



Projeto AdaPT AC:T

Adaptação às alterações climáticas no setor do turismo

Armando Pinto, LNEC

Conferência “Empresas” na Adaptação Local: Desafios e Oportunidades das Alterações Climáticas. ClimAdaPT.Local

Salão Nobre da Reitoria da Universidade de Lisboa, 23 de novembro de 2015



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



instituto português do mar e da atmosfera

AdaPT A :T
Adaptação às
Alterações Climáticas
no setor do Turismo

Sumário

1. Introdução
2. Objetivos do projeto
3. Consórcio
4. Tarefas e métodos

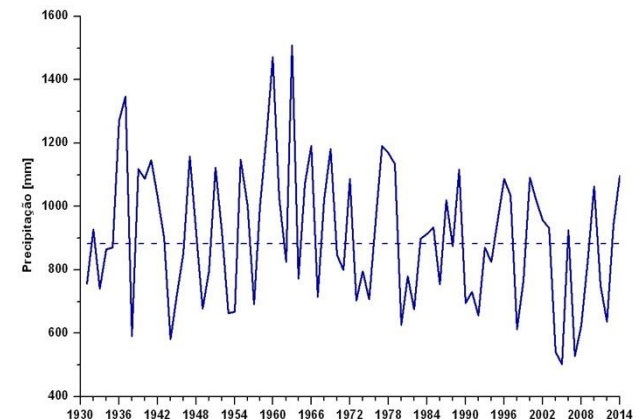
1. Motivação: Alterações observadas no clima atual

Temperatura

- **Aumento** das ondas de calor e **dos dias muito quentes** ($T_x \geq 35^\circ\text{C}$);
- **Aumento** das **noites quentes** em todas as estações do ano, em particular no Verão;
- **Diminuição** dos dias frios.

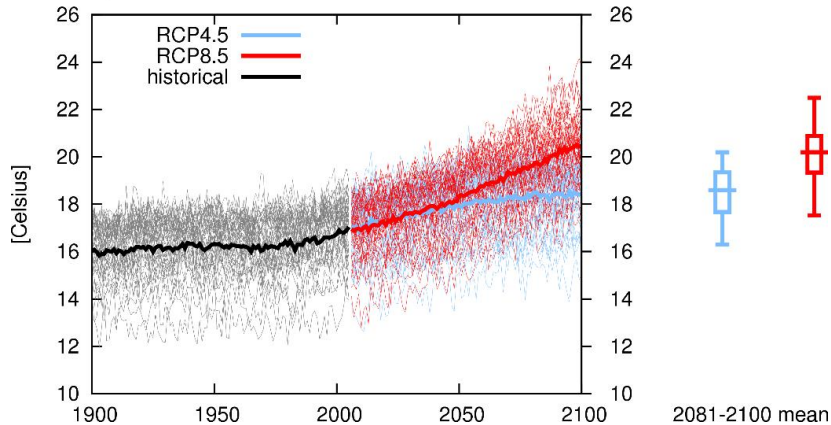
Precipitação

- À escala anual, **diminuição da precipitação total**, especialmente nos últimos 32 anos, acompanhada pela diminuição do número de dias muito chuvosos;
- Na Primavera diminuição da precipitação total; No Outono tendência positiva, com aumento no número de dias com precipitação.

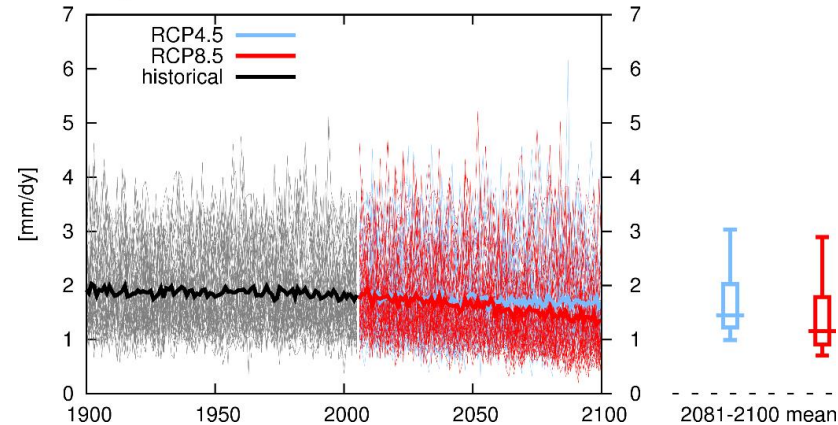


1. Alterações climáticas: Lisboa

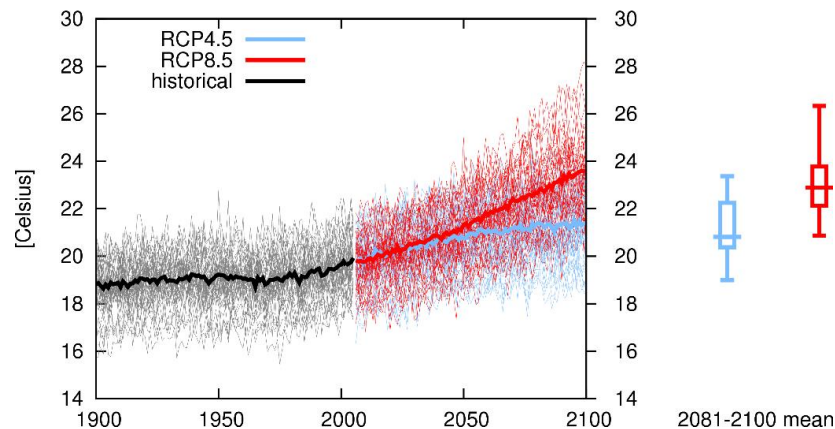
Temperature 38.717N, -9.15E Jan-Dec AR5 CMIP5 subset



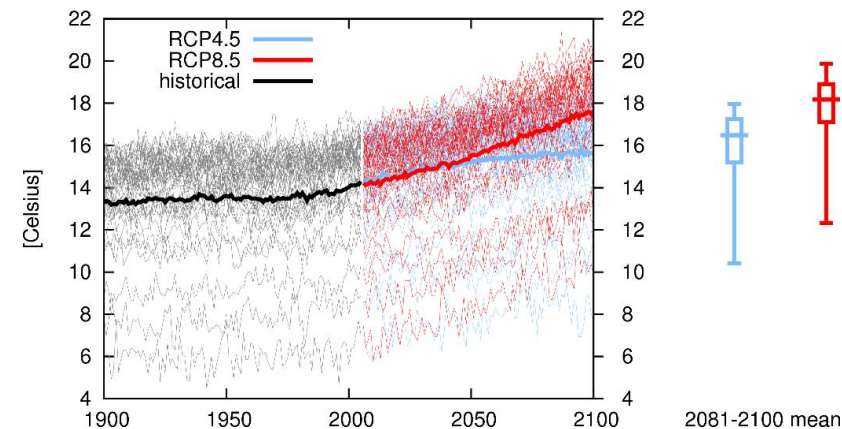
Precipitation 38.717N, -9.15E Jan-Dec AR5 CMIP5 subset



Tmax 38.717N, -9.15E Jan-Dec AR5 CMIP5 subset



Tmin 38.717N, -9.15E Jan-Dec AR5 CMIP5 subset



1. Soluções adaptadas: Ex. soluções passivas

Soluções passivas,
Dispositivos eficientes,
...

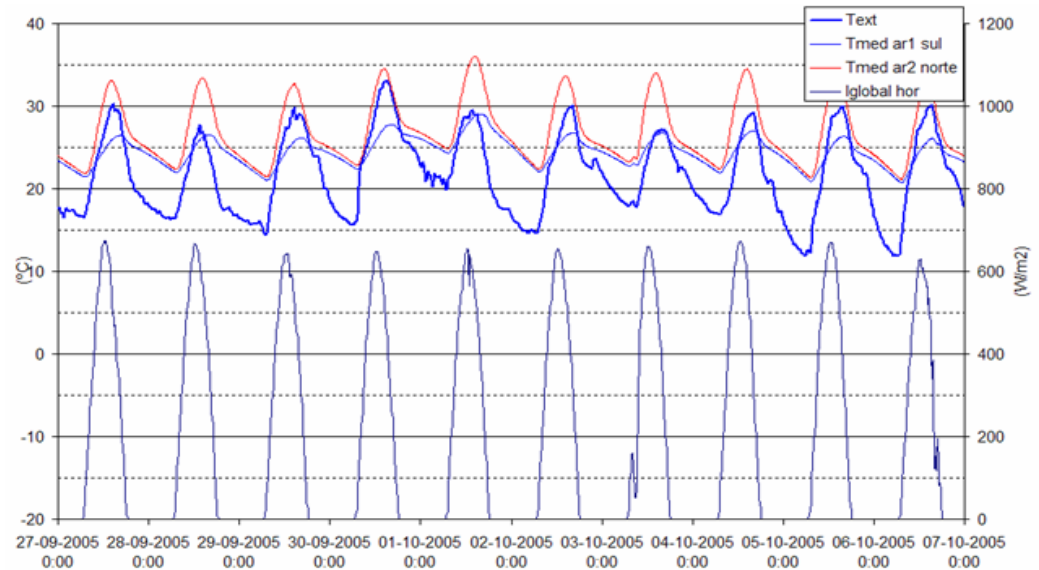


Figura D.36 – Resultados do ensaio da célula Sul com vidro duplo Planilux e pala horizontal de alumínio e da célula norte com vidro duplo Planilux 27 Set a 6 Out

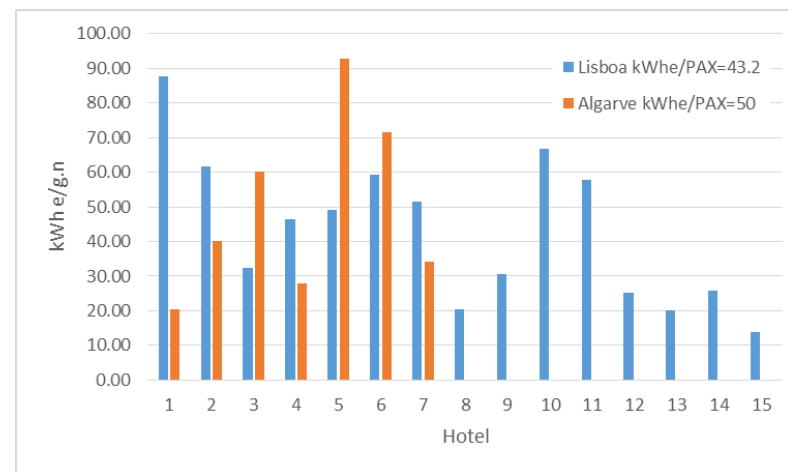
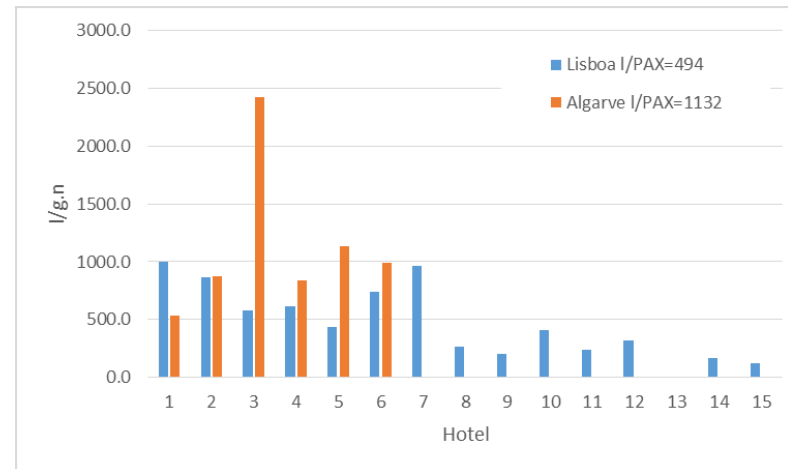
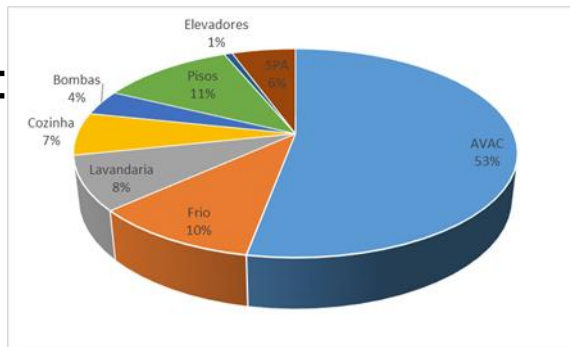


Pala a 45°, reduziu a temperatura interior máxima em cerca de 7°C em setembro

1. Hotéis

- Hotéis são edifícios com elevado consumo de energia e de água (habitações: 100 to 150 l/p/dia, 3 to 4 kWh/p/dia)
- Parte desse consumo de energia (climatização, frio) e de água (rega, piscinas exteriores) é dependente do clima

- 1 exemplo:



1. Hotéis

A variabilidade climática e as situações climáticas extremas podem afetar o desempenho dos empreendimentos turísticos repercutindo-se na qualidade e no custo do serviço prestado.



Fonte: Adaptation to Climate Change in the Tourism Sector, World Tourism Organization (UNWTO)

Box 18 The impacts of the 2003 summer heat wave on tourism in France

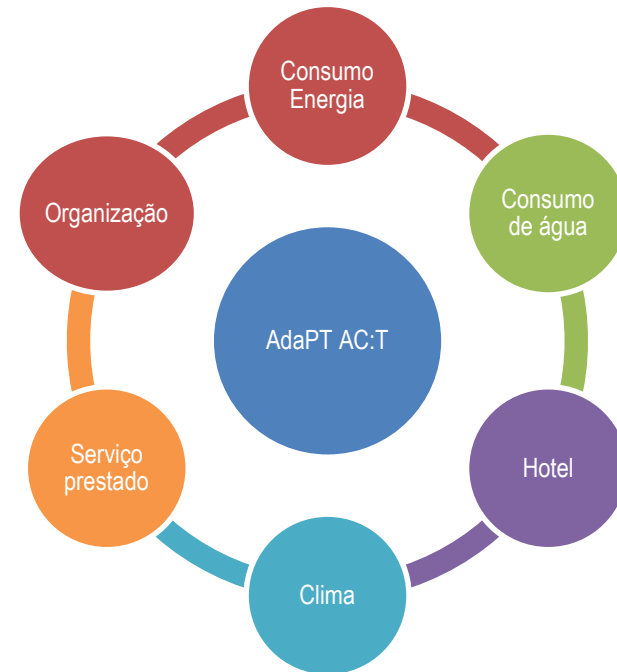
During the first two weeks of August 2003, France was struck by the most severe heat wave since 1873. The heat wave was not only exceptional by its temperatures (15% of meteorological stations recorded temperatures exceeding 40° C), but also by its length. It was associated to serious, though not exceptional drought, in spring and the beginning of summer (causing forest fires) and to a lack of wind towards its end. The best known impact was the rise in mortality (nearly 15,000 deaths)⁵⁵⁰, but it also had consequences for economic activities, including tourism.

Shifts in destinations were noted; some of which have been documented by tourism statistics. The hotels on the northern and northwestern shores benefited from additional customers, while the opposite occurred in the Mediterranean and the southwest. The central mountains accommodated holiday makers leaving the southern shores. Camping sites with shade and swimming pools were most favoured. Attractions such as lakes also benefited from increased visitation. The heat was also detrimental to urban tourism. There were some modifications in consumption habits across the whole population: more light meals, more mineral water (+18%), more soft drinks (+13%), more ice creams (+14%) and less clothing sold.⁵⁵¹

There were impacts on environmental resources that were detrimental to tourism: access was denied to forests (risk of fire) or to some mountain sites, some streams dried and the quality of recreational water deteriorated; fishing was forbidden over large parts of the country, so was canoeing and sometimes bathing. Restrictions on the use of water were severe (irrigation of lawns, swimming pools, etc.). Other vulnerabilities were discovered in the transportation and accommodation sectors. The number of trains arriving on time dropped from 87% to 77% often because their cooling systems broke down. The refrigerating systems at one quarter of the food trade (restaurants and markets) enterprises proved insufficient to cope with such heat. A very significant portion of accommodation proved uncomfortable, whereas the increased need for space cooling was confronted by difficulties in the production of electricity and by breakdowns in the network due to excessive heat.⁵⁵² Though no catastrophic failures in the power grid occurred, the situation was considered very critical and it would certainly have been worse if more tourist accommodation had been equipped with space cooling.

2. Objetivos do Projeto

- Criar método para avaliar vulnerabilidade das unidades hoteleiras às AC.
- Identificar e disseminar boas práticas do sector.
- Capacitar unidades hoteleiras no desenvolvimento e implementação de planos de adaptação às AC.



3. Equipa de investigação e parceiros

Consórcio



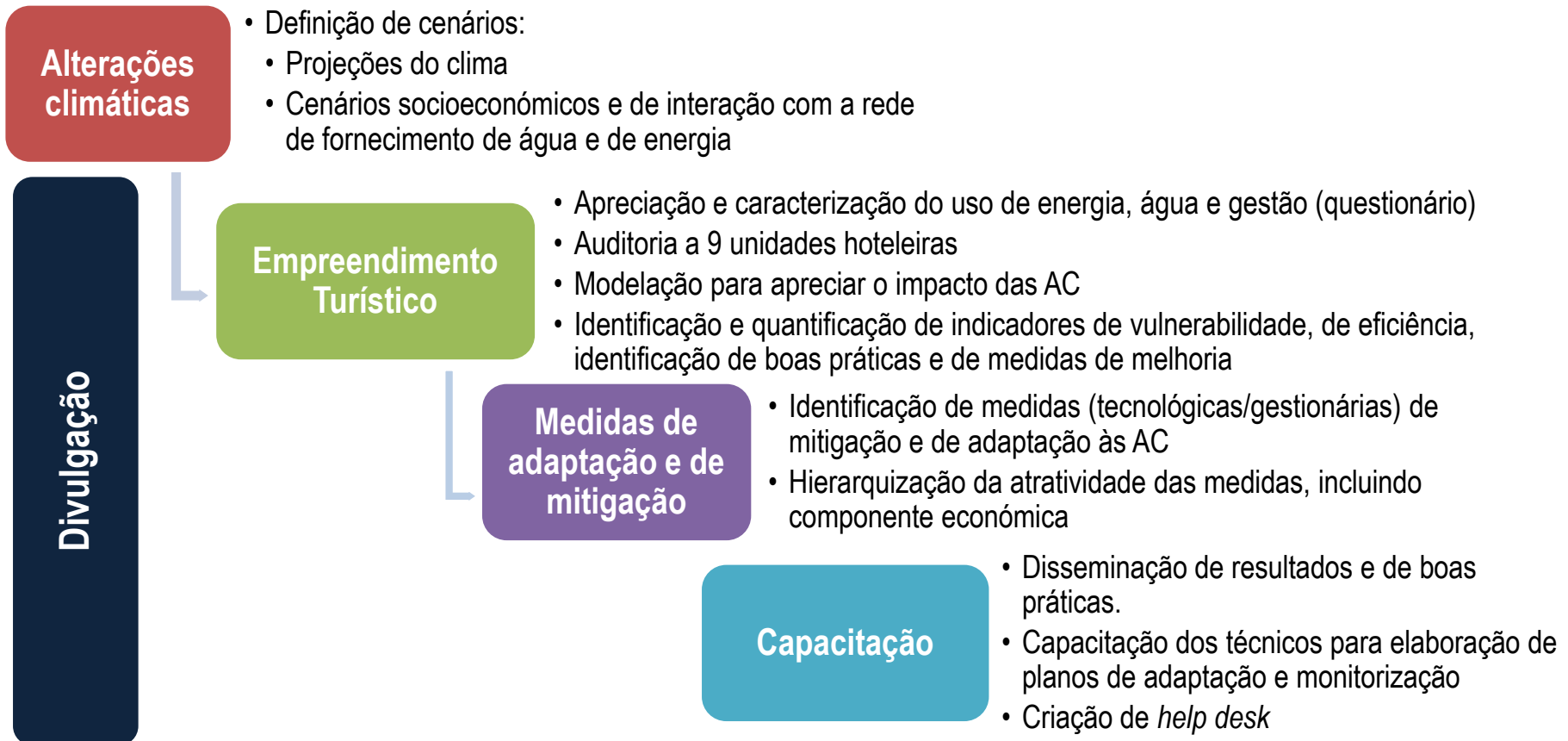
Entidades colaborativas



Empresas do setor



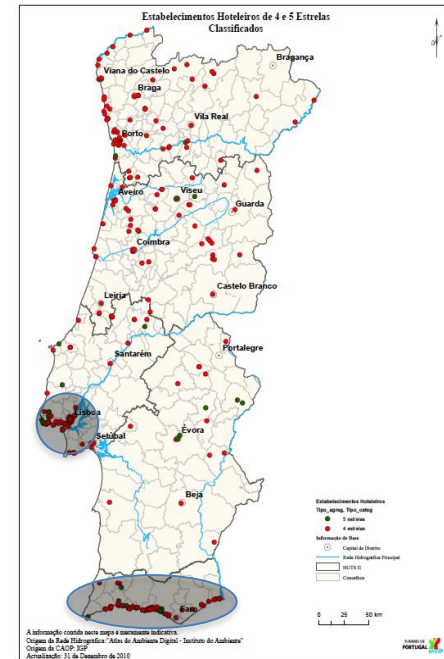
4. Tarefas e métodos



4. Tarefas e métodos: Diversidade das unidades hoteleiras objeto de auditoria AdaPT AC:T

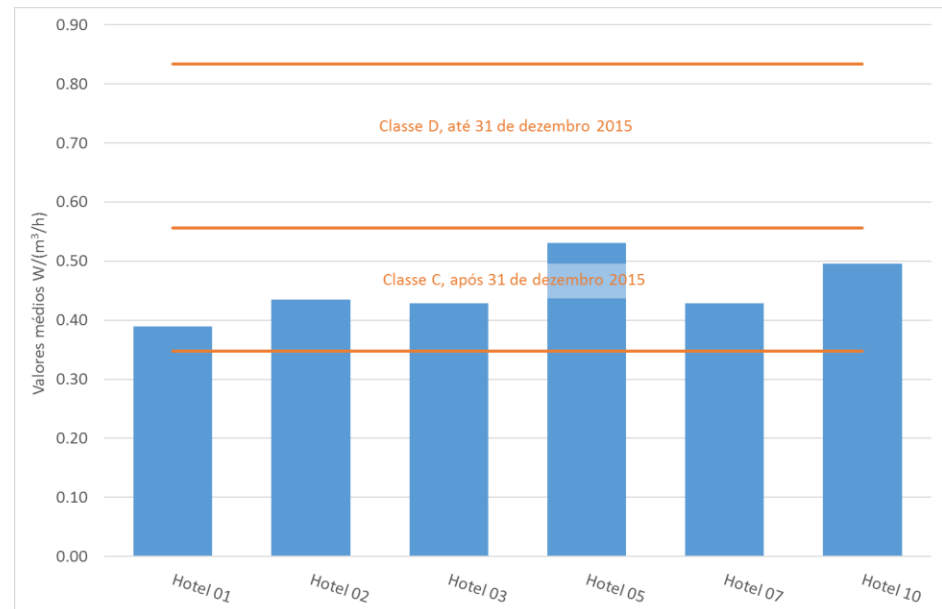
Nove unidades hoteleiras de 4 ou 5 estrelas:

- Situadas em Lisboa e no Algarve.
- Com data de construção de 1950 a 2014.
- Envolvente:
 - Janelas vidro simples a janelas atuais.
 - Envolvente opaca sem isolamento a soluções atuais.
- AVAC: Chillers arrefecidos a ar, chillers arrefecidos a água, multisplits. Sistemas com recuperação de calor, bancos de gelo.
- Sistemas com coletores solares térmicos e PV.
- Água: abastecimento da rede pública, captação própria, aproveitamento águas pluviais, dessalinização, dispositivos mais eficientes.
- Organização: diferentes rácios pessoal contratado/efetivo, diferentes estruturas e qualificação de recursos humanos.



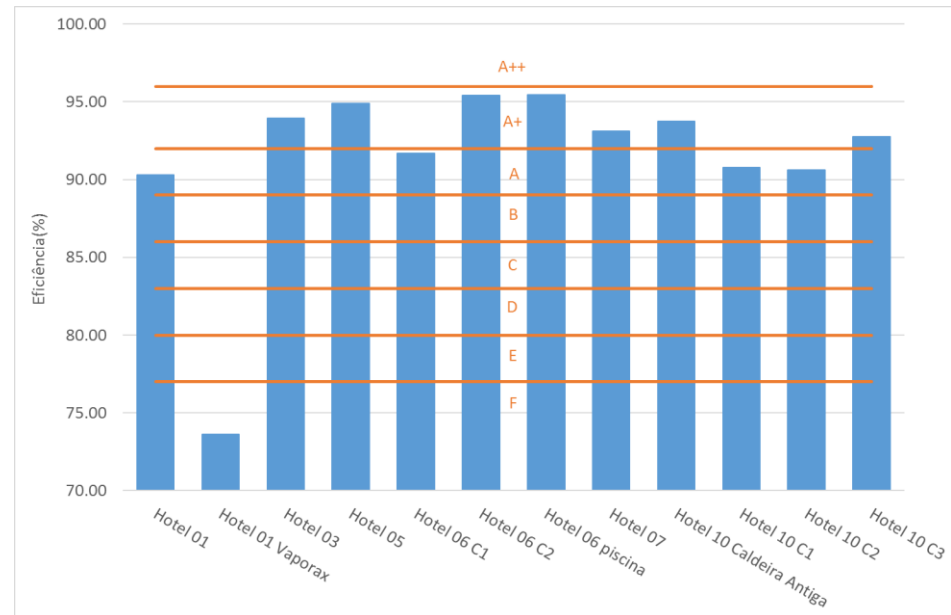
4. Ventilação mecânica

- Avaliação do consumo específico de ventilação de algumas unidades de tratamento de ar e ventiladores de extração.
- Valores médios na classe C, RECS



4. Caldeiras

- “Rendimento” de caldeiras



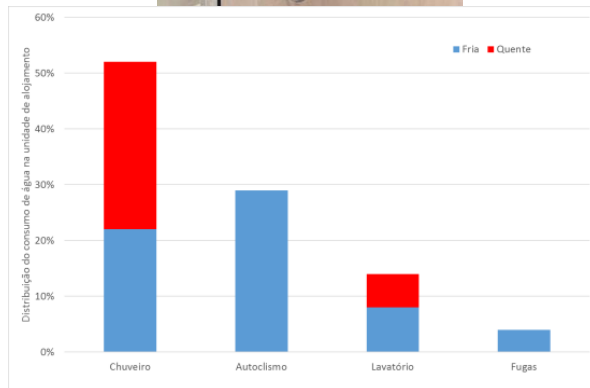
Classe B até 31 dezembro de 2015
Classe A após 31 dezembro de 2015

4. Chuveiros

- Débito de chuveiros



Hotel	Dispositivo	Caudal (L/min)
01	Chuveiro fixo de teto sem redutor	20
01	Chuveiro fixo de teto com redutor	8.3
02	Chuveiro de mão	20
03	Chuveiro de mão sem redutor	16.5
03	Chuveiro de mão com redutor	7.9
04	Chuveiro de mão	14.5 a 18.3
04	Chuveiro fixo de teto	7.5 a 8.3
05	Chuveiro de mão	16.7



$$Q_{duche} \text{ (kWh/PAX)} = 4.1855 \times \text{Vol(l)} \times \Delta T / 3600$$

Debito (l/min)	t (min)	%AQ/Total	DT (°C)	kWh térmico	kWh/0.85
20	6	60%	35	2.9	3.4
15	6	60%	35	2.2	2.6
10	6	60%	35	1.5	1.7
7	6	60%	35	1.0	1.2



Muito obrigado pela vossa atenção

<http://adapt-act.lnec.pt/>

Slides:

Adapt-act@lnec.pt

Armando Pinto, António Silva Santos e Paulo Machado, LNEC

Fátima Espírito Santo Coelho, Mariana Bernardino, IPMA



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL



instituto português do mar e da atmosfera

AdaPT A : T
AdaPTação às
Alterações Climáticas
no setor do Turismo