

CIÊNCIA E INOVAÇÃO AO SERVIÇO DA REABILITAÇÃO URBANA

José Manuel Catarino



CIÊNCIA E INOVAÇÃO AO SERVIÇO DA REABILITAÇÃO URBANA

José Manuel Catarino

apoio de: Grandão Lopes, António Macedo, Rafaela Matos, Arlindo Gonçalves, Armando Manso, Vitor Campos, João Viegas, Rosário Veiga, Alfredo Campos Costa, Manuela Salta, Paula Rodrigues, Bettencourt Ribeiro, João Mimoso, Maria do Céu Almeida, Jorge Patrício, Armando Pinto, Leça Coelho, Ana Fonseca, Pina dos Santos, João Pedro, António Santos, António Vilhena

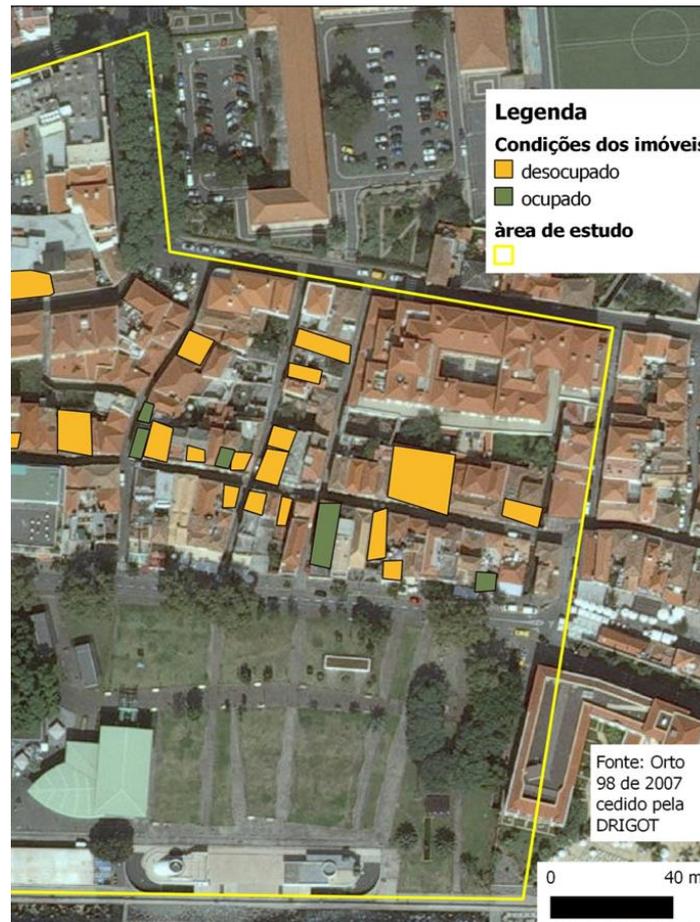
Ciência e inovação ao serviço da reabilitação urbana



que pode o LNEC fazer para apoiar a:

1. conceção e gestão de operações de reabilitação urbana
2. reabilitação dos tecidos urbanos
3. reabilitação de edifícios
4. reabilitação do património histórico

1. Conceção e gestão das operações de reabilitação urbana



fonte: [http://files.sig-na-jaimoniz.webnode.pt/200000153-41ce142c7c/Mapa%20Condi%C3%A7%C3%B5es%20Im%C3%B3veis%20\(Aula%20SIA\).jpg](http://files.sig-na-jaimoniz.webnode.pt/200000153-41ce142c7c/Mapa%20Condi%C3%A7%C3%B5es%20Im%C3%B3veis%20(Aula%20SIA).jpg)

1. Conceção e gestão das operações de reabilitação urbana

- Quadro legal e regulamentação técnica
- Reabilitação urbana na gestão territorial dos municípios
- Programas integrados de base territorial na reabilitação urbana
- Governança das operações de reabilitação urbana
- Sistemas de informação
- Economia e gestão das operações de reabilitação urbana
- Gestão patrimonial

1.1 Quadro legal e regulamentação técnica

- Participação em comissões técnicas nacionais e internacionais
- Redação de projetos de articulado
- Estudos de base e estudos de enquadramento da regulamentação
- Estudos de avaliação sobre a aplicação do quadro legal e regulamentar
- Formação e informação técnica sobre o quadro legal e regulamentar
- Elaboração de guias e manuais de apoio à aplicação do quadro legal e regulamentar

RJRU

4452 *Diário da República, 1.ª série—N.º 157—14 de agosto de 2012*

d) Regime jurídico da utilização de espaços em centros comerciais;

Artigo 65.º
Entrada em vigor

1 — Os artigos 63.º e 64.º entram em vigor no dia seguinte ao da publicação da presente lei.
2 — As restantes disposições entram em vigor 120 dias

3 — Em relação à definição do conceito fiscal de prédio devoluto, a autorização tem os seguintes sentido e extensão:

a) O diploma a aprovar tem como sentido permitir a definição dos casos em que um prédio é considerado devoluto, para efeitos de aplicação da taxa do imposto municipal sobre imóveis;

b) A extensão da autorização compreende a consagração, no diploma a aprovar, dos seguintes critérios:

i) Considerar devolutos os prédios urbanos ou as suas frações autónomas que, durante um ano, se encontrem desocupados;

ii) Ser indicio de desocupação a inexistência de contratos em vigor com prestadores de serviços públicos essenciais, ou de limitação relativa a consumos de água, electricidade, gás e telecomunicações;

iii) Não se considerarem devolutos, entre outros, os prédios urbanos ou frações autónomas dos mesmos que forem destinados a habitação por curto período em prazo, campo, terras e quaisquer outros lugares de vilegiatura, para arrendamento temporário ou para uso próprio;

c) A extensão da autorização compreende ainda a definição, no diploma a aprovar, dos casos de deteção da situação de devoluto, bem como a indicação da entidade que a ele procede e do procedimento aplicável.

Artigo 64.º
Legislação complementar

1 — O Governo deve aprovar, no prazo de 120 dias, decretos-lei relativos às seguintes matérias:

a) Regime de determinação e verificação anual bruto computado;

b) Regime de atribuição do coeficiente de conservação;

c) Regime de atribuição do subíndice de renda.

2 — O Governo deve aprovar, no prazo de 180 dias, iniciativas legislativas relativas às seguintes matérias:

a) Regime do património urbano do Estado e dos arrendamentos por entidades públicas, bem como do regime das rendas aplicáveis;

b) Regime de intervenção dos fundos de investimento imobiliário e dos fundos de pensões em programas de renovação e requalificação urbana;

c) Criação do observatório da habitação e da reabilitação urbana, bem como da base de dados da habitação;

2468 *DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE-A* N.º 67 — 4 de Abril de 2006

RCCTE

Euro Codes

Norma Portuguesa

NP EN 1998-1:2010

Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos
Parte 1: Regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios

Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments

Eurocode 8 – Design of structures for earthquake resistance
Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings

ICS 91.120.25

DESCRITORES
Eurocódigo; sismos; estruturas; estruturas resistentes aos sismos; fundações; resistência dos materiais; edifícios; manutenção; estabilidade; edifícios; betão

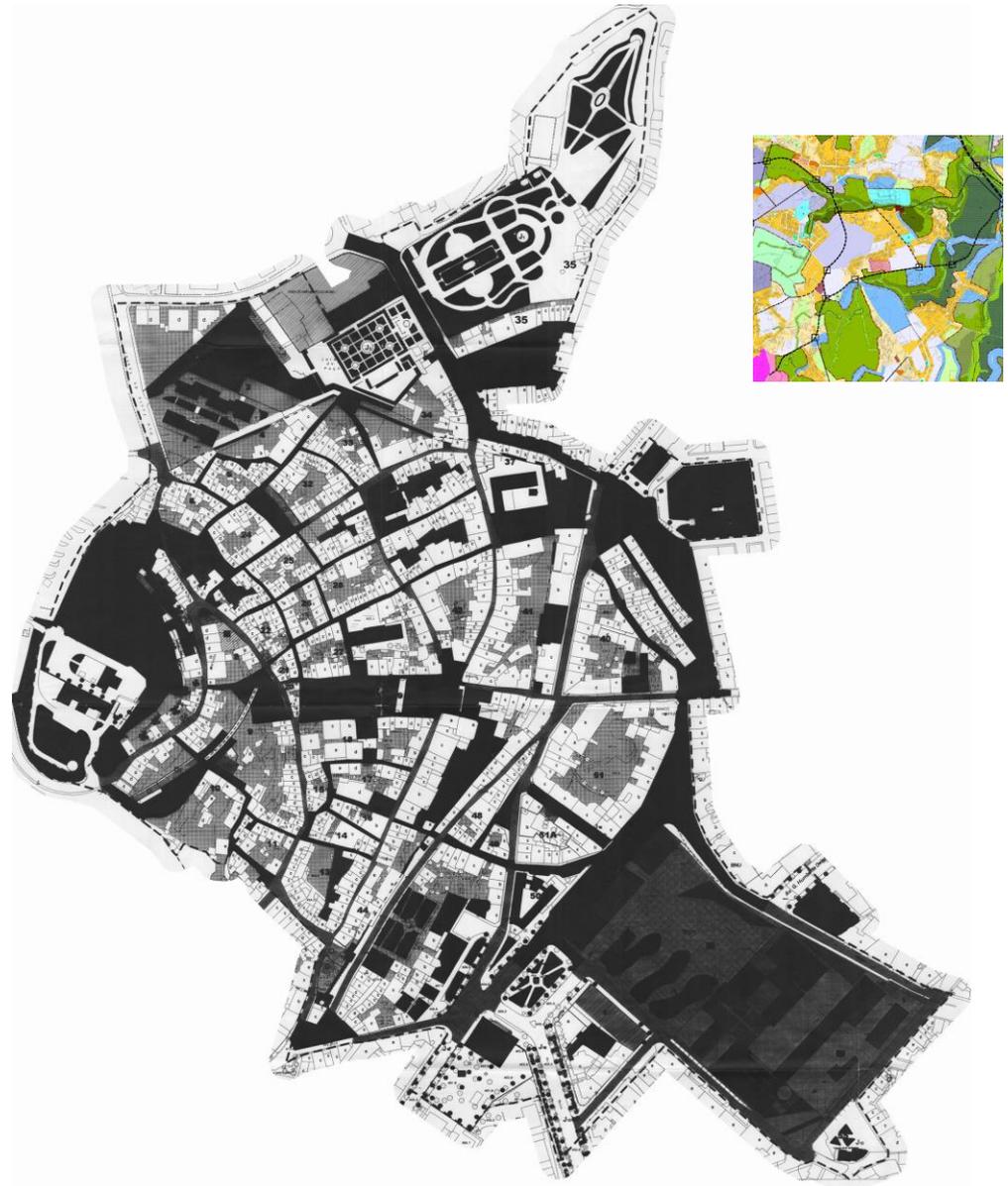
CORRESPONDÊNCIA
Versão portuguesa de EN 1998-1:2004 + AC:2009

© IPI reprodução proibida

Instituto Português da Qualidade
Rua Sá da Bandeira, 2
2650-513 CAPARICA PORTUGAL
Tel. +351 21 244 100 Fax. +351 21 244 101
E-mail: ipq@ipq.pt Internet: www.ipq.pt

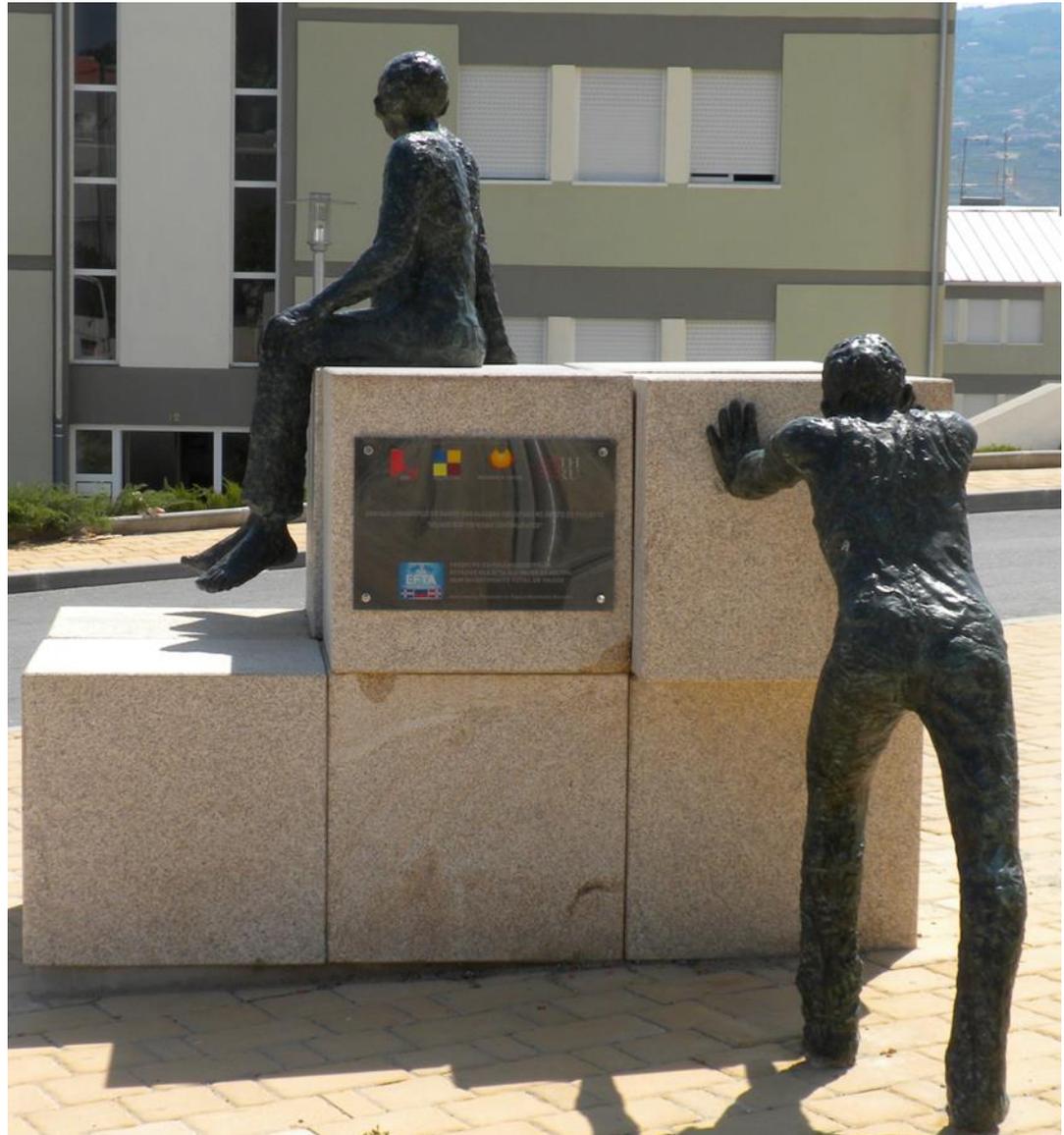
1.2 Reabilitação urbana na gestão territorial dos municípios

- Desenho da política municipal de reabilitação urbana (nos PDM, nos PU e nos PgMAU)
- Diagnóstico prospetivo e delimitação da ARU
- Elaboração, execução monitorização e avaliação da Estratégia de Reabilitação Urbana / Programa Estratégico de Reabilitação Urbana
- Elaboração, execução, monitorização e avaliação dos Planos de Pormenor de Reabilitação Urbana
- Elaboração, execução, monitorização e avaliação dos Planos de Pormenor de Salvaguarda do Património Cultural



1.3 Programas integrados de base territorial na reabilitação urbana

- Diagnóstico socioeconómico participado
- Identificação e mobilização de recursos endógenos e locais
- Reforço da identidade comunitária e das organizações de base local
- Desenvolvimento de competências pessoais e sociais
- Formação, capacitação
- Reforço da atratividade e criação de condições para o estabelecimento de atividades produtivas e culturais



1.4 Governança das operações de reabilitação urbana

- Identificação dos atores
- Caracterização do contexto de atuação de cada ator e das relações entre atores
- Conceção e implementação de estratégias de informação e comunicação
- Organização e dinamização da participação pública alargada
- Construção de ligações e vínculos entre moradores e entre estes e os outros atores
- Apuramento e avaliação permanente de resultados e sua tradução operacional

Gestão e
conhecimento

Residentes

Representa-
ções sociais

Ambiente
construído

1.5 Sistemas de informação

- Processamento digital de imagens de detecção remota de alta resolução no levantamento e monitorização das operações
- Utilização de imagens e modelos 3D adquiridos por VANT no levantamento e monitorização das operações
- Sistematização e exploração de informação estatística de base territorial
- Construção e exploração de *micro-SIG* (em articulação com o SMIG e outros sistemas de informação sobre o território)



1.6 Economia e gestão das operações - 1

Economia da Construção

- Base de dados de preços e rendimentos de referência de trabalhos de reabilitação
- Regras de medição na construção
- ProNIC – especificações técnicas de cadernos de encargos, medições, preços e procedimentos de gestão de obra



Data: Dez/09		DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO (Unidade = m ²)		IC - 433 Codigo: 2096	
Alvenaria dupla de tijolo com panos de tijolos furados de 30x20x11 cm com 11 cm de espessura e 30x20x15 com 15 cm de espessura, assentes com argamassa de cimento e areia ao traço1:5					
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)		
			Unitários	Totais	
16,000	un	Tijolo furado barro vermelho 30x20x11 cm de primeira qualidade	0,12	1,92	
16,000	un	Tijolo furado barro vermelho 30x20x15 cm de primeira qualidade	0,15	2,40	
0,350	l	Gasóleo	1,07	0,37	
0,070	h	Dumper 1000 12 cv	7,50	0,53	4,69
1,420	h	Pedreiro	9,81	13,93	0,53
1,300	h	Servente	7,63	9,92	
0,038	m ²	Operação auxiliar código 90017	67,29	23,85	2,56
CUSTO DIRECTO (coef. eficiência = 1.00)					31,63
Incid. no Custo Directo: MATERIAIS = 20.5% EQUIPAMENTOS = 2.2% MÃO-DE-OBRA = 77.3%					
CUSTO DA OPERAÇÃO (Siluro, % Custos Indirectos de 10.0%)					34,79
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)					37,56

1.6 Economia e gestão das operações - 2

Gestão da Construção

- Gestão de Empreendimentos de Construção (definição de estratégias, avaliação, acompanhamento do projeto e da construção, monitorização, auditorias)
- Avaliações técnico-económicas
- Monitorização de Planos de Ação
- Metodologias de gestão da qualidade na construção



Data: Dez/09		DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO (Unidade = m ²)		IC - 433 Codigo: 2096	
Alvenaria dupla de tijolo com panos de tijolos furados de 30x20x11 cm com 11 cm de espessura e 30x20x15 com 15 cm de espessura, assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5					
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)		
			Unitários	Totais	
16,000	un	Tijolo furado barro vermelho 30x20x11 cm de primeira qualidade	0,12	1,92	
16,000	un	Tijolo furado barro vermelho 30x20x15 cm de primeira qualidade	0,15	2,40	
0,350	l	Gasóleo	1,07	0,37	
0,070	h	Dumper 1000 12 cv	7,50	0,53	4,69
1,420	h	Pedreiro	9,81	13,93	0,53
1,300	h	Servente	7,63	9,92	
0,038	m ²	Operação auxiliar código 90017	67,29	23,85	2,56
CUSTO DIRECTO (coef. eficiência = 1.00)					31,63
Incid. no Custo Directo: MATERIAIS = 20.5% EQUIPAMENTOS = 2.2% MÃO-DE-OBRA = 77.3%					
CUSTO DA OPERAÇÃO (Siluro, % Custos Indirectos de 10.0%)					34,79
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)					37,56

1.6 Economia e gestão das operações - 3

Gestão da Manutenção

- Desenvolvimento de metodologias de apoio à decisão para atividades de manutenção e reabilitação
- Implementação de Sistemas de Gestão da Manutenção (intervenientes e responsabilidades, atividades, periodicidades, documentação e procedimentos)



Data: Dez/09		DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO (Unidade = m ²)		IC - 433 Codigo: 2096	
Alvenaria dupla de tijolo com panos de tijolos furados de 30x20x11 cm com 11 cm de espessura e 30x20x15 com 15 cm de espessura, assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5					
Quantidade	Unidade	Descrição dos Recursos	Custos (€)		
			Unitários	Totais	
16,000	un	Tijolo furado barro vermelho 30x20x11 cm de primeira qualidade	0,12	1,92	
16,000	un	Tijolo furado barro vermelho 30x20x15 cm de primeira qualidade	0,15	2,40	
0,350	l	Gasóleo	1,07	0,37	
0,070	h	Dumper 1000 12 cv	7,50	0,53	4,69
1,420	h	Pedreiro	9,81	13,93	0,53
1,300	h	Servente	7,63	9,92	
0,038	m ²	Operação auxiliar código 90017	67,29	23,85	2,56
CUSTO DIRECTO (coef. eficiência = 1.00)					31,63
Incid. no Custo Directo: MATERIAIS = 20.5% EQUIPAMENTOS = 2.2% MÃO-DE-OBRA = 77.3%					
CUSTO DA OPERAÇÃO (Siluro, % Custos Indirectos de 10.0%)					34,79
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (% de Lucros de 8.0%)					37,56

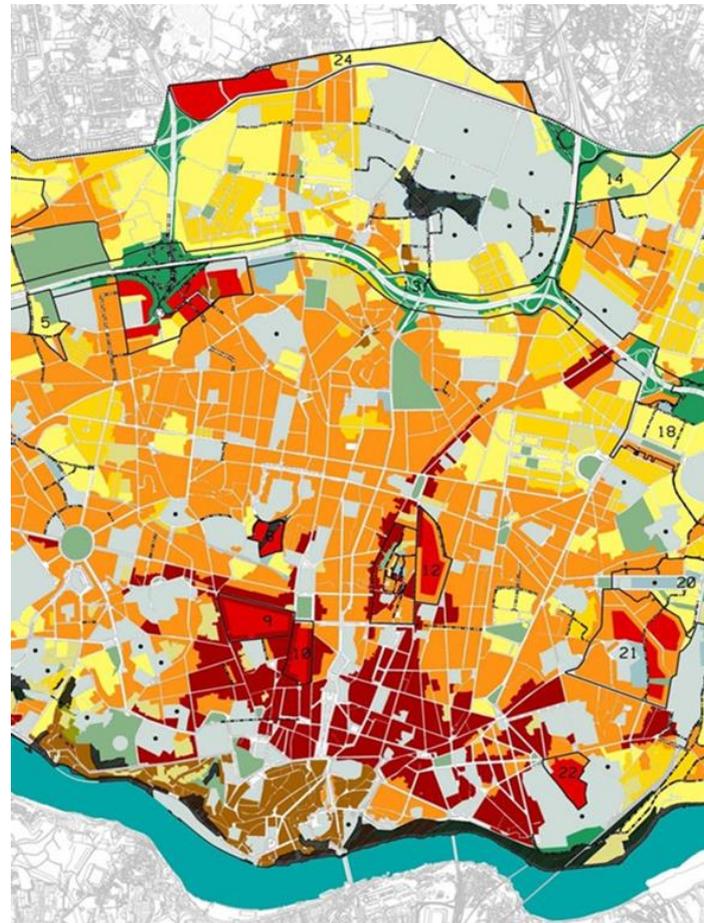
1.7 Gestão patrimonial

envolve:

- Metodologia de análise e planeamento para seleção das soluções que conduzem à melhor opção tendo em consideração as dimensões de **desempenho, risco e custo**
- Diferentes níveis de planeamento: **estratégico, tático e operacional**
- Incorporação de *know-how* em gestão, engenharia e informação
- Processo de gestão incorporando melhoria contínua



2. Reabilitação dos tecidos urbanos



fonte: <http://www.porto.taf.net/20050211-pdm3qs.jpg>

2. Reabilitação dos tecidos urbanos

- Desenho urbano
- Conforto ambiental e segurança
- Mobilidade e sistemas viários
- Gestão da água em ambiente urbano
- Mobiliário urbano

2.1 Desenho urbano

Organização do edificado e projeto dos espaços de utilização coletiva

- Funcionalidade
- Legibilidade e estética
- Acessibilidade e inclusividade
- Durabilidade e sustentabilidade
- Segurança
- Convivialidade
- Articulação com os equipamentos de utilização coletiva
- Articulação com as infraestruturas e os serviços urbanos
- Distribuição dos usos do solo e dos edifícios

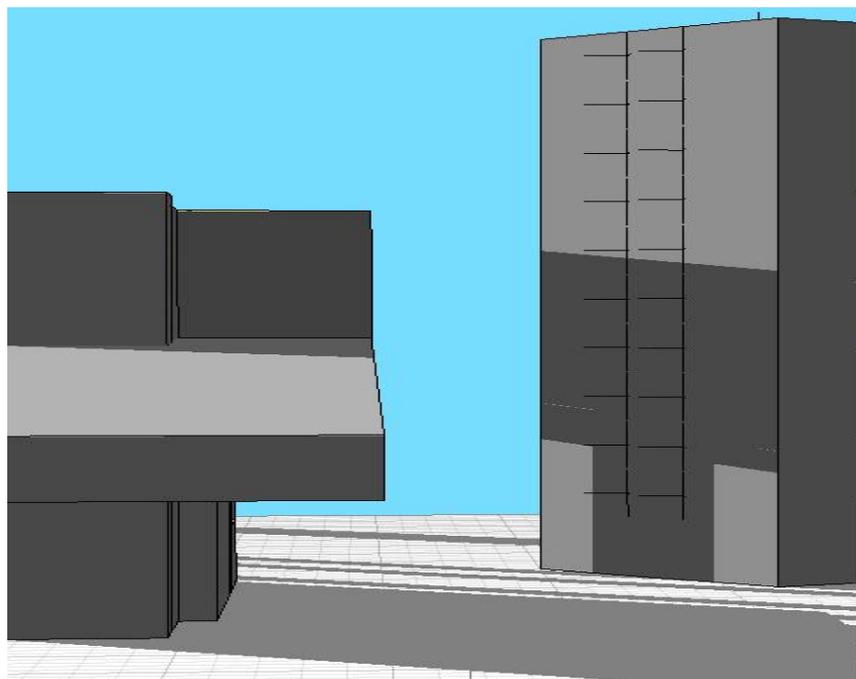


fonte imagem superior esq.: <http://portugalfotografiaaerea.blogspot.pt/search/label/Viana%20do%20Castelo>

2.2 Conforto ambiental e segurança

- Integração ambiental do ponto de vista de ruído ambiente, e de potenciais focos de incomodidade
- Exposição solar e ganhos solares, função da orientação
- Iluminação pública, visando a segurança no exterior

- Apoio e acompanhamento de formulação de exigências
- Avaliação e caracterização de soluções preconizadas
- Estudo e desenvolvimento de sistemas e soluções inovadoras
- Simulação do efeito de obstruções por outras construções, ex:



2.3 Mobilidade e sistemas viários -1

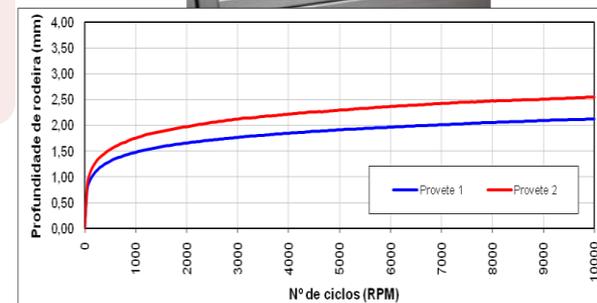


- Desenvolvimento de soluções inovadoras para conceção e construção de pavimentos adequados às condições de tráfego em meio urbano

exemplo:

- Emprego de camadas de desgaste de elevado desempenho e durabilidade (“Stone Mastic Asphalt”); estudo em arruamento de Lisboa, e em trecho experimental e em laboratório no LNEC.

- **Mobilidade**
Diminuição dos congestionamentos
- **Segurança**
Melhoria da resistência à derrapagem
- **Ambiente e saúde**
Redução do ruído

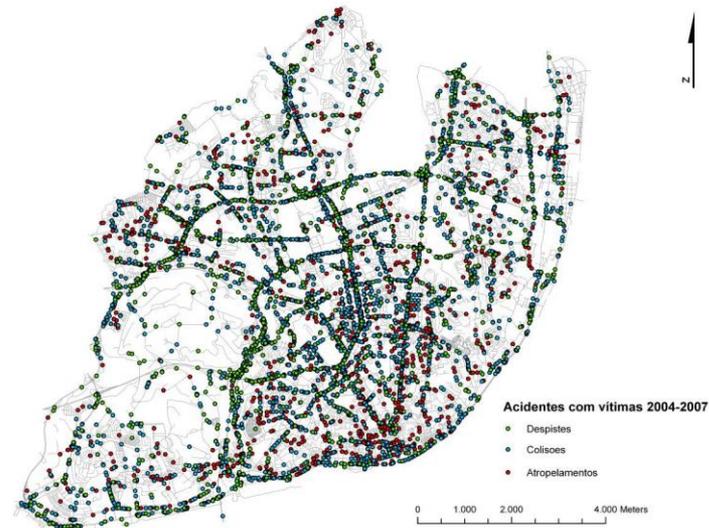
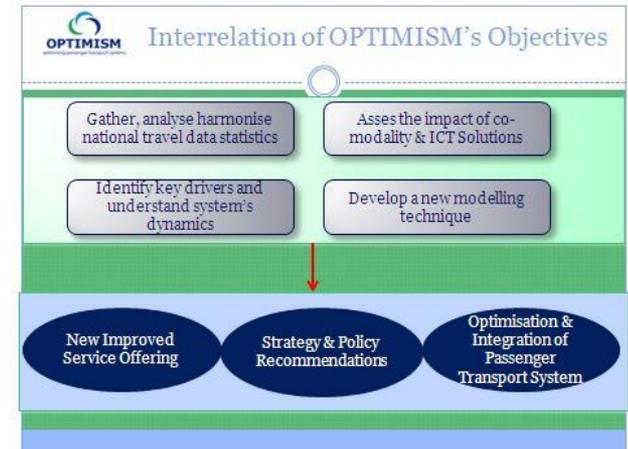
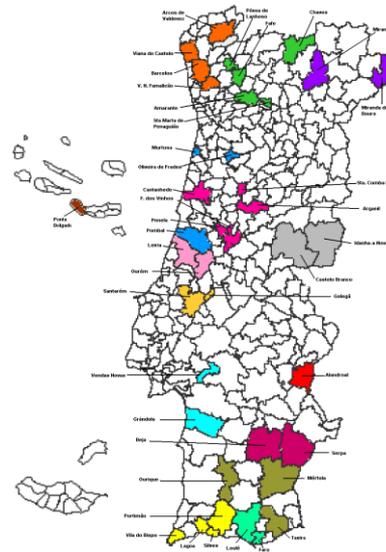


2.3 Mobilidade e sistemas viários - 2

- Planos de mobilidade sustentável
- Gestão da segurança rodoviária em meio urbano

exemplos:

- Apoio científico e metodológico para o desenvolvimento de Planos Municipais de Mobilidade Sustentável (estudos para a APA e Municípios);
- Otimização da informação aos passageiros de transportes públicos (participação no projeto OPTIMISM da EU, c/ colaboração do INE em inquérito neste âmbito)
- Aplicação de Sistemas de Informação Geográfica e de Modelos de Estimativa de Frequência de acidentes (Projeto IRUMS FCT, estudo para Lisboa)



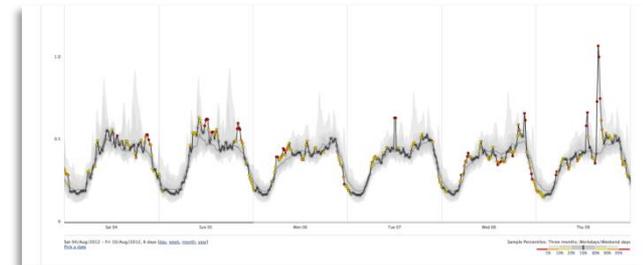
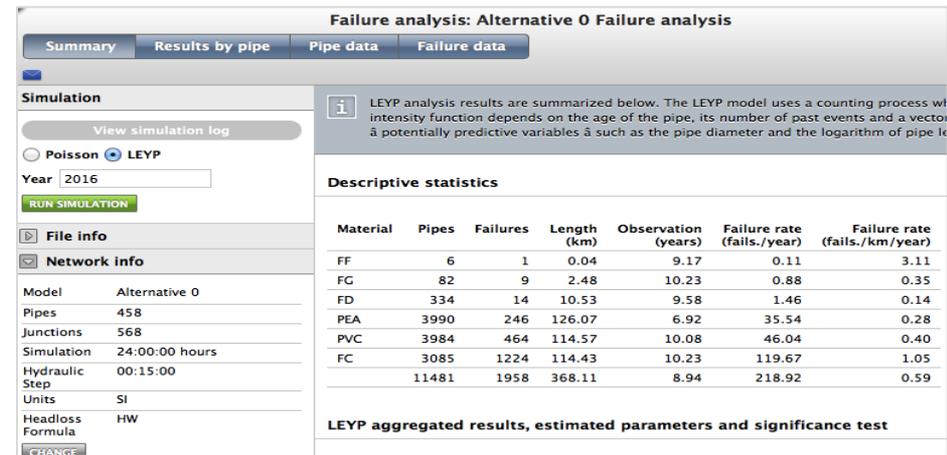
2.4 Gestão da água em ambiente urbano - 1

Sistemas urbanos de água:

- abastecimento de água
- drenagem e tratamento de águas residuais
- escoamento e drenagem de águas pluviais

Reabilitação pró-ativa:

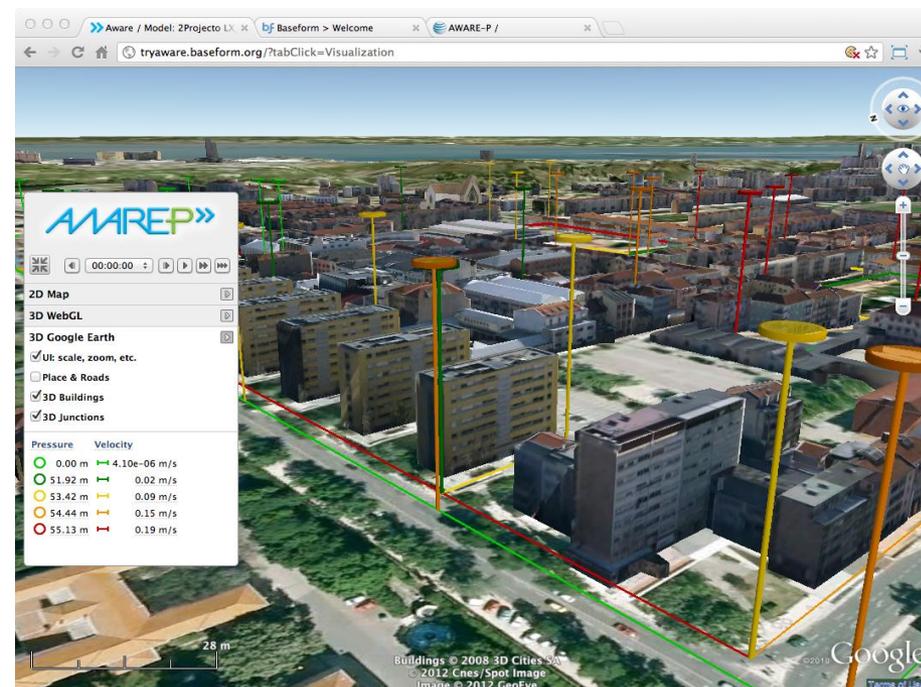
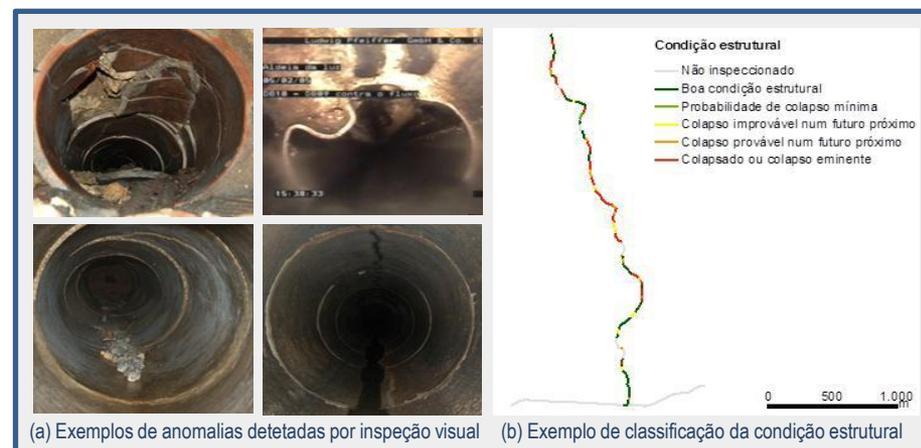
- Diagnóstico com base em ferramentas (inspeção/modelação, ...) para avaliação do desempenho
- Gestão de informação: cadastro, operação, manutenção, consumos, caudais, descargas, falhas, intervenções
- Definição de estratégias de atuação: GPI
- Análise de risco e de fiabilidade



2.4 Gestão da água em ambiente urbano - 2

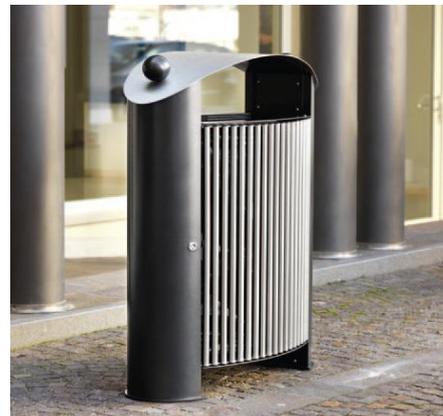
Principais áreas de desenvolvimento:

- Gestão patrimonial de infraestruturas
- Sistemas de monitorização e controlo (diagnóstico, deteção, alerta e aviso)
- Ferramentas de análise (gestão da informação, modelação)
- Estudos sobre novas técnicas e tecnologias:
 - Uso eficiente da água (tecnologias, mudança de comportamento), controlo de perdas
 - Fontes alternativas de água para usos compatíveis (água da chuva, fontes locais)
 - Re-naturalização do ciclo urbano da água
- Abordagens integradas *multi-stakeholders* (Planeamento da segurança no ciclo da água, gestão de riscos)



2.5 Mobiliário urbano

- Conceção do projeto (necessidades de manutenção)
- Seleção materiais e sistemas de proteção
- Requisitos e controle de qualidade nas fases construtiva e de instalação
- Diagnóstico de patologia
- Seleção de métodos de reparação/reabilitação



3. Reabilitação de edifícios



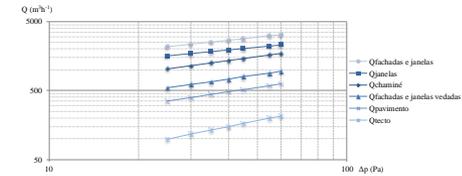
3. Reabilitação de edifícios

- Métodos de avaliação do estado da construção
- Técnicas e tecnologias de construção aplicadas à reabilitação
- Reforço estrutural e risco sísmico
- Eficiência energética e conforto ambiental
- Novos materiais aplicados à reabilitação
- Instalações e equipamentos em edifícios
- Segurança ao incêndio

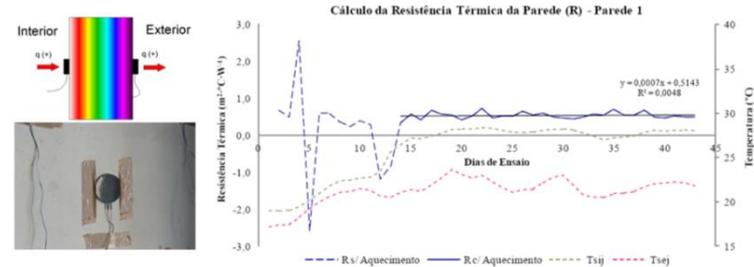
3.1 Métodos de avaliação do estado da construção - 1

- Realização de ensaios in situ para diagnóstico e caracterização do desempenho dos edifícios, das suas instalações ou componentes
- Desenvolvimento e validação de modelos numéricos específicos e estudo de estratégias de intervenção.
- Desenvolvimento de métodos experimentais para melhoria da qualidade do diagnóstico

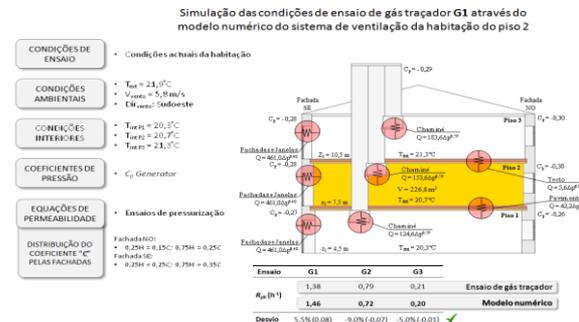
- Porta ventiladora (medir permeabilidade ao ar ou perda de carga de componentes)



- Fluxímetro (determinação resistência térmica)



- Modelação e estudos prospetivos

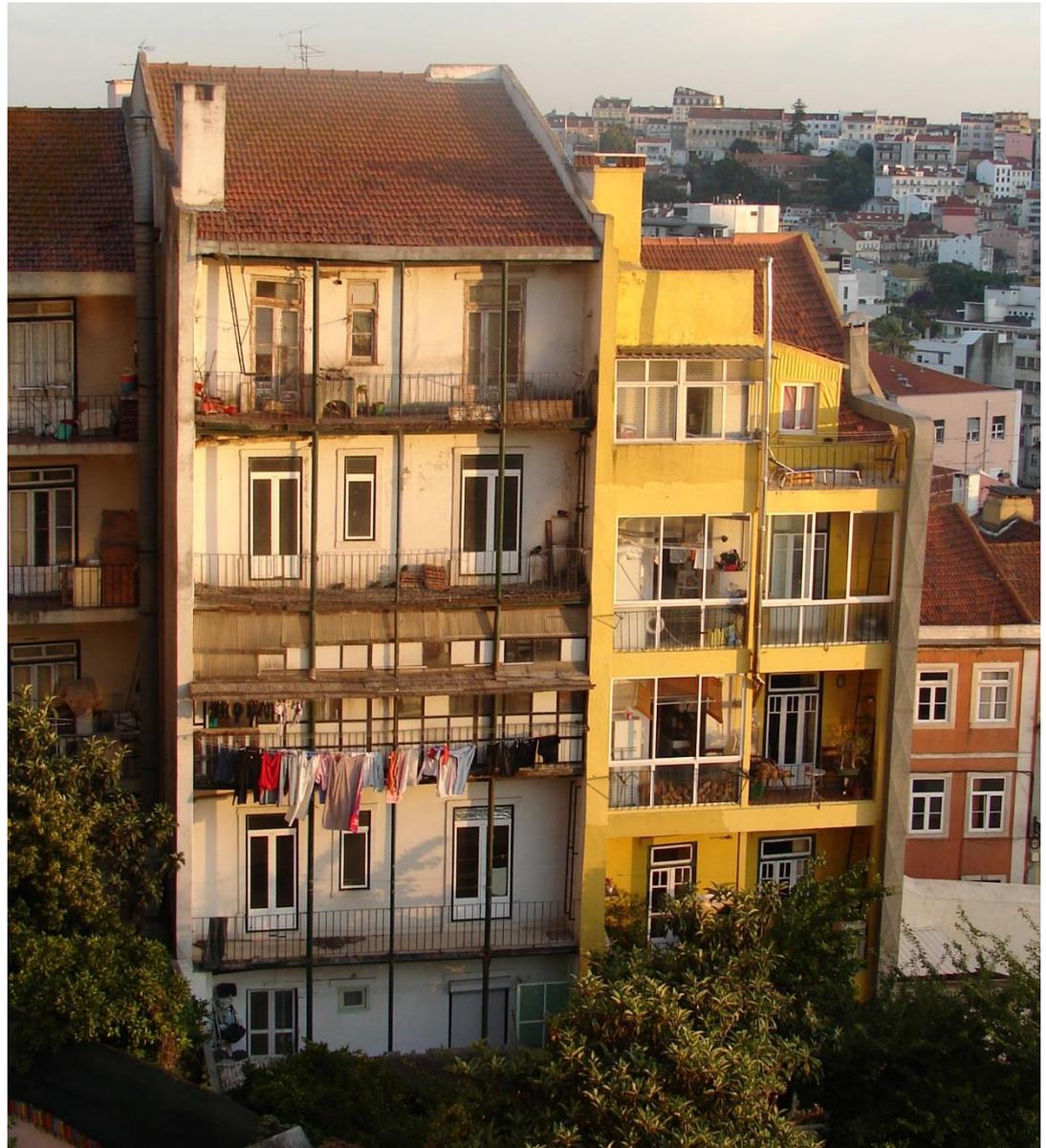


3.1 Métodos de avaliação do estado da construção - 2

Visam informar e fundamentar processos de tomada de decisão relativos à gestão de imóveis isolados ou parques imobiliários

Podem ser aplicados com os seguintes objetivos principais:

- identificar e registar anomalias da construção
- verificar a existência de condições de habitabilidade
- definir extensão de obras e custos associados



3.1 Métodos de avaliação do estado da construção - 3

O LNEC concebeu ou adaptou diferentes métodos de avaliação:

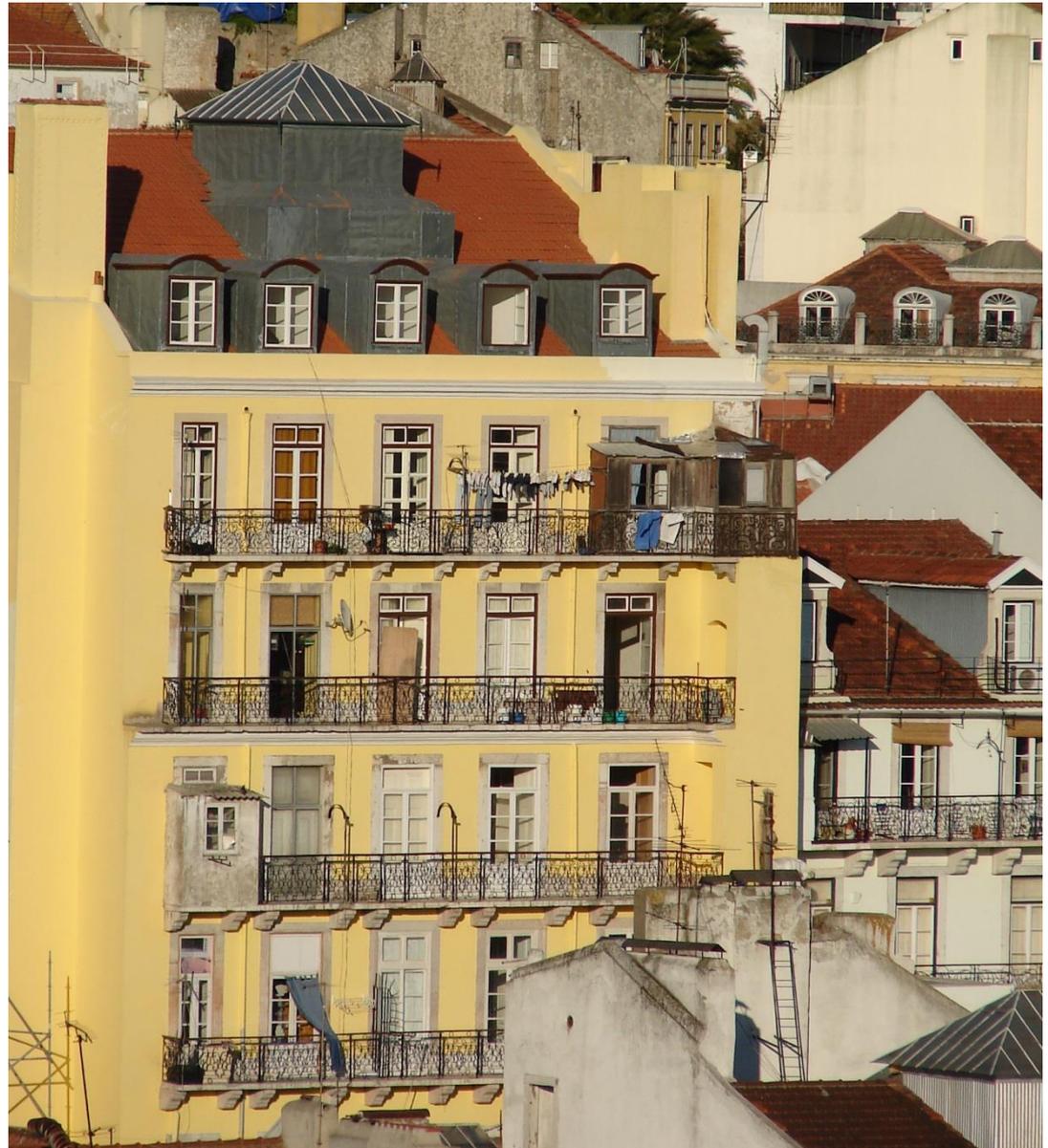
- Método de avaliação das condições de habitabilidade (MCH)
- Método de avaliação do estado de conservação de imóveis (MAEC)
(implementação a nível nacional, várias dezenas de milhar de unidades)
- Adaptação do método de avaliação para imóveis com rendas condicionadas
(aplicado em dois bairros de Lisboa; cerca de 1400 fogos)
- Método de Avaliação das Necessidade de Reabilitação (MANR)
(implementado no Bairro do Alto da Cova da Moura – Amadora; cerca de 900 edifícios e 1900 unidades)



3.1 Métodos de avaliação do estado da construção - 4

O LNEC desenvolveu vários estudos de investigação, dos quais se destacam:

- Análise e contributos para o aperfeiçoamento e alargamento do âmbito do MAEC (tese de doutoramento)
- Uniformização das metodologias de avaliação do estado de conservação de imóveis definidas no quadro legal nacional (dissertação de mestrado)
- Utilização do MAEC na avaliação imobiliária (dissertação de mestrado)



3.1 Métodos de avaliação do estado da construção - 5

O LNEC acompanha a aplicação dos métodos, nomeadamente:

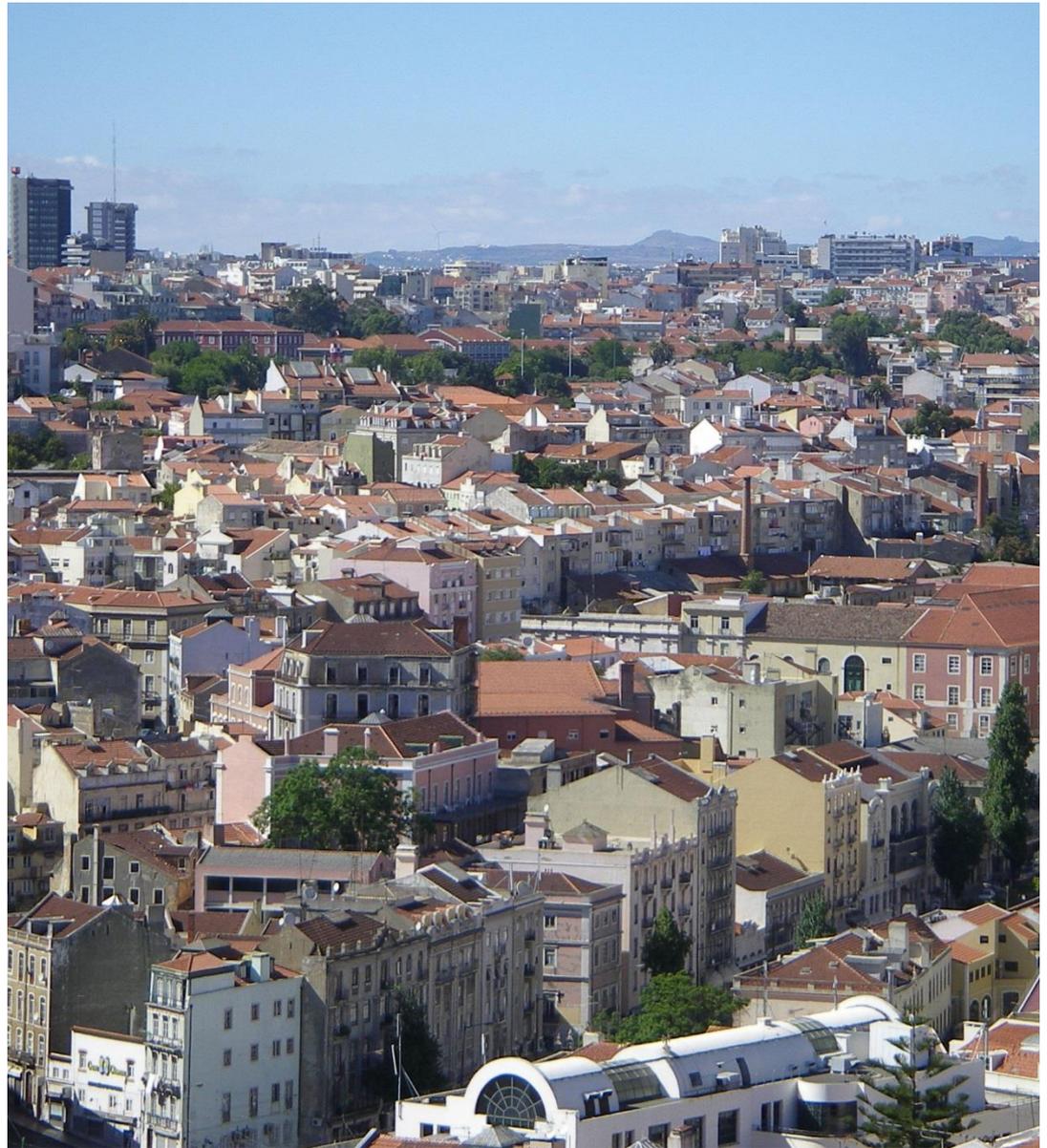
- Formação de técnicos
- Apoio técnico durante a implementação
- Sessões de esclarecimento e ações de divulgação e informação



3.1 Métodos de avaliação do estado da construção - 6

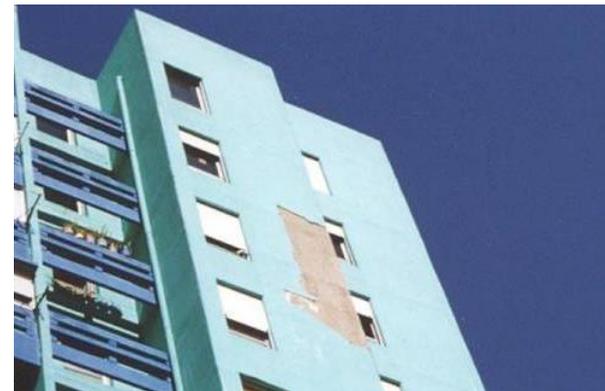
Outras potencialidades de aplicação dos métodos desenvolvidos:

- Verificar a necessidade de realizar intervenções de manutenção/reparação
- Apoiar a definição do valor do imóvel em transações imobiliárias
- Avaliar danos em imóveis devido a ações imprevistas
- Comprovar melhorias devido à realização de obras
- Informar a elaboração de programas de manutenção preventiva e de operações de reabilitação



3.2 Técnicas/tecnologias de reabilitação - 1

- Diagnóstico de anomalias e recomendações para reparação:
 - Metodologia de diagnóstico
 - Ensaios *in situ*
 - Ensaios de laboratório



3.2 Técnicas/tecnologias de reabilitação - 2

- Soluções de recuperação e melhoria da funcionalidade
Ex: reabilitação térmica, de estanquidade e de aspeto – revestimentos de isolamento térmico pelo exterior (ETICS, fachadas ventiladas, coberturas invertidas); revestimentos poliméricos armados
- Definição do campo de aplicação de cada solução
- Definição de exigências funcionais
- Definição de requisitos de compatibilidade
- Estudos de durabilidade
- Aprovação técnica: Aprovação Técnica Europeia (ETA) ; Documento de Homologação (DH); Documento de Aplicação (DA)



3.2 Técnicas/tecnologias de reabilitação - 3

- Soluções de recuperação e melhoria da funcionalidade
Ex: reabilitação térmica, de estanquidade e de aspeto – revestimentos de isolamento térmico pelo exterior (ETICS, fachadas ventiladas, coberturas invertidas); revestimentos poliméricos armados
- Definição do campo de aplicação de cada solução
- Definição de exigências funcionais
- Definição de requisitos de compatibilidade
- Estudos de durabilidade
- Aprovação técnica: Aprovação Técnica Europeia (ETA) ; Documento de Homologação (DH); Documento de Aplicação (DA)

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, L.P.
Av. de Brasil, 101
1500-080 LISBOA
PORTUGAL
phone: (351) 21 844 30 00
fax: (351) 21 844 41 00
e-mail: info@inec.pt
www.inec.pt

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

http://www.inec.pt/qpe/eta/index_html_2

European Technical Approval
English translation prepared by INEC, original version in Portuguese language

Trade name
Designação comercial

Holder of approval
Detentor da aprovação

Generic type and use of construction product
Tipo e utilização do produto de construção

Validity
Validade from / de to / até

Manufacturing plant
Instalação de fabrico

This European Technical Approval contains
Esta Aprovação Técnica Europeia contém

16 pages, incl. document
16 páginas, incl. documento

External Thermal Insulation Composite System with rendering on expanded polystyrene for the use as external insulation to the walls of buildings.
Sistema Composto de Isolamento Térmico Exterior com revestimento em poliestireno expandido para utilização nas paredes exteriores das paredes.

DOCUMENTO DE HOMOLOGAÇÃO
Homologação de novos materiais e processos de construção

SISTEMA COMPOSTO DE ISOLAMENTO TÉRMICO PELO EXTERIOR

DECISÃO DE HOMOLOGAÇÃO
O presente Documento de Homologação, elaborado em cumprimento do artigo 17º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, com a redação dada pelo Decreto-Lei nº 50/2008, de 19 de Março, define as características e estabelece as condições de execução e de utilização do sistema como sistema composto de isolamento térmico pelo exterior, produzido pela empresa

DLH
CI/SDB
CEU
CSDB

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

Organização Europeia
European Organisation

O CONSELHO DIRECTIVO
Carlos Pinho
Presidente

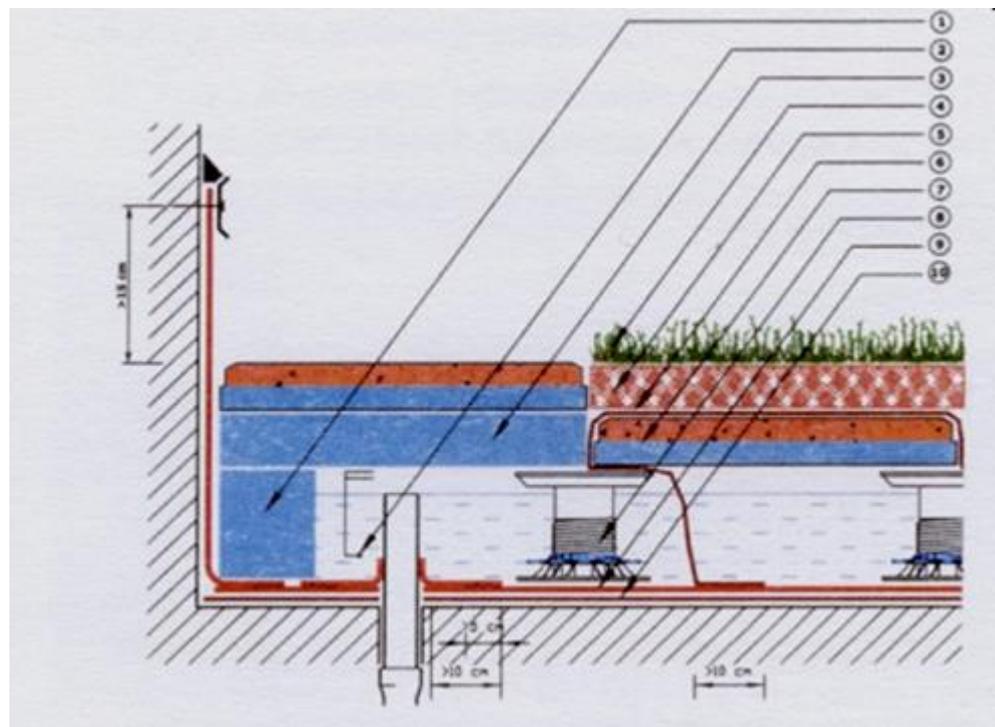
http://www.inec.pt/qpe/eta/index_html_2

3.2 Técnicas/tecnologias de reabilitação - 4

Células experimentais do LNEC
lajetas sobre apoios + geotêxtil + terra
vegetal pouco espessa

OBJETIVOS:

- reduzir caudais de ponta para chuvadas intensas de curta duração, com redução das seções da rede de drenagem (desfasamento do pico de cheia)
- espessura de terra reduzida para aligeirar as cargas e os trabalhos de manutenção
- incrementar a biodiversidade
- criar ligeiros microclimas



3.2 Técnicas/tecnologias de reabilitação - 5

Células experimentais do LNEC
lajetas sobre apoios + geotêxtil + terra
vegetal pouco espessa



3.2 Técnicas/tecnologias de reabilitação - 6

- Reabilitação térmica de fachadas com base em painéis de cortiça expandida



3.2 Técnicas/tecnologias de reabilitação - 7

- Reabilitação térmica de fachadas com base em painéis de cortiça expandida

Células experimentais



Parede rebocada



Aglomerado de cortiça sobre a parede existente

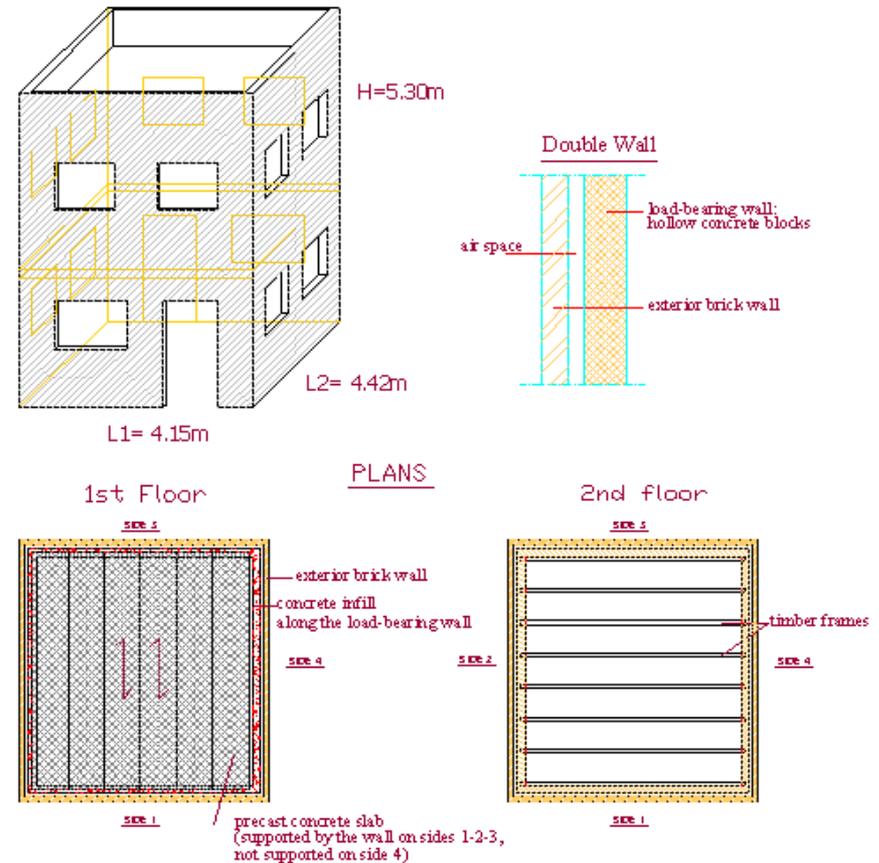
3.3 Reforço estrutural e risco sísmico - 1

- Calibração e validação de modelos numéricos
- Proposta de regras de dimensionamento
- Teste da eficácia de soluções de reforço através de ensaios em plataforma sísmica



3.3 Reforço estrutural e risco sísmico - 2

- Ensaio na plataforma sísmica de 2 modelos de 2 andares com dimensões a de 5,0 m em altura e 3,5m x 4,0 m em planta





3.3 Reforço estrutural e risco sísmico - 3



3.3 Reforço estrutural e risco sísmico - 4



Modelo não reforçado



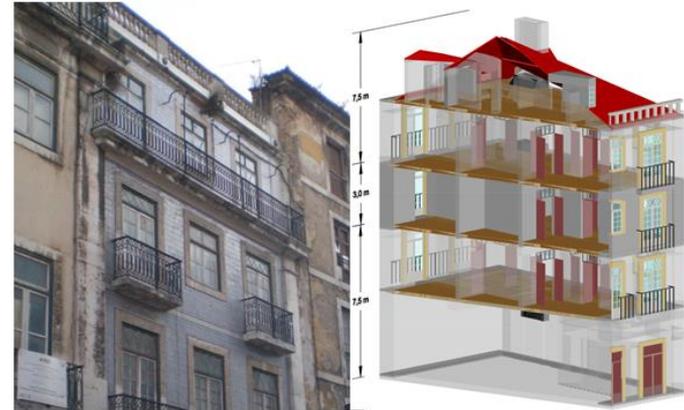
Modelo reforçado

3.4 Eficiência energética e conforto ambiental - 1

Assessoria técnica especializada ao dono de obra e fabricantes na procura de soluções sustentáveis.

- Apoio no diagnóstico, caracterização da solução.
- Análise de intervenções de melhoria com modelos de simulação ou modelos experimentais
- Análise de medidas de melhoria numa perspetiva integrada de desempenho energético e funcional.
- Qualificação experimental de solução.
- Apoio ao desenvolvimento e inovação

- edifício gaioleiro (Lisboa)



Edifício Gaioleiro

- escritórios (Luanda)



Fonte: Risco

fonte: Risco

3.4 Eficiência energética e conforto ambiental - 3

EE - Eficiência energética

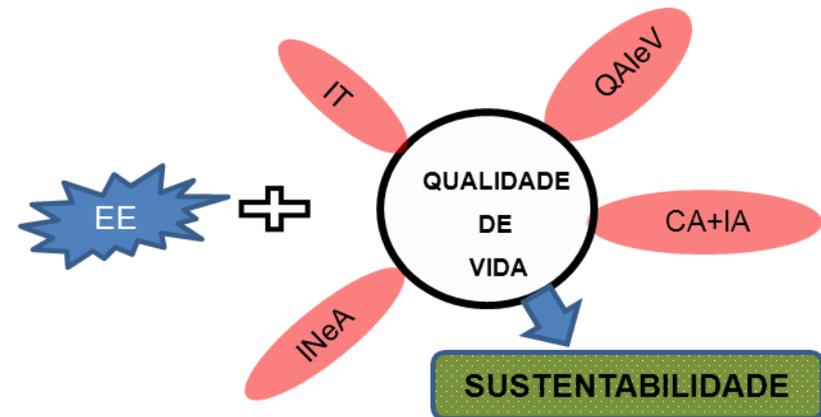
CA - Condicionamento acústico
(+ Integração Ambiental, IA)

QAleV - Qualidade do ar interior e ventilação

INeA - Iluminação natural e artificial

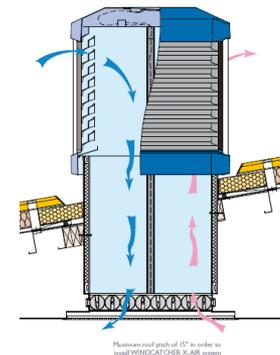
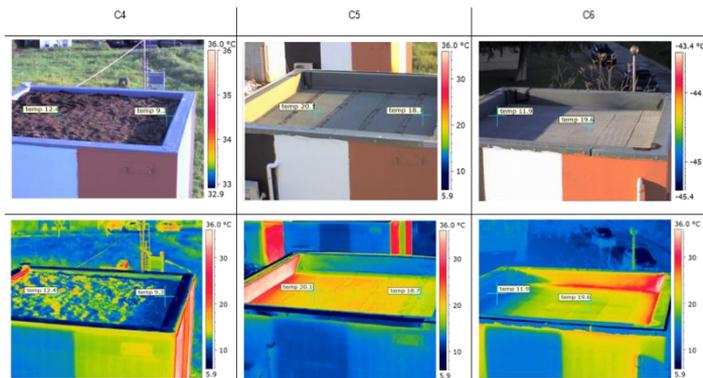
IT - Isolamento térmico

- Estudos de eficiência energética, visando a redução da energia incorporada e de utilização
- Apoio, desenvolvimento e acompanhamento tecnológico no âmbito do conforto ambiental interior global
- Caracterização laboratorial de sistemas, produtos, materiais e soluções construtivas
- Avaliação técnica (ETA) de produtos de construção não cobertos por normas harmonizadas
- Inovação em novas soluções, metodologias e processos
- Ações de formação



3.4 Eficiência energética e conforto ambiental - 4

- Avaliação técnica de soluções tradicionais e inovadoras
- Caracterização laboratorial e *in situ* de produtos, sistemas e soluções construtivas
- Elaboração de recomendações e especificações técnicas
- Apoio, desenvolvimento e acompanhamento tecnológico no âmbito do conforto ambiental interior global (térmica, acústica, iluminação, qualidade do ar interior)



3.5 Novos materiais para reabilitação - 1

- Patologia
- Estudo de solução
- Especificação de requisitos
- Seleção de materiais
- Avaliação da conformidade de materiais
- Avaliação da qualidade da execução



Aumento da espessura de laje

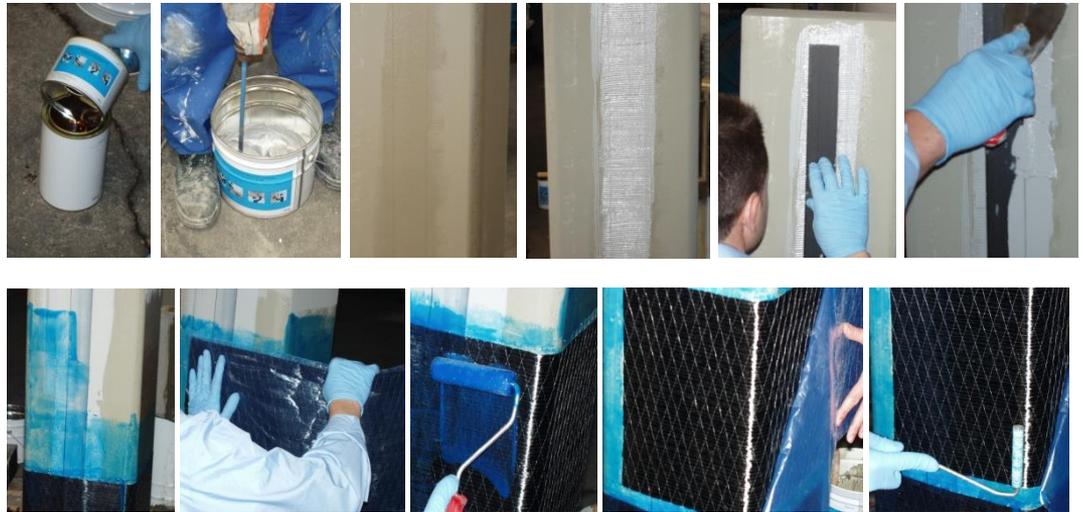
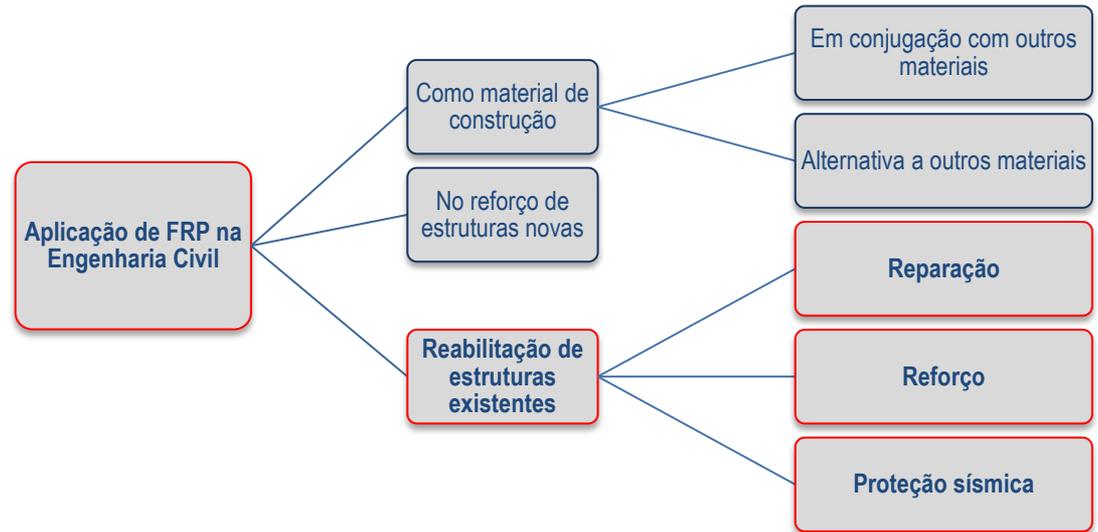


Restauro secção de viga

3.5 Novos materiais para reabilitação - 2

Materiais compósitos de matriz polimérica reforçados com fibras (FRP)

- Avaliação do desempenho e estudos de durabilidade de sistemas construtivos que incluam FRP
- Apreciação da adequação ao uso, com base nas propriedades dos materiais e nas condições de serviço a que estarão sujeitos durante a vida útil da estrutura
- Pareceres sobre as patologias que caracterizam este tipo de materiais e aplicações



3.5 Novos materiais para reabilitação - 3

Tintas, vernizes e revestimentos por pintura

- Camada de acabamento de superfícies em edifícios (rebocos cimentícios, argamassas com base em cal, estuque, madeira, metal, etc.)
- Efeito decorativo e de proteção do substrato
- Compatibilidade com o tipo de substrato e com as suas características físicas e químicas

Caracterização físico-química, avaliação do desempenho e durabilidade.

- Avaliação da conformidade com requisitos de cadernos de encargos ou normativos.
- Patologia
- Especificação de requisitos



3.6 Instalações e equipamentos em edifícios

Intervenção nos domínios:

- Sistemas de climatização
- Sistemas de ventilação natural e mecânica
- Sistemas de desenfumagem
- Sistemas prediais de abastecimento e drenagem de água.
- Caixilharia exterior

Estudo patologia sistema de climatização de piscina municipal



Estudo de reabilitação de caixilharia (ensaio estanquidade água in situ para identificação e depois para validação do protótipo de solução de melhoria)



3.7 Segurança ao incêndio - 1

Projeto de investigação com vista ao desenvolvimento duma alternativa à atual legislação de segurança contra incêndios, com um Grupo de Acompanhamento (ANPC, universidades, corporações de bombeiros e projetistas)

RESULTADO: modelo de análise de risco de incêndio em edifícios existentes (MARIEE), suportado por engenharia de segurança.

O risco determinado reflete as características do edifício, do seu conteúdo, dos meios de proteção instalados e do espaço urbano onde está edificado.

Interior de edifício situado em área urbana antiga



O risco no MARIEE resulta, fundamentalmente, da comparação entre a evolução do desenvolvimento do incêndio e a evacuação do edifício.



3.7 Segurança ao incêndio - 2

O modelo permitirá:

- Eliminar a subjetividade inerente à atual legislação cuja aplicação aos edifícios existentes é de extrema dificuldade
- Quantificar a segurança de uma forma muito mais rigorosa, pois na sua génese está uma engenharia de segurança
- Racionalizar as soluções de projeto na perspetiva custo/benefício (soluções seguras a menor custo)
- Agilizar o licenciamento

Com base na aplicação do MARIEE poderão ser elaboradas cartas de risco de incêndio, nomeadamente para zonas urbanas antigas.



Legenda:

Verde: Bom

Amarelo: Razoável

Vermelho: Mau

Castanho: Ruínas

Cinzento: Obras

Fonte da fotografia: Gabinete de Monitorização do Plano de Gestão do CHP: Património Mundial

O modelo poderá ainda suportar uma futura classificação do risco de incêndio dos edifícios e suas frações.

4. Reabilitação do património histórico



4. Reabilitação do património histórico

- Intervenções no património classificado
- Materiais e especificidades
- Revestimentos e pinturas
- Estatuária e construção metálica

4.1 Intervenções no património classificado

- Muitas tipologias e grande complexidade
- Conservar, renovar ou substituir ?
- Conservar/restaurar para melhorar o ambiente urbano
- Conservar para desenvolver a economia local
- Restaurar para reutilizar



4.2 Materiais e especificidades

- Pedra; argamassas de cal e rebocos; betão; madeira estrutural e decorativa; taipa e adobe; azulejos e outros cerâmicos; estuques
- Cada caso é um caso diferente!!!
- Não intervir sem um levantamento das patologias e um entendimento completo das suas causas
- Originalidade e decisão “conservar ou restaurar”
- Compatibilidade e suas consequências
- Reversibilidade
- Rendabilidade económica



4.3 Revestimentos e pinturas - 1

- Avaliação do estado de conservação
- Diagnóstico das causas das anomalias
- Estudo dos mecanismos de degradação
- Estudo dos materiais existentes
- Definição da estratégia de conservação
- Estabelecimento de critérios de compatibilidade
- Definição dos materiais e das técnicas de consolidação e de reparação tendo em conta os materiais existentes e os critérios de compatibilidade

- Observação in situ
- Ensaios in situ
- Ensaios de laboratório



4.3 Revestimentos e pinturas - 2

- Avaliação do estado de conservação
 - Diagnóstico das causas das anomalias
 - Estudo dos mecanismos de degradação
 - Estudo dos materiais existentes
 - Definição da estratégia de conservação
 - Estabelecimento de critérios de compatibilidade
 - Definição dos materiais e das técnicas de consolidação e de reparação tendo em conta os materiais existentes e os critérios de compatibilidade
-
- Observação in situ
 - Ensaios in situ
 - Ensaios de laboratório



4.4 Estatuária e construção metálica

- Diagnóstico
- Seleção do método de conservação/reabilitação
- Estabelecimento de requisitos de conservação



Antes



Após conservação



Elevador St Justa 1902



Ponte Eiffel (1878)

