveitamento de energias renováveis.



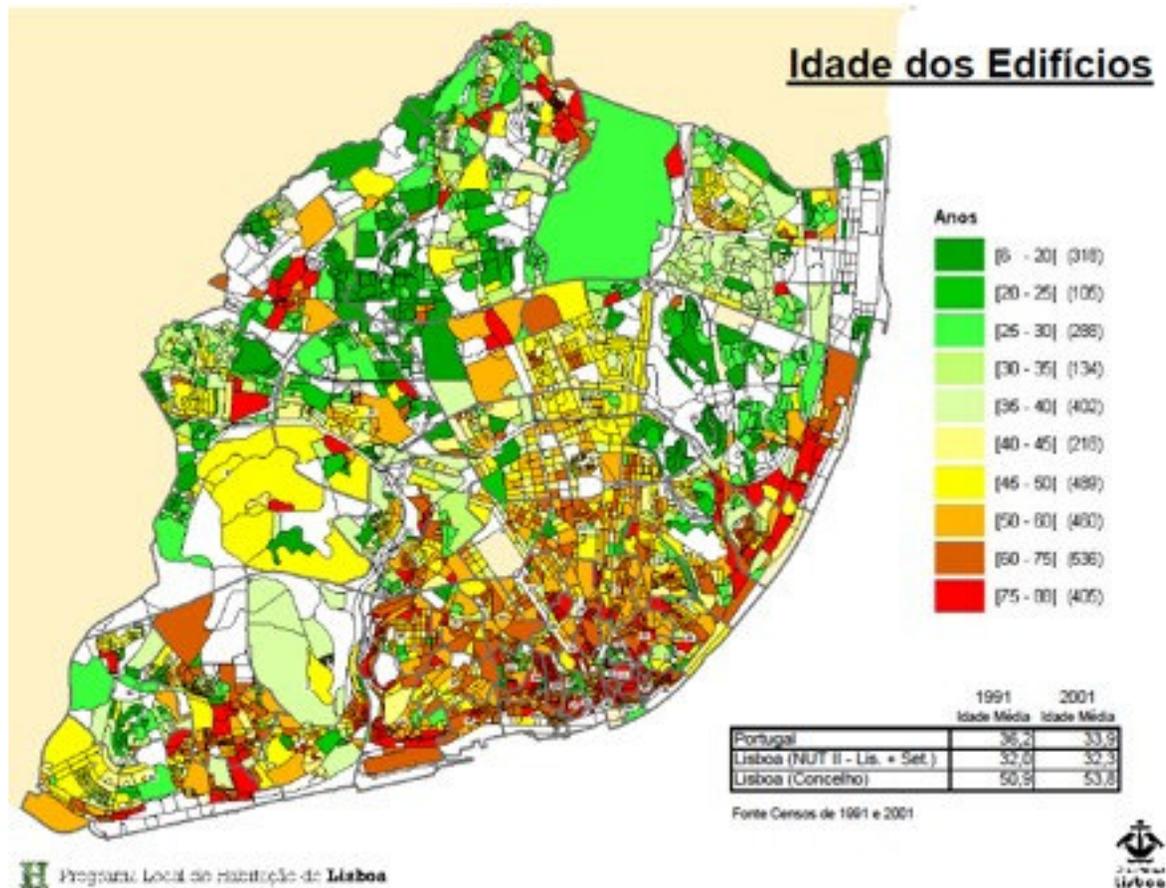
O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

LISBOA

Em Lisboa existem 53.387 edifícios, dos quais 4.665 abandonados e 4.568 com necessidades de reabilitação.

A idade média é de 54 anos.

A grande maioria destes edifícios está localizada no centro histórico de Lisboa, no núcleo consolidado.



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

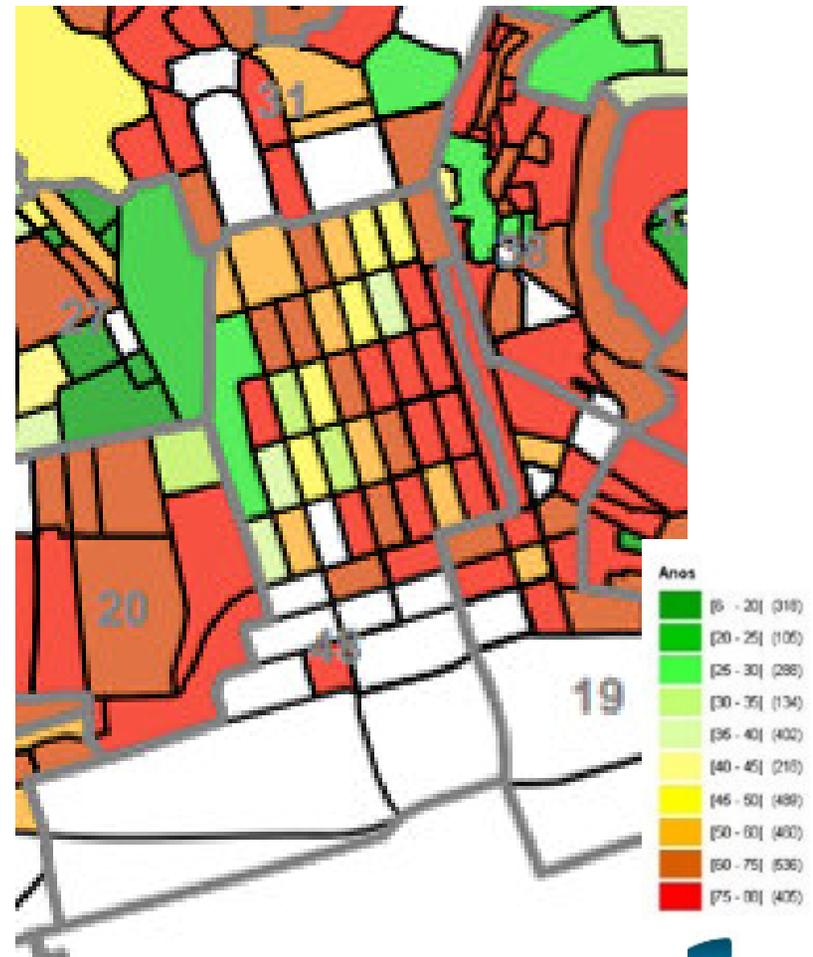
A BAIXA POMBALINA

A Baixa Pombalina está classificada como conjunto classificado pelo IGESPAR, entidade que gere actualmente este património em conjunto com a CML.

Apesar deste status, esta é uma das áreas mais desertificadas.

De acordo com o Plano Local de Habitação de Lisboa existem na freguesia de São Nicolau 242 edifícios, 66 devolutos, 34 muito degradados e 54 com necessidades de reparação.

A idade média deste património é de 75 anos.



A BAIXA POMBALINA

Tendo como objectivo promover a revitalização e requalificação desta área, a CML promoveu em conjunto com várias entidades, entre elas o IGESPAR, o Plano de Pormenor e Salvaguarda da área da Baixa Pombalina.

Plano estabelece os princípios de utilização do solo e condições de requalificação e reabilitação da área.

É essencial promover o investimento de promotores imobiliários nesta área, sendo crucial a definição clara das regras de intervenção.



Fonte: VELUX

A BAIXA POMBALINA

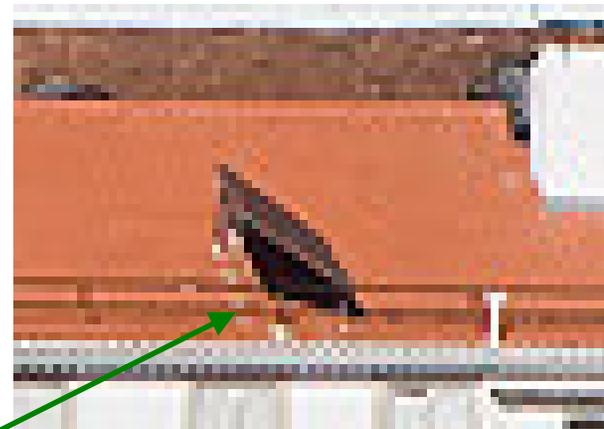
Dado o seu carácter de zona histórica, todos os edifícios da Baixa Pombalina são excepções à instalação de sistemas solares térmicos aquando da sua reabilitação.

Contudo, o novo Plano de Pormenor para esta área pretende ser uma oportunidade à qualificação do edificado também em termos do seu desempenho energético, o que inclui a consideração de sistemas solares térmicos.



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

A BAIXA POMBALINA



Fonte: VELUX

A CARTA DO POTENCIAL SOLAR DA BAIXA POMBALINA

PARCEIROS

Câmara Municipal de Lisboa
Direcção Municipal de Conservação
e Reabilitação
Unidade de Projecto da Baixa Chiado

IGESPAR

ENERONE

Fabricantes e fornecedores de sistemas
solares térmicos



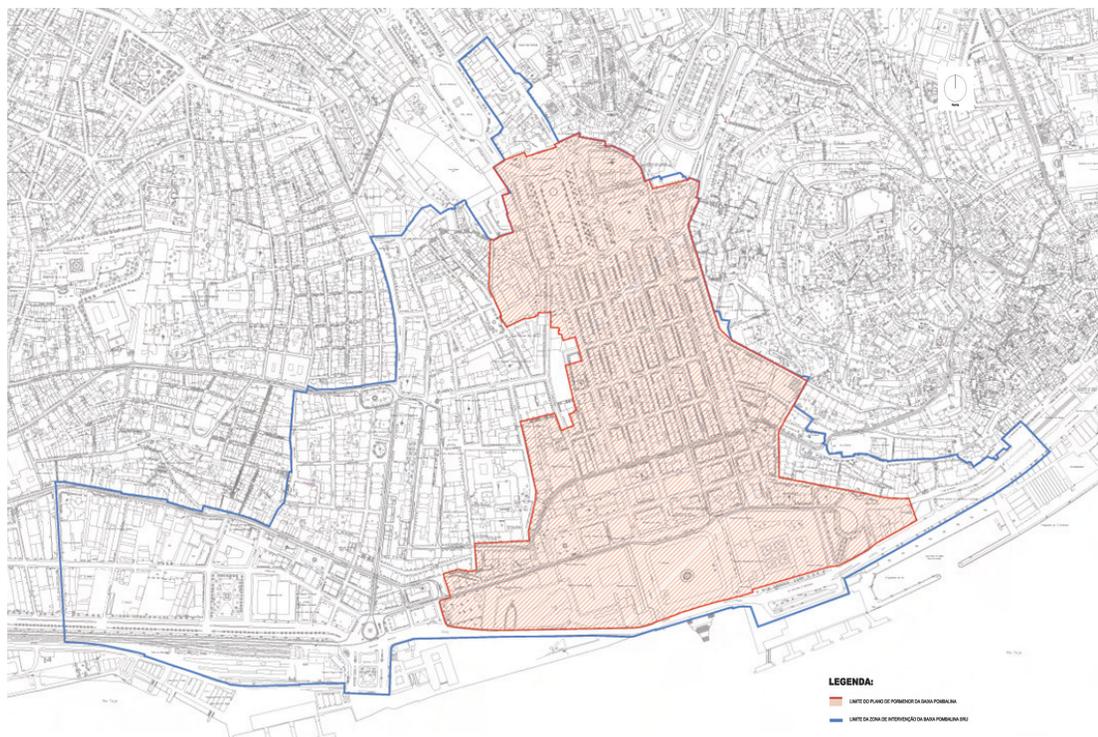
Fonte: VELUX

O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

INPUTS

LIMITE DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Planta de Localização 1 Plano de Pormenor de Salvaguarda
Baixa Pombalina, CML 2010



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

INPUTS

Ortofotomapa CML, 2006



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

INPUTS

Ortofotomapa 2006



Google Maps 2008



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

INPUTS

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO DAS COBERTURAS



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

INPUTS

Planta de Condicionantes 1 Desenho nº2 do Plano de Pormenor de Salvaguarda da Baixa Pombalina, 2010

Imóveis Classificados

 Monumento Nacional

19.07 - Lápides das Pedras Negras
19.09 - Portal da Igreja da Madalena
19.13 - Igreja da Conceição-Velha
19.23 - Praça do Comércio
27.02 - Igreja do Convento do Carmo
31.21 - Palácio dos Condes de Almada
31.27 - Igreja de S. Domingos;
48.44 - Pelourinho de Lisboa
6 e 7 - Restos das Cercas de Lisboa

 Imóvel de Interesse Público

19.12 - Café Martinho da Arcada
31.25 - Teatro Nacional de D. Maria II
48.48 - Capela de S. Roque no antigo Arsenal da Marinha

 Baixa Pombalina

Imóveis e Conjuntos em Vias de Classificação

 Imóveis e Conjuntos em Vias de Classificação

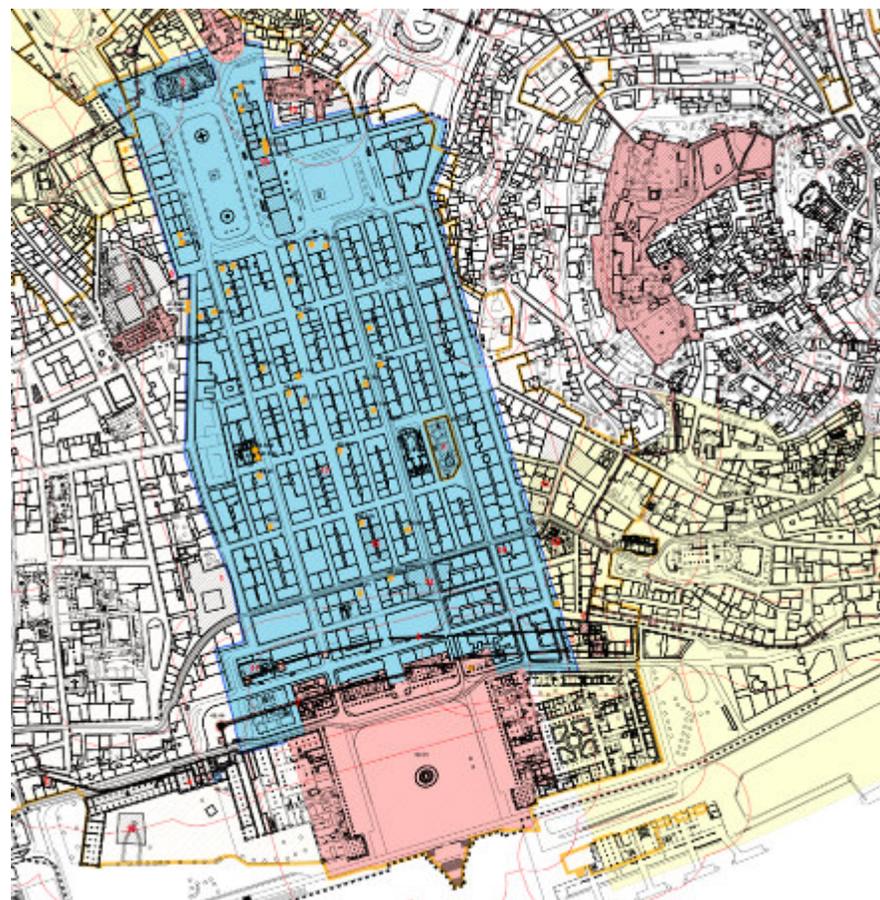
48.32 - (Antigo) Convento de Corpus Christi

 "Lisboa Pombalina", conjunto

 Zona Especial de Proteção

 Zona Geral de Proteção dos Imóveis

PATRIMÓNIO CLASSIFICADO



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

INPUTS



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

METODOLOGIA

Software - ArcMap 9.3 da ESRI© Inc.
Sistema de Coordenadas - ETRS89
Escala de trabalho - 1/500

Limite dos quarteirões



www.lisboaenova.org

Limite dos edifícios



proSTO

LISBOA e-nova
AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA E AMBIENTE

O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

METODOLOGIA

Limite dos Edifícios a vermelho sobre o Ortofotomapa à escala 1/2000



Tabela de atributos do ficheiro das coberturas (OBJECTID_1 e COD SIG) atribuídos pela CML

FID	Shape	AREA	PERIMETER	OBJECTID_1	COD SIG	IDTIPO
21	Polygon	143,088146	52,319206	223023	480013000	41
22	Polygon	713,949002	151,999417	247058	480013000	41
23	Polygon	692,531701	153,036788	247058	480013000	22
24	Polygon	149,688672	53,494548	223023	480013000	0
25	Polygon	100,102056	45,865822	223023	480013000	21
26	Polygon	152,436614	60,102946	223023	480013000	21
27	Polygon	137,538207	51,419806	247058	480013000	31
28	Polygon	71,188855	42,149284	247058	480013000	41
29	Polygon	129,289783	56,445681	223023	480013000	31
30	Polygon	169,892463	57,850697	223023	480013000	41
31	Polygon	179,844071	66,388218	223023	480013000	41
32	Polygon	172,627647	56,713463	223023	480013000	0
33	Polygon	277,315638	78,171443	247058	480013000	31
34	Polygon	226,936098	118,453788	223023	480013000	41
35	Polygon	63,333413	35,05152	245402	490101000	32
36	Polygon	291,263921	72,703666	228523	190012100	31
37	Polygon	40,933667	30,229981	235331	490101000	60
38	Polygon	32,751643	33,392218	250023	490101000	60
39	Polygon	35,460502	29,342243	235331	490101000	31
40	Polygon	323,533064	79,665746	247058	480013000	10
41	Polygon	28,320326	20,759518	250023	490101000	31
42	Polygon	5,893767	11,590631	250023	490101000	50
43	Polygon	18,103853	20,508936	245402	490101000	10
44	Polygon	39,615742	26,261211	223023	480013000	50
45	Polygon	42,615146	35,284531	228523	190012100	41
46	Polygon	89,769028	42,404167	245402	490101000	42
47	Polygon	32,548815	23,396237	250023	490101000	31
48	Polygon	862,492212	147,567372	247058	480013000	41
49	Polygon	39,769297	27,582364	245402	490101000	21
50	Polygon	101,531875	50,748862	229532	490101000	32
51	Polygon	372,584377	92,202923	223023	480013000	10
52	Polygon	222,375975	77,880788	223023	480013000	21
53	Polygon	9,440661	12,515977	0	0	0
54	Polygon	77,20216	38,562877	235331	490101000	10
55	Polygon	39,288734	31,914142	250023	490101000	10
56	Polygon	7,960103	13,047094	250023	490101000	60
57	Polygon	24,825319	45,896026	0	0	0
58	Polygon	16,288501	18,985943	229532	490101000	22

O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

METODOLOGIA

**Erro planimétrico a amarelo no Ortofotomapa
(CML, 2006)**



**Imagem do Google Earth, versão 2008
verificação de alguns pormenores**

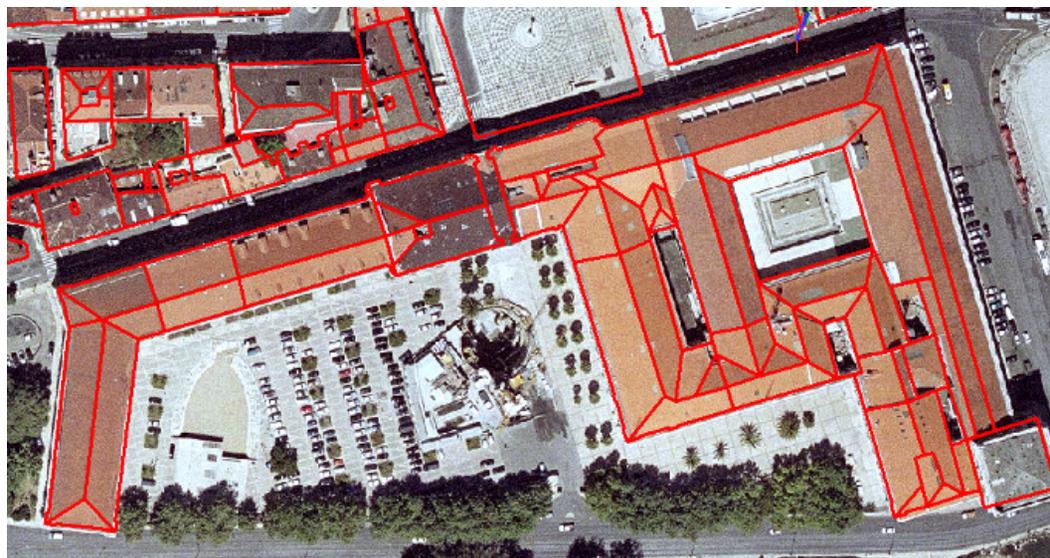


O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

METODOLOGIA

DEFINIÇÃO DAS ÁGUAS DAS COBERTURAS

Limite do edifício redefinido e ajustado ao ortofotomapa com as águas da cobertura delimitadas

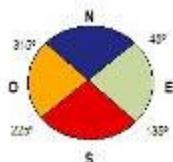


O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

METODOLOGIA

CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DAS COBERTURAS

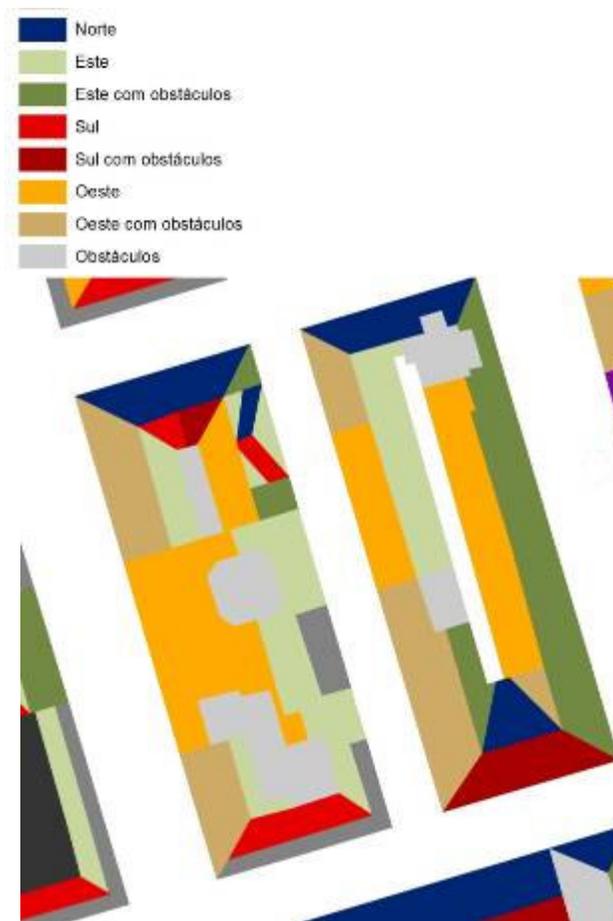
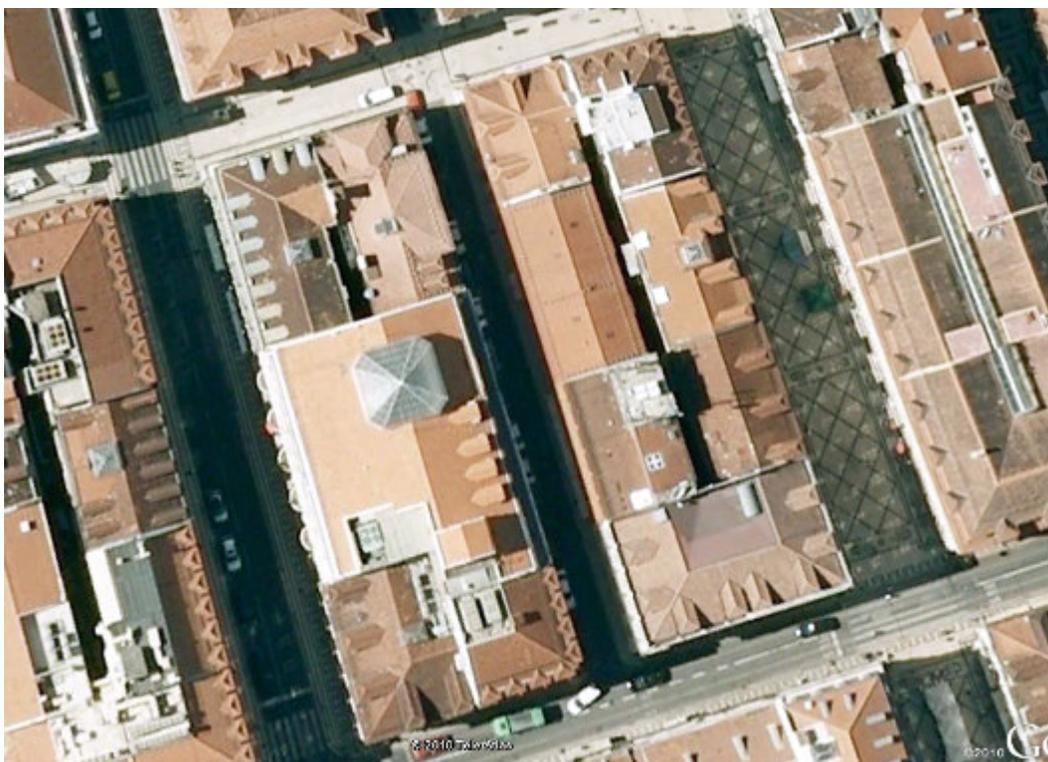
Orientação Solar em 4 Quadrantes e as diferentes categorias de obstáculos



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

METODOLOGIA

OBSTÁCULOS - clarabóias, chaminés, equipamentos de ar-condicionado, etc.



O Potencial de Integração de Sistemas Solares na Baixa Pombalina

METODOLOGIA

ORIENTAÇÃO COM OBSTÁCULOS



- Norte
- Este
- Este com obstáculos
- Sul
- Sul com obstáculos
- Oeste
- Oeste com obstáculos

