

# Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

Hospital Pedro Hispano

*Tiago Daniel Rodrigues Maia Machado*

Relatório do projeto final / Dissertação MIEM

Orientadora no HPH: Eng.<sup>a</sup> Joana Andrade  
Orientador na FEUP: Prof. José Luís Alexandre



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Julho de 2013



Aos meus Pais:

É com o coração a transbordar de alegria  
que vos ofereço esta página.  
Ela traduz o agradecimento mais sincero  
e o amor mais puro que um filho grato  
pode dedicar a seus Pais.



## Resumo

O acesso à energia é fundamental para o desenvolvimento das sociedades. À medida que a sociedade se desenvolve, o consumo de energia tende a aumentar de modo nem sempre eficiente. A eficiência energética já é vista como um fator de competitividade, por muitas empresas, uma vez que afeta diretamente os seus lucros.

Os hospitais apresentam um potencial de poupança energético importante. Esta dissertação tem como objetivo promover a melhoria do desempenho energético e detetar eventuais deficiências, do sistema de climatização do hospital Pedro Hispano.

Uma análise detalhada dos sistemas de climatização é a única forma de compreender o funcionamento da instalação e, conseqüentemente, apresentar medidas que se insiram no quadro de oportunidades de poupança energética (ECO).

Ainda que exista um grande potencial de redução de consumos, a sua implementação está fortemente condicionada pelo investimento que a maior das medidas acarreta. Este entrave foi tido em consideração, na escolha das medidas de poupança de energia, para este trabalho. Assim, as seguintes oportunidades de poupança foram analisadas: permitir ao controlo do sistema, alterar o setpoint, em função das condições climáticas exteriores; manter o correto funcionamento do controlo do sistema de climatização, em relação aos setpoints; melhorar isolamento térmico das tubagens; ajustar o setpoint em função das condições exteriores; desligar bombas de circulação, quando não são necessárias.

O estudo destas ECO demonstrou a possibilidade de redução do consumo energético, sem investimentos muito significativos na sua implementação e com períodos de retorno inferiores a meio ano.



## Abstract

The access to energy is essential for the development of societies. As a society develops energy consumption tends to increase, and not always efficiently. Energy efficiency is now seen as a fact of competitiveness for many companies, as it directly affects their profits.

Hospitals have a great potential energy saving. This dissertation aims to promote the improvement of energy performance and detect deficiencies in the HVAC system of Hospital Pedro Hispano.

A detailed analysis of HVAC systems is the only way to understand the operation of the system and, therefore, provide measures of energy conservation opportunities (ECO).

Even though there's a lot of potential for reducing consumption, its implementation is strongly affected by the investment that most of the measures entail. This constraint has been taken into account on the choice of measures for energy savings for this work. Thus, the following saving opportunities were analyzed: to modify control in order to adjust internal set point values to external conditions; to switch off circulation pumps when not needed; to maintain proper system control set point; to improve thermal insulation of pipes; to adjust internal setpoint values to external climatic conditions.

The study of these ECOs has demonstrated the possibility of reducing energy consumption without very significant investments in its implementation. Payback periods are less than half a year.





## Abreviaturas

ACSS	Administração central do sistema de saúde
AQS	Águas quentes sanitárias
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers
AVAC	Aquecimento, ventilação e ar condicionado
DGIES	Direção Geral das Instalações e Equipamentos de Saúde
DOL	Departamento de Operações e Logística
ECO	Oportunidades de poupança energética
EPBD	Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings
EPE	Entidade Pública Empresarial
ET	Especificações Técnicas
EU	União Europeia
GTC	Gestão técnica centralizada
HPH	Hospital Pedro Hispano
M&O	Manutenção e operação
P&D	Projeto e dimensionamento
RCCTE	Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
RQSECE	Regulamento da Qualidade dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios
RSECE	Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios
SCE	Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios
SF	Setpoint da temperatura fixo
SGC	Sistema de gestão centralizado
SIE	Serviço de Instalações e Equipamentos
SMI	Serviço medicina interna
SV	Setpoint da temperatura com possibilidade de variar ao longo do dia
UCI	Unidade de cuidados intensivos
ULSM	Unidade Local de Saúde de Matosinhos
UTA	Unidade de tratamento de ar
UTAN	Unidade de tratamento de ar novo
UTV	Unidades de termoventilação
VAV box	Caixas de variação de volume de ar
VE	Ventiladores de extração



## Nomenclatura

$E$	Energia	kJ
$\dot{Q}$	Potência calorífica	W
$t$	Tempo	s
$\dot{m}$	Caudal mássico	kg/s
$c_p$	Calor específico a pressão Constante	kJ/kg $^{\circ}$ K
$\dot{Q}_s$	Potência calorífica sensível	kW
$T$	Temperatura	$^{\circ}$ C
$h$	Entalpia	kJ/kg
$P_g$	Pressão do vapor saturado	Pa
$x$	Humidade absoluta	g/kg
$\phi$	Humidade relativa	%
$\dot{Q}_l$	Potência calorífica latente	W
$P$	Pressão do ar	Pa



## Agradecimentos

Quero transmitir o mais profundo agradecimento a toda a minha família, em especial aos meus pais e irmão, pelo apoio transmitido ao longo da minha vida académica.

Ao Professor José Luís Alexandre agradeço a oportunidade concedida para a realização deste trabalho, bem como toda orientação concedida.

À Engenheira Joana Andrade, expresso a minha gratidão, por todo o empenho demonstrados ao longo da orientação deste projeto.

À Engenheira Manuela Alves, agradeço a oportunidade e toda a atenção, mesmo com a carga de trabalho que possui.

Agradeço ao técnico Fábio pela disponibilidade e pela ajuda no levantamento das condições de funcionamento dos sistemas de climatização do hospital.

Ao Engenheiro Paulo Magalhães agradeço pelo orçamento.

À Prof<sup>a</sup>. Helena Sant'Ovaia e á Prof<sup>a</sup>. Ilda Noronha, da FCUP, o meu agradecimento pelos dados climáticos exteriores, do ano 2012.

A toda a equipa do SIE, um muito obrigado, pela simpática e pelo espírito de ajuda revelado, sempre que solicitado.

À minha namorada, um obrigado especial pela compreensão, concedida ao longo da realização desta dissertação e pelo apoio constante em todos os momentos.



**ÍNDICE**

1. Introdução .....	1
1.1. Objetivos da dissertação .....	2
1.2. Apresentação do local onde se realizaram os casos de estudo .....	2
1.3. Organização e temas abordados.....	3
2. Enquadramento do trabalho .....	5
2.1. Consumo de energia .....	5
2.1.1. Consumo energético em hospitais a nível internacional .....	6
2.1.2. Consumo energético em hospitais portugueses.....	7
2.2. Evolução da legislação portuguesa.....	9
2.3. Potencial de medidas de melhoria .....	10
2.4. Sistemas de climatização .....	11
2.4.1. Sistema Primário .....	12
2.4.2. Sistema secundário .....	13
2.4.3. Sistemas de refrigeração mais utilizados nos hospitais da Europa .....	15
3. Oportunidade de poupança de energia, ECO.....	17
3.1. ECO's relacionados com o projeto e o dimensionamento (P&D).....	18
3.1.1. ECO's P&D que envolvem maior poupança energética .....	23
3.2. ECO's relacionados com a manutenção e a operação (M&O).....	23
3.2.1. ECO M&O que envolvem maior poupança energética.....	27
3.3. As ECO's selecionados para analisar no hospital.....	27
4. Casos de estudo.....	31
4.1. Manter o correto funcionamento do sistema de climatização, em relação aos setpoints .....	34
4.1.1. Local de análise e recolha de dados .....	34
4.1.2. Condições de funcionamento do sistema .....	35
4.1.3. Carga térmica do espaço.....	39
4.1.4. Novas temperaturas e humidades de insuflação .....	41
4.1.5. Análise das temperaturas internas, na sala e no gabinete.....	44
4.1.6. Energia térmica útil para garantir as condições de insuflação .....	46
4.1.7. Análise dos resultados e da viabilidade de implementação .....	50
4.2. Melhorar isolamento térmico.....	52

4.2.1. Recolha e análise dos dados.....	52
4.2.2. Potencia térmica transferida ao ar junto da UTA pela corete: .....	53
4.2.3. Potência térmica das UTA's: .....	54
4.2.4. Consumo energético das UTA's: .....	54
4.2.5. Análise dos resultados e da viabilidade da implementação .....	56
4.3. O setpoint em função das condições climáticas exteriores .....	57
4.3.1. Local de análise e recolha de dados .....	57
4.3.2. Carga térmica e condições de insuflação .....	58
4.3.3. Setpoint da temperatura fixo (SF).....	60
4.3.4. Setpoint da temperatura variável ao longo do dia (SV).....	62
4.3.5. SF e SV por um período de um ano.....	63
4.3.6. Análise dos resultados e da viabilidade de implementação .....	64
4.4. Desligar bombas de circulação quando não são necessárias.....	66
4.4.1. Análise dos resultados e viabilidade da implementação.....	67
5. Conclusões e perspetivas futuras.....	69
6. Bibliografia.....	71
7. Anexos.....	73
7.1. Equipamentos de medição.....	73
7.2. Listagem das UTAN's, UTA's e UTV's, no HPH.....	76
7.3. Sistemas Terminais de AVAC em Edifícios Hospitalares .....	77
7.4. Dados da temperatura e humidade registados com os dataloggers .....	79
7.4.1. Gabinete médico .....	79
7.4.2. Sala de enfermagem.....	92
7.4.3. Urgência, UTAN 8.....	106
7.4.4. GTC UTAN 8 .....	119
7.4.5. UTAN 42, UTAN 43, Corete.....	126
7.4.6. Medicina física, UTAN11.....	139
7.4.7. Condições climáticas exteriores de 2012.....	158



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Consumo da energia primária mundial em 2011, Mtep [1].	6
Figura 2 – Desagregação do consumo de energia nos hospitais Europeus [3].	6
Figura 3 – Consumo energético por edifícios de serviço kwh/m <sup>2</sup> [4].	7
Figura 4 – Desagregação do consumo de energia nos hospitais portugueses [5].	8
Figura 5 – Evolução do consumo de energia primaria em Portugal [6].	8
Figura 6 – Potencial das medidas de melhoria [13].	10
Figura 7 – Sistemas de climatização [14].	11
Figura 8 – Sistema primário [14].	12
Figura 9 – Sistema Secundário [14].	13
Figura 10 – Sistema secundário: Tudo-Água [14].	14
Figura 11 – Sistema secundário: Ar-Água [14].	15
Figura 12 – Equipamento de refrigeração nos hospitais da Europa.	16
Figura 13 – Distribuição da ocorrência dos ECO's por classes [18].	18
Figura 14 - ECO's P&D com maior poupança energética [18].	23
Figura 15 - ECO M&O com maior poupança energética [18].	27
Figura 16 – ECO's.	29
Figura 17 – Distribuição da área de pavimento por zonas.	31
Figura 18 – Urgência com sala de enfermagem e gabinete médico assinalados respetivamente a vermelho e a verde.	34
Figura 19 – Temperatura da sala de enfermagem e insuflação.	35
Figura 20 – Temperatura da sala de enfermagem.	36
Figura 21 – Temperatura de retorno.	38
Figura 22 – Humidade relativa de retorno.	38
Figura 23 – Carga térmica do serviço de urgência.	40
Figura 24 – Diagrama psicométrico [23].	41
Figura 25 – Temperatura de insuflação no serviço de urgência.	43
Figura 26 – Humidade absoluta de insuflação no serviço de urgência.	43
Figura 27 – Temperatura do ar no gabinete.	45
Figura 28 – Temperatura do ar na sala de enfermagem.	45
Figura 29 – Serviço de urgência, potência necessária no sistema atual.	47

Figura 30 – Serviço de urgência, potência necessária no sistema retificado .....	48
Figura 31 – Humidade absoluta no Verão .....	50
Figura 32 – Temperaturas do ar .....	52
Figura 33 - Posição das válvulas da UTA42.....	55
Figura 34 – Posição das válvulas da UTA 43 .....	55
Figura 35 – Medicina física assinalada a cor de laranja e zona de hidroterapia a cor verde.....	57
Figura 36 – Temperatura de retorno .....	58
Figura 37 – Carga térmica da medicina física.....	58
Figura 38 – Variação da temperatura de insuflação.....	59
Figura 39 – Variação da humidade absoluta de insuflação.....	60
Figura 40 – Temperatura e humidade absoluta do ar exterior .....	61
Figura 41 – Humidade absoluta exterior e máxima a insuflar em função da temperatura.....	61
Figura 42 – Variação da temperatura interior com o objetivo de reduzir o consumo energético .....	63
Figura 43 – Datalogger .....	73
Figura 44 – Erro do datalogger .....	74
Figura 45 - Balometro .....	74
Figura 46 – Tubo pitot e coluna de água com escala da velocidade do ar .....	75
Figura 47 – Termómetro digital .....	75
Figura 48 – Temperatura exterior de 2012.....	158
Figura 49 – Humidade relativa exterior de 2012 .....	158

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Consumo de energia nos hospitais [2] e [4].....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 2 – ECO's P&D, SGC e Controladores .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 3 – ECO's P&D, Equipamento de refrigeração .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 4 – ECO's P&D, Tratamento e distribuição do ar .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 5 – ECO's P&D, Tratamento e distribuição da água.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 6 – ECO's M&O, Sistemas de gestão.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 7 – ECO's M&O, Sistemas de AVAC.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 8 – ECO's M&O, Equipamentos de refrigeração .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 9 – ECO's M&O, Distribuição e tratamento de fluidos	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 10 – Variação máxima da temperatura por intervalo de tempo [15]	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 11 – Caudal de ar insuflado .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 12 – Propriedades dos pontos 2 e 3 .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 13 – Energia térmica consumida para tratar o ar, no serviço de urgência	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 14 – Valores dos consumos térmicos nos meses de Inverno	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 15 – Excesso de consumo causado pelo mau isolamento da conduta	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 16 – Potencia da máxima das UTA's .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 17 – Comparar as energias térmicas consumidas .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 18 – Consumo energético em função da temperatura interna	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 19 – Média dos consumos energéticos diários .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 20 – Percentagem de poupança com a ECO4 e a ECO2.	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 21 – Horários de funcionamento das unidades de tratamento e das bombas de circulação .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 22 – Casos de mau funcionamento .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 23 – Casos de otimização do sistema .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 24 – Listagem das unidades .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 25 – Dados do gabinete médico.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 26 – Dados da sala de enfermagem .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 27 – Dados da UTAN 8 .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 28 – Dados da GTC da UTAN 8 .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Tabela 29 – Dados junto da admissão de ar das UTAN's e na corete	<b>Erro! Marcador não definido.</b>

Tabela 30 - Dados da Medicina Física..... **Erro! Marcador não definido.**

## **1. Introdução**

No atual panorama mundial, a energia é essencial para a sociedade. No sector da saúde, mais concretamente nos edifícios hospitalares, as suas atividades requerem a utilização de uma grande quantidade de energia para aquecimento, arrefecimento, funcionamento de todos equipamentos e aparelhos, entre outros.

Tendo esta consciência e por se tratar de um sector de grande responsabilidade social, tenderá a incorporar o conceito de desenvolvimento sustentável desde as fases mais preliminares de projeto dos seus edifícios. Frequentemente, os sistemas de climatização deixam de desempenhar corretamente as funções a que se destinam, perdendo assim o sistema eficiência. Uma manutenção descuidada ou uma má atuação dos responsáveis são apontadas como prováveis causas.

O funcionamento intensivo destes equipamentos durante 24 horas, o elevado número de ocupação de pessoas, a existência de zonas de trabalho distintas com necessidades energéticas diferenciadas, a exigência de elevados padrões de qualidade de ar e a grande dimensão das instalações, torna os hospitais casos específicos de estudo.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo promover a melhoria do desempenho energético e detetar eventuais defeitos, do sistema de climatização do Hospital Pedro Hispano, tendo em conta:

- as condições climáticas externas
- exigências em termos de clima interior
- rentabilidade económica

## 1.1. Objetivos da dissertação

O trabalho desenvolve-se em várias fases de entre as quais se destacam:

- Identificação das principais oportunidades de poupança de energia, nos sistemas AVAC;
- Levantamento e identificação das condições de funcionamento dos equipamentos terminais do sistema AVAC, do Hospital Pedro Hispano;
- Identificação das suas principais deficiências de funcionamento;
- Identificação das principais implicações, causas subjacentes e medidas corretivas em relação ao item anterior;
- Identificar oportunidades de poupança de energia, nos equipamentos terminais do sistema de climatização do hospital, com períodos de retorno curtos.

## 1.2. Apresentação do local onde se realizaram os casos de estudo

A presente dissertação foi realizada em ambiente empresarial, na Unidade Local de Saúde de Matosinhos, EPE (ULSM). Esta instituição, tratando-se de uma Entidade Pública Empresarial (EPE), é responsável pela gestão integrada de diversas unidades de prestação de cuidados de saúde da cidade de Matosinhos, destacando-se o Hospital Pedro Hispano (HPH) em particular por ser o local onde se realizou esta dissertação.

O Serviço de Instalações e Equipamentos (SIE), serviço onde fui incorporado, parte integrante do Departamento de Operações e Logística (DOL) e cuja missão passa por garantir a qualidade, a segurança e a eficiência energética de todas as instalações e equipamentos da ULSM.

Contactos:

[Http://www.ulsm.min-saude.pt/homepage.aspx](http://www.ulsm.min-saude.pt/homepage.aspx)

Rua Dr. Eduardo Torres 4464-513 Senhora da Hora

229391000



### **1.3. Organização e temas abordados**

Apresenta-se aqui os capítulos segundo os quais se organiza esta dissertação.

#### Capítulo 2

Neste capítulo, compara-se a desagregação do consumo de energia nos hospitais portugueses com os hospitais internacionais. Descreve-se a evolução da legislação portuguesa com o objetivo de economizar energia e melhorar as condições do ar no interior dos edifícios. Analisa-se o potencial de medidas de melhoria, em edifícios públicos, em Portugal. Explica-se de uma forma geral, os sistemas de climatização e faz-se referência aos sistemas mais utilizados em hospitais.

#### Capítulo 3

Neste capítulo apresenta-se e explica-se as principais oportunidades de poupança de energia relacionadas com os sistemas de climatização, devidamente agrupadas. Realçando as que envolvem maior economia, em cada grupo. Apresenta-se o processo de seleção e enumera-se as ECO's a analisar nesta dissertação.

#### Capítulo 4

Neste capítulo apresenta-se o sistema de climatização do hospital Pedro Hispano e analisa-se os casos de estudo, desde, a recolha de dados até a discussão dos resultados.





## **2. Enquadramento do trabalho**

Com os avanços tecnológicos, os sistemas de climatização evoluíram e tornaram-se cada vez mais frequentes e eficientes. Inicialmente, a única preocupação era referente às condições de conforto do ar mas, atualmente o consumo de energia desses sistemas também se revela um fator importante, devido á crise económico mundial e as questões ambientais. O aparecimento da legislação e as suas alterações demonstra essa mesma preocupação, muitas empresas pretendem ir mais além relativamente á redução do consumo de energia, devido ao aumento do custo da mesma, permitindo a fiabilidade do seu negócio.

É neste contexto que surge o crescente interesse em estudar o desempenho do sistema de climatização existente nos edificios e pretende-se contribuir com a elaboração desta dissertação.

### **2.1. Consumo de energia**

Com o aumento da procura de energia, especialmente nos países em desenvolvimento, a eficiência energética é vista como a principal ferramenta no combate ao desperdício de energia. Em 2011, os combustíveis fósseis representaram cerca 86% do consumo mundial de energia primária global, ilustrado na Figura1. [1]

O consumo mundial de energia primária cresceu 2,5% nesse ano, situando-se ligeiramente abaixo de metade do crescimento esperado, mas é um valor próximo da média de crescimento, ao longo dos anos. Em termos percentuais o petróleo continua a ser o combustível mais utilizado com 33,1%, mas este é o valor mais baixo desde que há registo, ao contrário do carvão que é necessário recuar até 1969 para encontrar consumos similares, 30,3%. [1]

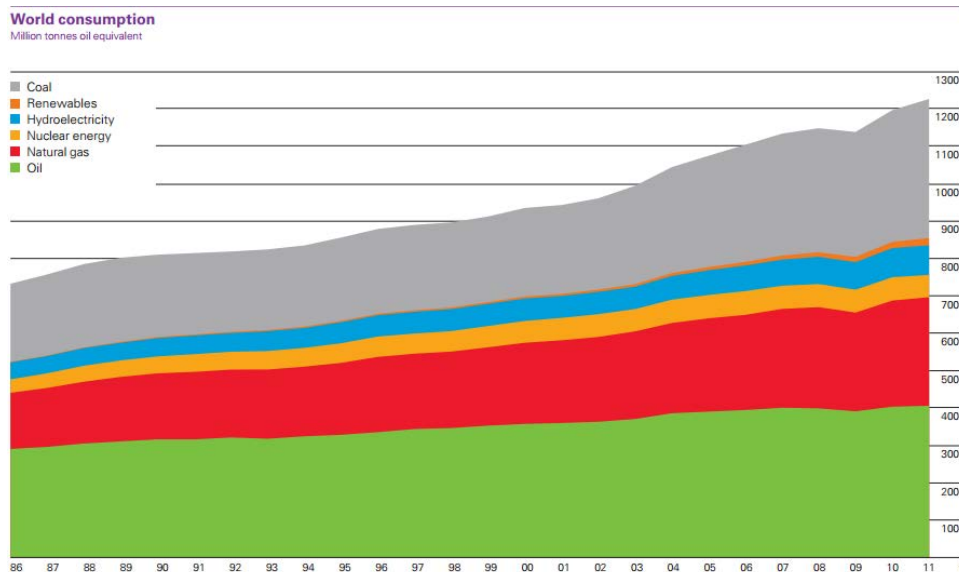


Figura 1 – Consumo da energia primária mundial em 2011, Mtep [1].

### 2.1.1. Consumo energético em hospitais a nível internacional

Na maioria dos grandes hospitais dos países industrializados, as exigências operacionais requerem um consumo de energia significativo — controlo de temperatura e humidade do ar em ambiente interno, aquecimento de água, iluminação, ventilação, e inúmeros processos clínicos — o que implica grandes custos financeiros e emissões de gases.

No entanto, pode-se ganhar eficiência energética sem sacrificar a qualidade do ar interior nem a ação médica. O consumo de energia, no sector da saúde, varia imenso. Os hospitais mais eficientes do norte de Europa consomem apenas 35% da energia consumida pelos hospitais norte-americanos ( $320\text{kWh}/\text{m}^2$  comparado com  $820\text{kWh}/\text{m}^2$ ) [2].

Na Europa, a distribuição do consumo de energia nos hospitais realça a importância do sistema de aquecimento na maioria dos países, como se pode visualizar na Figura 2

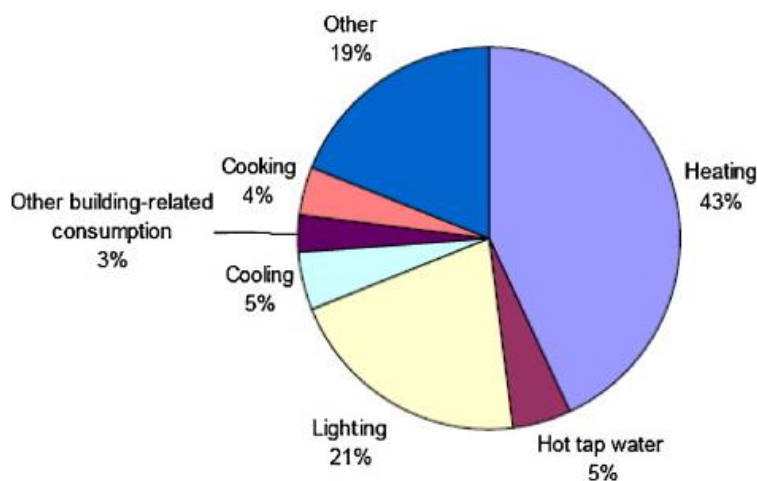


Figura 2 – Desagregação do consumo de energia nos hospitais Europeus [3]

### 2.1.2. Consumo energético em hospitais portugueses

Em Portugal, os dados do consumo de energia por serviço colocam os hospitais entre os seis maiores consumidores, Figura 3, cerca de 280kWh/m<sup>2</sup>. Se tivermos em consideração que os hospitais são constituídos por edifícios com uma grande área útil, apercebemo-nos que, numa análise de consumo por edifício, estes ainda ocupam uma posição superior. [4]

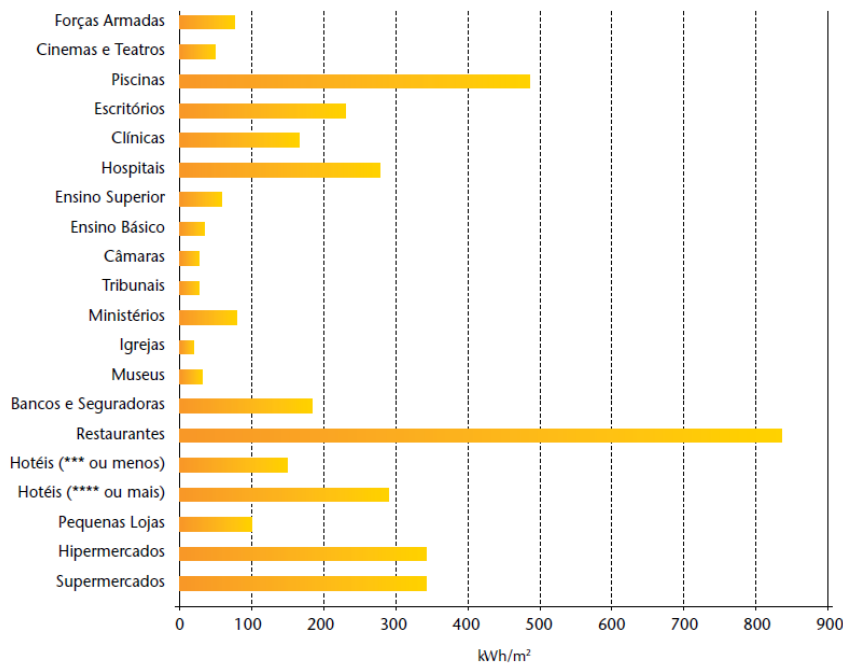


Figura 3 – Consumo energético por edifícios de serviço kWh/m<sup>2</sup> [4]

Apesar de consumirem menos 40kWh/m<sup>2</sup> do que os hospitais mais eficientes do norte da Europa, isso não implica que sejam obrigatoriamente mais eficientes. O facto de não existirem estudos recentes sobre consumo energético nos hospitais em Portugal, o clima em grande parte da Europa ser mais rigoroso e a existência de equipamento de diagnóstico mais avançado ou de maior percentagem de área climatizada representa um maior consumo.

Tabela 1– Consumo de energia nos hospitais [2] e [4].

<b>Portugal</b>	280 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Norte da Europa</b>	320 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Estados Unidos da América</b>	820 kWh/m <sup>2</sup>

É importante compreender como os hospitais portugueses distribuem esse consumo para, posteriormente, analisar o potencial de economia. O sistema de climatização representa 34% da energia total. A desagregação de energia consumida nos hospitais portugueses é

apresentada na Figura 4, e em comparação com os hospitais da Europa, na Figura 2, a percentagem de energia necessária para o aquecimento e arrefecimento é inferior.

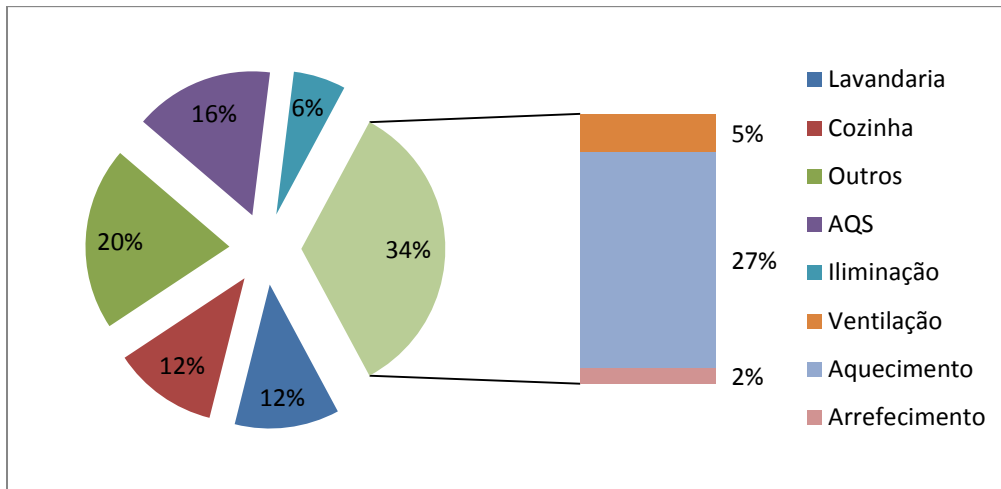


Figura 4 – Desagregação do consumo de energia nos hospitais portugueses [5]

O consumo de energia em Portugal tem vindo a decrescer ligeiramente desde 2006. É certo que a crise económica é um dos fatores, mas não é o único. Esta afirmação pode ser fundamentada com a análise da Figura 5, porque apenas o consumo de petróleo e carvão diminuiu. Uma maior preocupação ambiental, a criação e implementação, na lei Portuguesa, de medidas de modo a aumentar a eficiência energética, são os principais motivos desta evolução.

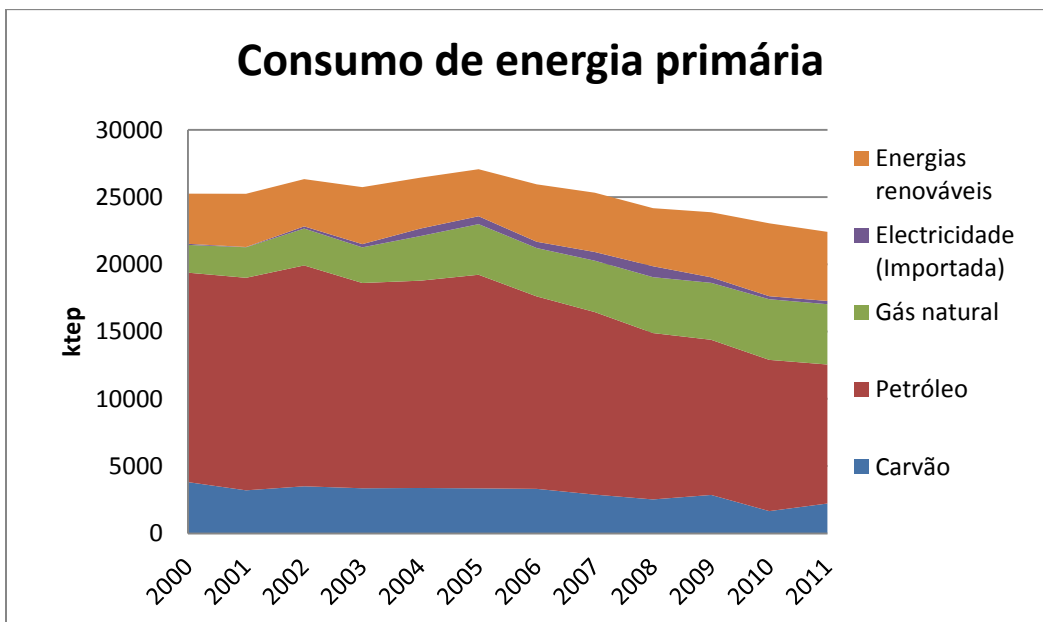


Figura 5 – Evolução do consumo de energia primária em Portugal [6]

## 2.2. Evolução da legislação portuguesa

Ao longo dos anos surgiu uma consciencialização da importância de um consumo energético racional por parte dos edifícios. Devido á importância desta questão, os próprios governos decidiram adotar uma posição ativa.

A primeira regulamentação portuguesa, o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), entrou em vigor no início da década de noventa. O objetivo desse regulamento foi melhorar as condições de conforto no interior dos edifícios e restringir o gasto excessivo de energia. No ano de 1992, surgiu o Regulamento da Qualidade dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RQSECE) e, em 1998, o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), nos quais foram estabelecidas exigências de conceção e instalação de sistemas tendo em vista a sua racionalização energética.

Os hospitais com os seus padrões de conforto e segurança mais elevados são regulados pela Direção Geral das Instalações e Equipamentos de Saúde (DGIES), que lançou a primeira versão das Especificações Técnicas (ET) para sistemas AVAC, em 1999.

A Diretiva Europeia 2002/91/CE, *Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings* (EPBD), estabeleceu uma série de requisitos com o objetivo de promover a melhoria do desempenho energético e, desta forma, atender aos compromissos assumidos no Protocolo de Quioto. Após a transposição da Diretiva Europeia 2002/91/CE, entrou em vigor em 2006 o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE), tanto o RSECE quanto o RCCTE foram revistos. Respeitando os decretos-lei 78/2006, 79/2006 e 80/2006, respetivamente. Neste novo pacote de regulamentos, para além do enfoque energético, a qualidade do ar ganhou significativa expressão em Portugal como se pode verificar na Figura 4. [7] [8]

Apesar de em 2005, a DGIES ter revisto as Especificações Técnicas para sistemas AVAC, a nova legislação implicou que, em 2008, surgisse o ET 06/2008. A última atualização foi no ano 2010, onde o ET v2010 sofreu pequenas alterações e as unidades de indução aparecem como alternativa aos ventiloconvectores. [9]

A Europa criou novas metas com a Diretiva Europeia 2010/31/EU que, seguramente, serão empregues através da revisão do RSECE, RCCTE e do ET, em Portugal. A diretiva impõe maiores exigências e requisitos mínimos para edifícios, os quais deverão ser ainda mais eficientes. As remodelações de edifícios existentes e os novos edifícios deverão ter em conta estes novos parâmetros de sustentabilidade, conseguidos a nível ecológico e económico. Os novos edifícios deverão ser *nearly zero-energy*, ou seja, terão de ser projetados para atingir o nível de eficiência energética mais elevado, com vista a alcançar o equilíbrio ótimo de rentabilidade entre os investimentos e os custos de energia ao longo do ciclo de vida do edifício. Além disso, os edifícios deverão ser promotores das energias renováveis, as quais deverão ser produzidas localmente. [10]

Objetivo europeu "UE 20-20-20" em 2020:

- redução de 20% nas emissões de GEE;
- 20% de energia proveniente de fontes renováveis;
- aumento de 20% na eficiência energética;

Com esta evolução da legislação, os governos pretendem um consumo energético reduzido e garantir a qualidade do ar do interior. Tornando cada dimensionamento do sistema de climatização um desafio complexo.

### 2.3. Potencial de medidas de melhoria

O potencial de economias de energia no sector público para edifícios existentes, por vezes de idade avançada e com necessidades de reparação, é bastante avultado. Este fator deverá ser considerado aquando da decisão de reabilitação dos edifícios. [11]

De uma forma genérica o consumo de energia dos edifícios pode ser reduzido da seguinte forma: [12]

- Melhoria das suas características construtivas, reduzindo as necessidades energéticas em aquecimento e arrefecimento ambiente;
- Utilização de equipamentos energeticamente mais eficientes;
- Medidas de gestão, no sentido de reduzir os consumos energéticos na utilização dos equipamentos.

Num estudo realizado por peritos qualificados a edifícios em Portugal, determinou-se o potencial de medidas que permitem poupar energia, ilustrado na Figura 6. A climatização e a ventilação representam 20% do total dessa económica, demonstrando a importância da análise aos sistemas de climatização.

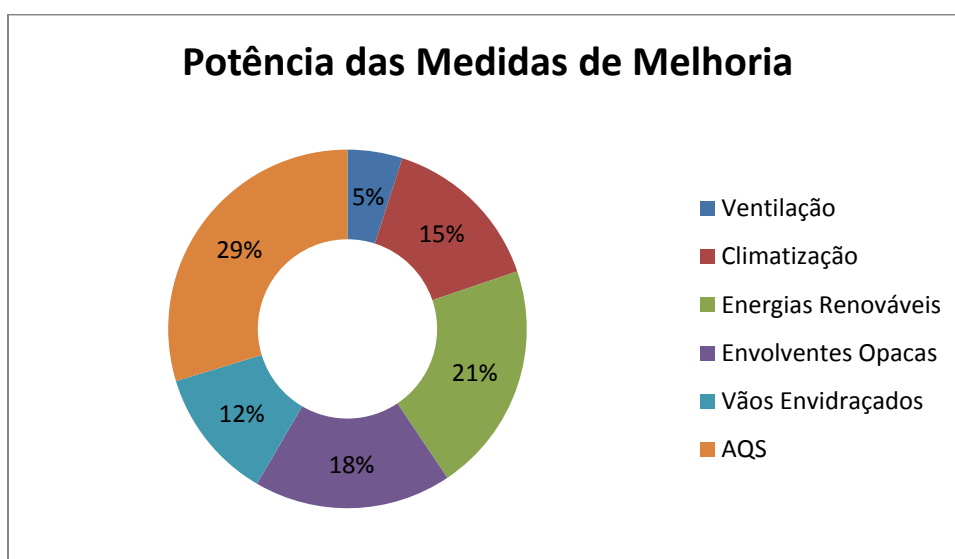


Figura 6 – Potencial das medidas de melhoria [13]

A descrição pormenorizada dos sistemas de climatização é a única forma de compreender o funcionamento da instalação e, conseqüentemente, o caminho para a melhoria da eficiência energética do edifício.

## 2.4. Sistemas de climatização

Os sistemas de climatização podem ser divididos em função da área climatizada, isto é, tendo em conta a área servida pelo sistema e o local onde é inicialmente se realizam as trocas de calor podendo-se agrupar em sistemas centralizados ou não. Uma estrutura da divisão do sistema de climatização é apresentada na Figura 7, com alguns exemplos de equipamentos utilizados nos respetivos sistemas.

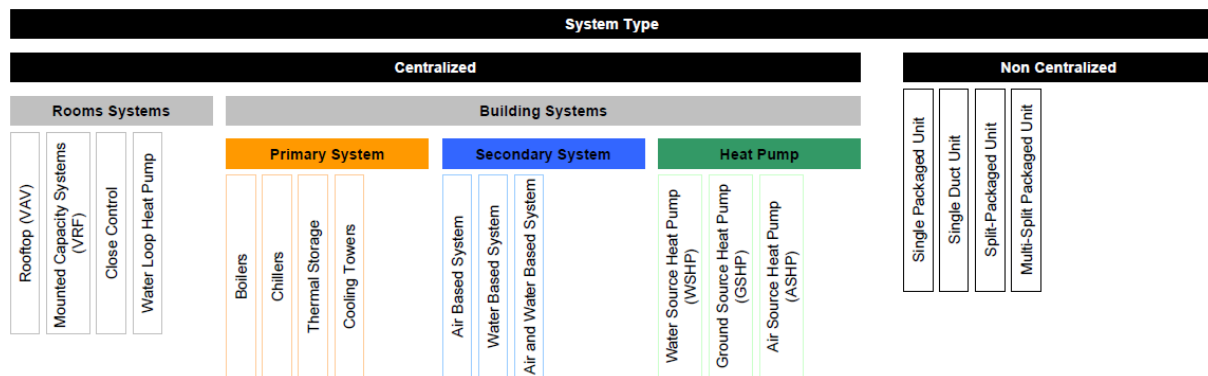


Figura 7 – Sistemas de climatização [14]

Os pequenos equipamentos de baixa potencia que utilizam o sistema de expansão direta de um fluido refrigerante, normalmente colocados na divisão a climatizar, representam os sistemas não centralizados.

Os sistemas centralizados servem a totalidade ou uma grande parte do edifício através da distribuição do fluido de transferência de energia, possuem uma potência elevada e estão situados em local técnico distinto dos locais a climatizar. Estes podem ser separados em:

- Sistemas por Edifício (central) – constituído por uma central térmica ligada a uma unidade de tratamento de ar que utiliza a energia proveniente da central para climatizar o ar interior do edifício, podendo ainda ser dividido em:
  - Sistema primário
  - Sistema secundário
  - Bomba de calor

- Sistemas por Espaços (local) – o próprio equipamento possui capacidade térmica superior a 12kw e realiza as trocas energéticas com os espaços interiores. [15] [16]

### 2.4.1. Sistema Primário

O *Sistema Primário*, representado na Figura 8, é responsável pelo fornecimento ou remoção de calor do fluido de trabalho que serve os equipamentos do sistema secundário.

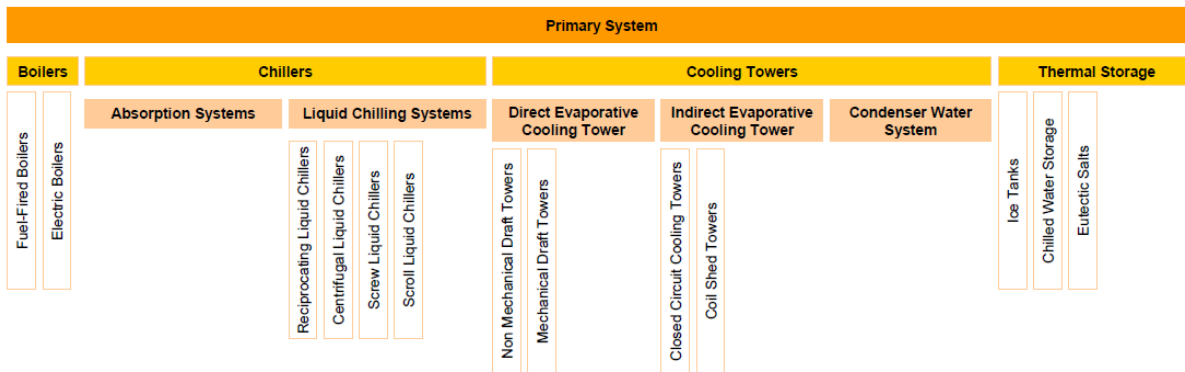


Figura 8 – Sistema primário [14]

A *caldeira* (boiler) recorre a resistências ou a combustíveis para aquecer a água, apesar do nome em inglês, não significa que o fluido tenha de entrar em ebulição. É o único equipamento do sistema primário com o objetivo exclusivo de fornecer calor.

O *chiller* é um equipamento destinado à produção de água fria, podendo-se optar entre dois tipos de sistema. O liquid chilling system utiliza um ciclo de compressão de vapor e pode optar por quatro compressores diferentes. Enquanto o absorption system com um ciclo de absorção de vapor, substitui o compressor por um subcircuito que necessita de uma fonte quente. O coeficiente de eficiência dos sistemas de absorção é cerca de cinco vezes inferior mas permite aproveitar desperdícios de água quente que possam surgir e apenas necessita de energia elétrica para garantir a circulação dos fluidos.

As *torres de arrefecimento* permitem libertar o calor retirado pelos chiller ou pelas bombas de calor para a atmosfera e esse processo pode acontecer de três modos diferentes. Na evaporação direta, o fluido a arrefecer e o que evapora é o mesmo. Geralmente é água e há a necessidade de repor o fluido de trabalho no circuito. Já na evaporação indireta, o fluido de trabalho transfere o calor para a água que é pulverizada e, com o apoio do ventilador é libertada para o exterior. O terceiro método (condensação de água) não envolve evaporação. O calor é transferido para o ar, através de uma superfície que separa o fluido de trabalho e o ar ambiente.



No *armazenamento térmico* é possível reter a energia sobre a forma de calor ou frio, é vantajoso porque permite optar pelo período de maior eficiência, compensar um défice esporádico de potência do sistema e evitar desperdícios. [15] [16]

### 2.4.2. Sistema secundário

O sistema secundário classifica segundo o tipo de fluido ou fluidos distribuídos pelos equipamentos terminais, colocados nos ambientes a climatizar, podendo-se dividir em três tipos:

#### Tudo-ar

Neste sistema, o ar do interior dos espaços é removido e substituído por ar tratado, constituído por 100% ar exterior ou uma mistura deste com o ar interior extraído, proveniente das unidades de tratamento de ar (UTA). O ar fornecido pela UTA é distribuído até aos difusores que se encontram nas zonas climatizadas e promovem a insuflação do ar nos espaços, de modo a anular as cargas térmicas e a garantir a qualidade do ar interior. A Figura 9 ainda separa este sistema.

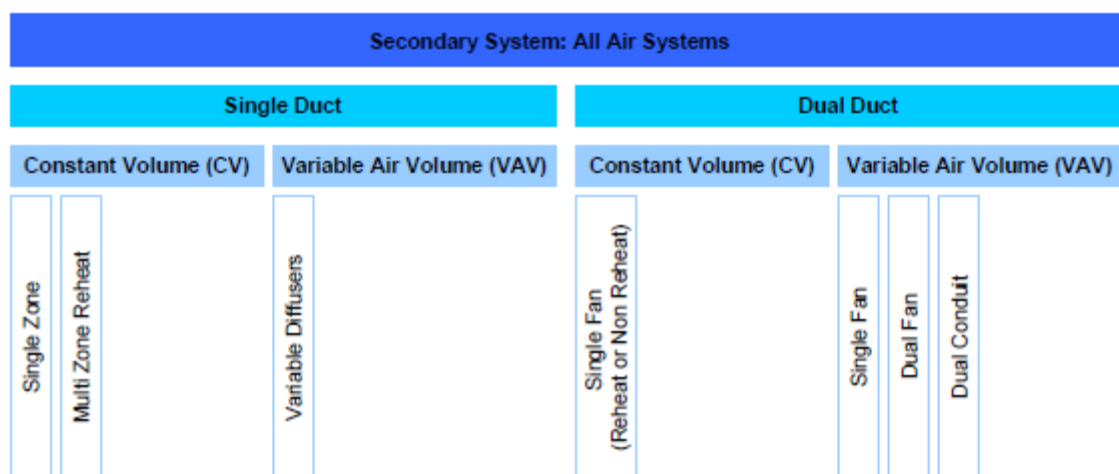


Figura 9 – Sistema Secundário [14]

Nos *sistemas com percurso simples*, a distribuição do ar à saída é feita apenas por uma conduta até ao local a climatizar e as baterias de arrefecimento e aquecimento, existentes na unidade de tratamento de ar (UTA), estão montadas em série. Neste tipo de sistema, a temperatura do escoamento de ar, que chega a cada um dos locais, é igual em todos. Variando o caudal de ar com o ajuste dos dampers e possibilitando o reaquecimento terminal, ajuda a minimizar a diferença na evolução temporal das cargas térmicas dos espaços. Contudo essas diferenças não podem ser muito significativas para este tipo de sistema funcionar corretamente.

Nos *sistemas com percurso duplo*, o aquecimento e o arrefecimento do ar processa-se em simultâneo nas baterias de arrefecimento e de aquecimento montadas em paralelo e o ar é distribuído por duas condutas. Em cada zona é colocada uma caixa de mistura terminal, onde o ar das duas condutas é misturado em função das necessidades do local antes de ser insuflado no espaço.

### Tudo-água

Os sistemas “tudo-água” consistem numa técnica de climatização em que se distribui pelos equipamentos terminais existentes em cada ambiente, apenas água fria ou água quente em função das necessidades de arrefecimento ou de aquecimento. Estes sistemas têm a vantagem de necessitarem dum espaço reduzido para o circuito da tubagem de distribuição de água em vez das grandes condutas de ar mas, como desvantagem, não existe um circuito de distribuição de ar novo pelos espaços.

O processo de renovação do ar em cada espaço é assegurado numa forma natural através das infiltrações de aberturas das janelas ou de entradas de ar junto das unidades terminais. Exemplos de equipamentos são apresentados na Figura 10.

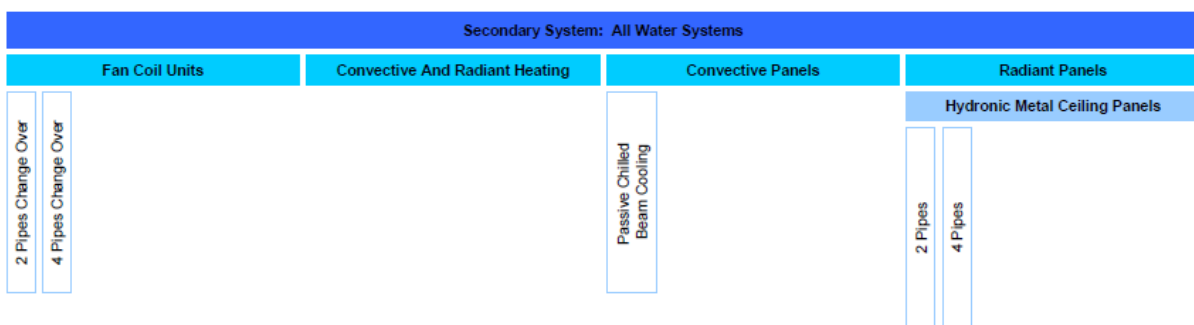


Figura 10 – Sistema secundário: Tudo-Água [14]

Apesar dos ventiloconvectores serem as unidades terminais instaladas em cada um dos locais mais utilizadas para anular o efeito das cargas térmicas de aquecimento e de arrefecimento, não são os únicos a conseguir. Um outro exemplo são os painéis radiantes. Ambas as unidades têm a possibilidade de serem alimentados por um sistema a quatro tubos que permite arrefecer alguns locais enquanto os outros estão a aquecer e o retorno das águas não se mistura o que melhora a eficiência do sistema.

### Ar-água

O sistema “ar-água” inclui as vantagens do “tudo-ar” e do “tudo-água” num sistema híbrido, ou seja, volume reduzido do sistema “tudo-água” é combinado com os benefícios da insuflação de ar tratado do sistema “tudo-ar”. Existem várias possibilidades para este sistema como se pode ver na Figura 11.

O ar que se introduz mecanicamente nos locais é designado por ar primário e é constituído normalmente apenas por ar novo, ou seja, ar exterior, que foi tratado centralmente numa unidade de tratamento de ar novo, UTAN. A função principal deste ar primário consiste em assegurar as necessidades mínimas de ventilação e renovação; já a carga térmica é anulada com a utilização de água nas unidades terminais instaladas em cada um dos locais.

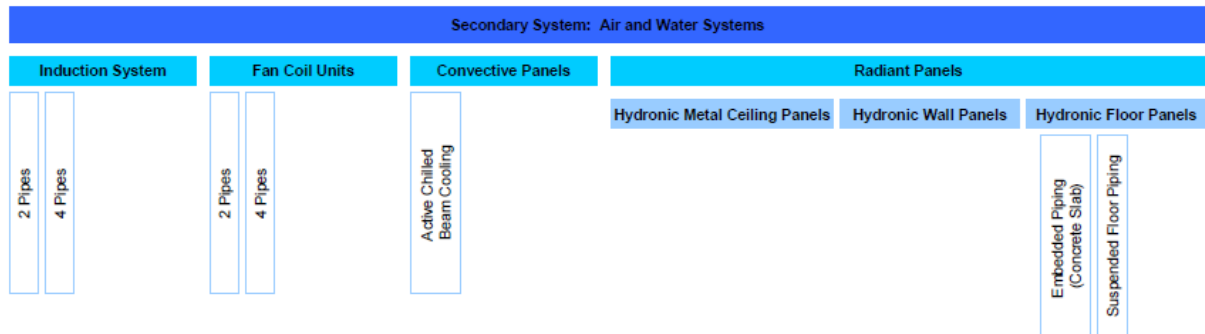


Figura 11 – Sistema secundário: Ar-Água [14]

O ar distribuído a cada um dos locais pode entrar diretamente no ambiente, através de grelhas ou difusores, ou então ser canalizado para as unidades terminais onde se mistura com o ar recirculado, para depois ser então introduzido no ambiente

Os principais equipamentos utilizados nos sistemas “ar-água” são os ventiloconvectores e as unidades de indução. A principal diferença é a substituição dos ventiladores terminais pelo aumento da velocidade do ar fornecida pela UTAN às unidades de indução. [15] [16]

### 2.4.3. Sistemas de refrigeração mais utilizados nos hospitais da Europa

A constante ocupação de pessoas e o grande número de equipamento nos hospitais faz com que a refrigeração seja uma necessidade, durante boa parte do ano, e a carga térmica a retirar dos espaços possa atingir valores elevados. Por esses motivos a escolha do equipamento, como se pode ver na Figura 12, recai nos chiller (sistemas primários centralizados) em cerca de 93% dos hospitais europeus e os restantes 7% representem pequenos equipamentos de baixa potência colocados nas divisões a climatizar e responsáveis pela sua produção de frio, não pertencendo a um sistema centralizado. Grande parte destes pequenos equipamentos são splits e ar condicionados de janela, ambos com potência inferior a 12kW. [17]

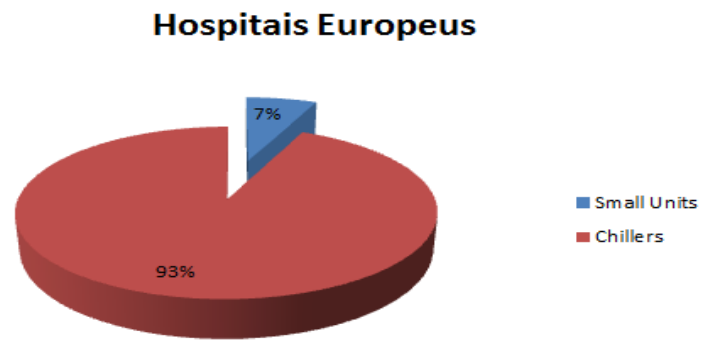


Figura 12 – Equipamento de refrigeração nos hospitais da Europa

### 3. Oportunidade de poupança de energia, ECO

Devido às crescentes preocupações em relação ao consumo de energia nos edifícios, tem sido realizado vários estudos a nível Europeu, através da reunião da informação obtida de inspeções e auditorias. O conceito de ECO, *Energy Conservation Opportunities*, que refere medidas a adotar ou que devem de ser corrigidas para reduzir o consumo de energia, foi tipificado e organizado. Essas medidas vão desde a envolvente dos edifícios até aos equipamentos de climatização e seu modo de funcionamento. Os custos associados à implementação destas medidas são muito variados.

Os ECO's estão grupados em classes e subclasses:

- Envolvente e cargas térmicas
  - Redução dos efeitos solares
  - Ventilação/ movimento do ar/ redução das fugas
  - Isolamento envolvente
  - Outras medidas com vista à redução da carga térmica
  
- Projeto e dimensionamento
  - SGC (Sistema de gestão centralizado) e controladores/ Vários
  - Equipamentos de refrigeração/ Arrefecimento gratuito
  - Tratamento de ar/ Recuperação de calor/ Distribuição de ar
  - Tratamento de água/ Distribuição de água
  - Unidades terminais
  - Substituição de sistemas (em zonas específicas limitadas)
  
- Operação e manutenção
  - Sistemas de gestão
  - Sistema de AVAC
  - Equipamento de refrigeração
  - Distribuição e tratamento de fluidos

Considerando apenas os ECO's que ocorreram com uma frequência superior a 5%, Figura 13, constata-se que mais de metade, são ECO's referentes ao modo de operação e à manutenção do equipamento.

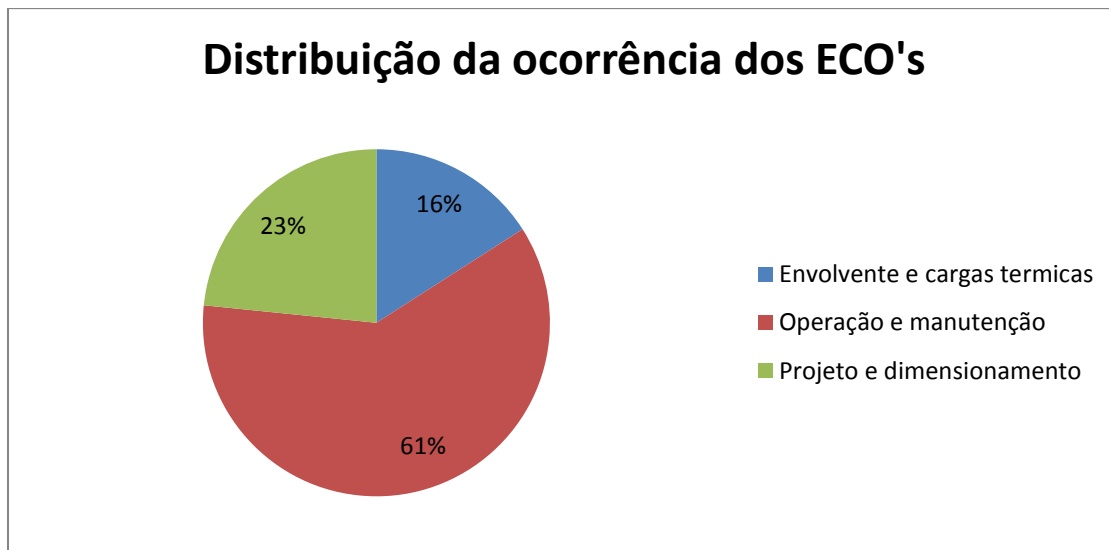


Figura 13 – Distribuição da ocorrência dos ECO's por classes [18]

De referir que face ao tema desta dissertação, com maior incidência nas unidades de tratamento de ar, apenas as ECO's referentes as classes 'operação e manutenção' e 'projeto e dimensionamento' serão estudados.

As ECO's dos sub-grupos estão abaixo descritas e enumeradas ao longo das tabelas. [18]

### 3.1. ECO's relacionados com o projeto e o dimensionamento (P&D)

O conjunto de ECO's deste grupo é numeroso e bastante diversificado. Como tal, a identificação e explicação, é apresentada em seis subgrupos para uma melhor compreensão. Este grupo de medidas é particularmente influente no consumo de energia do sistema.

#### SGC e Controladores

O Sistema de Gestão Centralizado permite a deteção de eventuais anomalias dos equipamentos, que estão conectados, através de comandos de alerta. Também tem a capacidade de guardar informações de funcionamento para análises mais complexas.

O setpoint da temperatura, ou seja, a temperatura que se pretende num determinado espaço, não é sempre o mesmo, ao longo do ano. No verão, ao estabelecer um setpoint mais elevado, para o sistema entrar em funcionamento, e outro setpoint inferior, para quando o sistema estiver ligado, permite reduzir algum tempo de funcionamento do sistema.

Quando as válvulas de água quente e fria estão abertas em simultâneo, e não se pretende desumidificar o ar, há um claro caso de desperdício de energia. Deve-se definir a resposta do controlo de modo a esta situação não ocorrer.

Um software limitado não permite tirar todo o proveito de uma instalação de trigeriação, o mesmo pode acontecer, se o software não for 100% compatível com o equipamento ou estar desatualizado.

Para atingir as condições interiores pretendidas, o controlador deve analisar as condições ar em cada instante e determinar, em função disso, a velocidade de aproximação (é o caso o angulo de abertura das válvulas de agua). De modo a evitar as oscilações em torno do setpoint, overshoot, que provoca desconforto dos ocupantes e gastos energéticos desnecessários.

Também os motores elétricos e equipamentos auxiliares podem ter um consumo desnecessário, se forem de baixa eficiência ou sobredimensionados.

Um sistema não pode funcionar corretamente, se a informação que receber estiver errada. Isso acontece quando os sensores de temperatura estão mal localizados. Um exemplo: quando o sensor está por cima de um equipamento, que libertam calor (alem de isso provocar um aquecimento indesejado do espaço) o sensor vai medir uma temperatura superior à temperatura média da sala e o controlador vai atual em função dessa informação.

Tabela 2– ECO's P&D, SGC e Controladores

**Instalar sistema de gestão energético centralizado**

**Modificar o SGC para alterar o setpoint em função das condições climáticas exteriores**

**Modificar os comandos para alternar entre quente e frio**

**Melhorar central/ controlo de arrefecimento**

**Gerar a possibilidade de adotar controladores de variação de velocidade**

**Aplicar controlo da variação de caudal de ar**

**Utilizar os motores elétricos de classe mais eficientes**

**Reduzir a potência consumida do equipamento auxiliar**

**Definir o melhor local para os equipamentos de medição da temperatura interior**

**Definir o melhor local para o novo equipamento eléctrico e de arrefecimento**

#### Equipamento de refrigeração

Os chiller elétricos são máquinas de elevada potência térmica e com consumos energéticos consideráveis. Por isso, uma pequena melhoria em termos de eficiência, proporciona grandes poupanças. O chiller deve operar maioritariamente à sua potencia nominal, precisamente para reduzir consumos, sendo um erro o seu sobredimensionamento, para suprimir cargas térmicas esporadicamente mais elevadas. Em vez dessa opção, é preferível, optar por mais do que um chiller. Além disso, os regulamentos atuais, exigem a instalação de mais do que um chiller.

A ligação dos chiller, em paralelo, permite a produção de maior quantidade de água, embora com temperaturas não tão baixas, mas aproveitando melhor a eficiência do equipamento, do que uma ligação em serie.

Se existir um reservatório de armazenamento, é possível, durante a noite, período que a temperatura exterior é inferior, produzir água com temperatura mais baixa. Através, da ligação em serie, para ser utilizada no período de maior calor.

O arrefecimento gratuito indireto, através das torres de arrefecimento, é um bom método de poupar energia, quando, o ar exterior se encontra mais frio do que a água. A vantagem reside no facto de não ser preciso fornecer energia.

A água ao ser arrefecida, transfere calor para outro fluido que, no condensador liberta para a atmosfera. Esse calor pode ser aproveitado, para aquecer o ar a ser insuflado ou pelo sistema de absorção, caso exista.

Tabela 3– ECO's P&D, Equipamento de refrigeração

**Chiller mais eficientes e bem dimensionados**

**Dividir a carga térmica por vários chillers**

**Ligar os chillers em serie ou paralelo para otimizar o sistema**

**Considerar a aplicação de armazenamento de água**

**Considerar o arrefecimento gratuito indireto com as torres de arrefecimento**

**Considerar aproveitar o calor rejeitado pela água ao ser arrefecida**

---

#### Tratamento e distribuição de ar

Os motores dos ventiladores, com potência superior a 2,3kW e com eficiência inferior a 85%, assim como os sobredimensionados, têm de ser revistos, pois representam um consumo contínuo e superior ao que é necessário, hoje em dia.

O sobredimensionamento, também pode provocar desconforto, com velocidades elevadas a incidir nos ocupantes. E desperdício, se a velocidade for superior a 0,51m/ perto da exaustão, isso significa que o ar insuflado é diretamente extraído.

Um variador de frequência no motor do ventilado da UTA, permitindo diminuir os consumos eléctricos e térmicos do sistema, quando as condições do ar interior estão dentro do intervalo pretendido. Outra vantagem é permitir o aumento de caudal, para a carga interna ser suprimida apenas com refrigeração gratuita, poupando na energia térmica.

As caixas de variação de volume de ar (VAV box) são equipamentos periféricos, que abrindo ou fechando os dampers, possibilitam o ajuste do caudal, face às condições do ar que sai da UTA e do espaço. Vencendo as variações da carga térmica, sem interferir com as restantes zonas, abastecidas pelo ar da mesma UTA. A implementação das VAV box, sugere a utilização de variador de frequência, no ventilador, de modo a evitar a sobrepressão do



sistema, no caso do fecho de dampers. Também, em conjunto, permitem uma melhoria na eficiência do sistema.

Em certas situações, é apenas aplicado um ventilador que extai o ar contaminado de vários espaços, com caudais previamente definidos. Nestes casos, o caudal não altera em função das emissões de poluentes, nem é possível impedir a extração, em certos locais, sem desligar todo o sistema. Isso implica um consumo elétrico do ventilador desnecessário e a reposição do ar interior também acarta os seus custos.

Quando a grelha de insuflação do ar, está muito próxima ou o fluxo de ar insuflado, direcionado para a grelha de exaustão, há um desperdício de energia e a renovação do ar interior é posta em causa.

Um problema idêntico (este também relacionado com a qualidade do ar, apesar de ter um desperdício de energia associado), ocorre se a grelha de admissão do ar novo para a UTA estiver demasiado próximo da grelha de exaustão. Uma má escolha ou orientação dos difusores, pode agravar o efeito, referido em cima, também pode, provocar desequilíbrios de pressão entre espaços e altas velocidades de incidência do ar nos ocupantes. Muitas das vezes, compensados por dampers, mas com peso no consumo de energia, devido ao aumento da perda de carga.

Grandes relações entre a altura e a largura da conduta (superior a 5), curvas muito acentuadas e material com elevada rugosidade, também aumentam a perda de carga e exigem ventiladores mais potentes.

Ao contrário dos humidificadores a vapor, que requerem calor para a água transitar do estado líquido a vapor, os adiabáticos conseguem humidificar, diminuindo a pressão da água para a pressão de saturação à temperatura do ar e dispersando em pequenas gotículas.

A desumidificação mais usual é um processo com elevado consumo de energia, com o seu ciclo de arrefecimento e aquecimento do ar. Métodos químicos têm sido desenvolvidos para absorver a água, recorrendo a um outro fluido ou material sem necessidade de alterar a temperatura do ar e economizando energia.

Ao libertar o ar para o exterior, sem aproveitar o seu calor, está-se a desperdiçar parte da energia que o ar novo ar poderia receber sem haver necessidade de fornecer energia adicional ao sistema. Esse desperdício é proporcional à diferença de temperatura entre o ar interior e exterior.

Tabela 4 – ECO's P&D, Tratamento e distribuição do ar

**Utilizar os ventiladores mais eficientes**

**Reduzir a potencia do motor do ventilador quando sobredimensionado**

**Aplicar ventilação regulável**

**Considerar converter para VAV box**

**Instalar sistema de exaustão com caudal variável em função das emissões**

---

<b>Afastar grelhas de insuflação e extração do ar</b>
<b>Difusores bem dimensionados</b>
<b>Evitar o uso excessivo de dampers para equilibrar o sistema</b>
<b>Reduzir a perda de carga do sistema de condutas</b>
<b>Instalar humidificador adiabático em vez dos humidificadores a vapor</b>
<b>Considerar aplicar desumidificação química</b>
<b>Promover a recuperação de calor na exaustão do ar</b>
<b>UTA's mais eficiente</b>

---

### Tratamento e distribuição de água

A eficiência do sistema é algo importante, neste caso as bombas de circulação de água que fornecem a água quente e fria às unidades de tratamento de ar constituem um problema no caso de serem pouco eficientes ou não terem volumetria variável de modo a ajustar o caudal de água às necessidades das UTA's.

O melhor modo de evitar gastos energéticos num sistema quando este não está a ser solicitado é desligando-o, para isso o sistema de bombagem tem de ser constituído por várias bombas de água com circuitos independente. As bombas de volumetria variável permitem arranques e paragens mais suaves evitando o desgaste do circuito de canalização.

Sistemas de bombagem complexos normalmente implicam maiores perdas de carga, há que ter atenção ao desenho da rede de canalização, às variações de diâmetro da tubagem, à junção de tubos e analisar a possibilidade de instalar válvulas de três vias.

O problema dos sistemas de água a 3 tubos, está na junção da água quente com a fria, após passar nas baterias, que efetuam a troca de calor com o ar. Resultando numa água a temperatura intermedia, que vai exigir mais energia da trigeriação, para obter água fria ou quente. Enquanto num sistema a 4 tubos, a energia a adicionar ou a retirar à água, na trigeriação, é apenas a que foi transferida ao ar na UTA. [18] [19] [20]

Tabela 5– ECO's P&D, Tratamento e distribuição da água

---

<b>Utilizar bombas de circulação de classe mais eficientes</b>
<b>Instalar bombas de circulação com variação volumétrica</b>
<b>Instalar sistema de bombagem independentes</b>
<b>Modificar a tubagem de modo a diminuir perda de carga</b>
<b>Converter o sistema a 3 tubos para 2 ou 4 tubos</b>

---

### 3.1.1. ECO's P&D que envolvem maior poupança energética

O levantamento de informação de várias auditorias na europa, permitiu determinar a poupança de energia associada a cada ECO. Também foi possível estipular, a frequência de possível implementação dessas medidas.

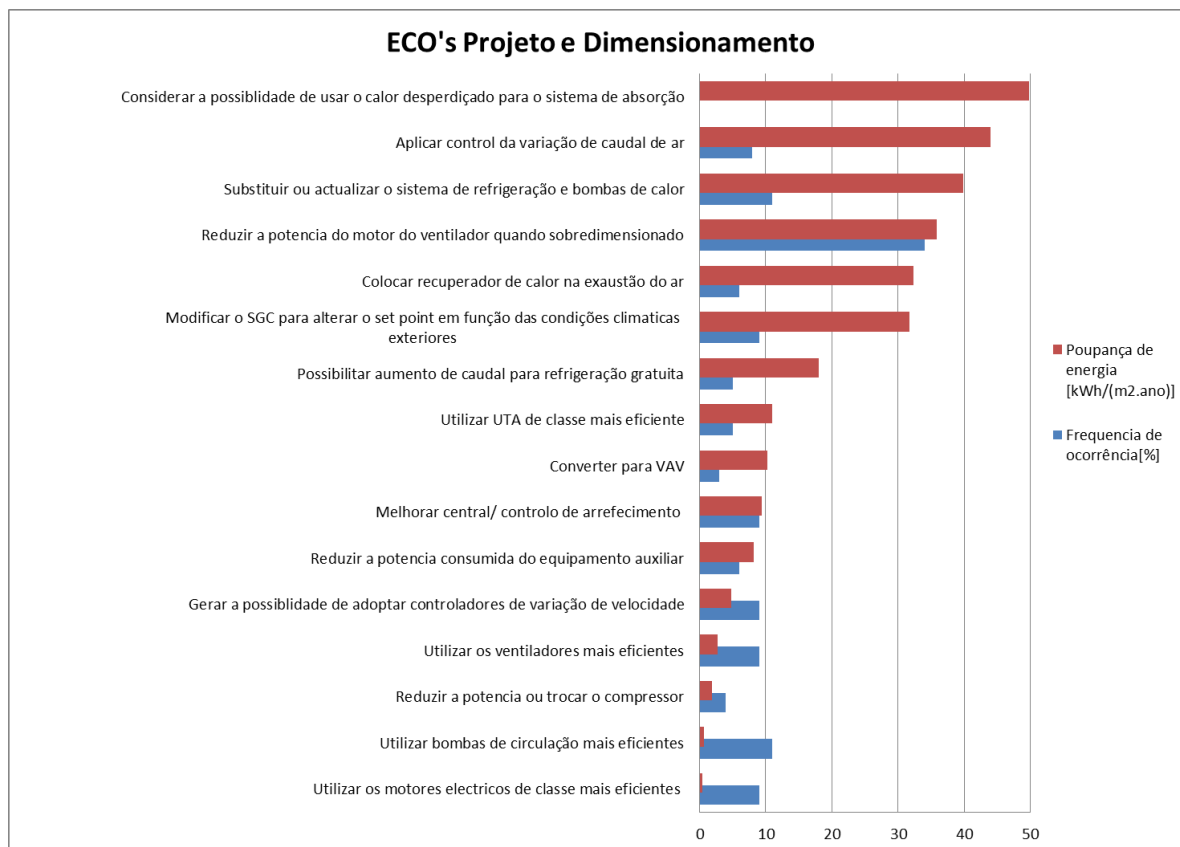


Figura 14 - ECO's P&D com maior poupança energética [18]

Na Figura 14, estão ilustradas as ECO, por ordem decrescente de poupança de energia. De realçar que os valores de energia estão apresentados em energia primária e os valores são referentes ao período de um ano. Todas estas ECO apresentadas, foram previamente explicadas anteriormente.

### 3.2. ECO's relacionados com a manutenção e a operação (M&O)

Grande parte dos desperdícios de energia que ocorrem, são devidos, a uma escassa manutenção, para poupar dinheiro no imediato, mas com custos que iram surgir e agravar, ao longo do tempo. A falta de conhecimento e experiencia de quem opera o sistema, pode acarta

com consequências no conforto dos ocupantes e nos consumos energéticos. Os ECO's relacionados com a manutenção e operação, são os que se podem aplicar, com maior frequência.

### Sistemas de gestão

É essencial o conhecimento de quem realiza as manutenções e comanda o sistema de modo a tomar as melhores opções. Os intervalos de manutenção devem estar bem definidos e os funcionários, devem possuir bons equipamentos de diagnóstico, para detetar eventuais anomalias. Um gestor de energia pode identificar pontos a serem melhorados, estabelecer metas para a redução de consumo e manter atualizados os documentos, do sistema de climatização.

Tabela 6– ECO's M&O, Sistemas de gestão

---

<b>Instruir os funcionários nas atividades de manutenção e operação</b>
<b>Indicar intervalos de valores a cumprir para a manutenção e operação</b>
<b>Verificar se os funcionários de manutenção têm bons equipamentos de diagnóstico</b>
<b>Contratar ou nomear um gestor de energia</b>
<b>Estabelecer metas de eficiência nos contractos de manutenção e operação</b>
<b>Atualizar os documentos do sistema de climatização para manter continuidade e reduzir custos</b>

---

### Sistemas de AVAC

Um levantamento dos consumos de energia detalhado, pode permitir identificar eventuais pontos a melhorar. Desligar os equipamentos principais e/ou auxiliares quando não são necessários, é um modo simples de economizar energia e praticamente, não envolve investimento.

A temperatura e humidade do ar exterior tem influência no consumo de energia, para as mesmas condições de insuflação. O inverso, também se verifica, alterando ligeiramente as condições de insuflação, permite poupanças significativas. Ao ligar o sistema antes de o espaço ser ocupado, implica que velocidade de insuflação e diferença de temperatura entre o ar interior e insuflado, não sejam uma preocupação, o que permite que as condições interiores possam ser atingidas mais rapidamente e permitam um melhor 'varrimento' do ar. Reduzindo a velocidade do ventilador, o caudal diminui e permite poupar energia, esse sistema é particularmente vantajoso, quando há uma grande variação do número de ocupantes.

Tabela 7– ECO's M&O, Sistemas de AVAC

---

<b>Traçar um mapa do consumo de energia para localizar e determinar as poupanças de</b>
---

---

**energia****Desligar os equipamentos climatização quando não são necessários****Desligar os equipamentos auxiliares quando não são necessários****Alterar setpoints em função das condições exteriores****Implementar ciclos de pré-ocupação****Adotar uma estratégia de controlo de velocidade variável**Equipamentos de refrigeração

Em relação à refrigeração o primeiro ponto é desligar a central quando não é necessária. Trata-se de uma medida que influencia o valor das restantes medidas de otimização. Se todo o sistema não funcionar ao mesmo ritmo, pode-se estar a não aproveitar a máxima eficiência possível. Conhecidas as necessidades de arrefecimento, é possível otimizar os intervalos de funcionamento e de arranque dos chillers, assim como as temperaturas de evaporação e condensação. A localização e o bom estado dos sensores são essenciais para o correto funcionamento dos chillers e permitir uma eficaz descongelação. Os caudais e as temperaturas são importantes para tirar a máxima eficiência do sistema, mas para isso, é preciso que o isolamento, as alhetas e os tubos do condensador estejam em bom estado e limpos. Uma medida para poupar energia térmica é utilizar apenas as torres de arrefecimento para obter o fluido a temperaturas mais baixas.

Tabela 8 – ECO's M&amp;O, Equipamentos de refrigeração

**Desligar a central de arrefecimento quando não é necessária****Coordenar operações de múltiplas unidades****Otimizar o horário de funcionamento dos chillers****Manter os intervalos de arranque e funcionamento dos chillers adequados****Manter a correta temperatura de evaporação e condensação****Verificar o funcionamento e localização dos sensores dos chillers****Manter a descongelação eficaz (chillers reversíveis)****Manter sincronizado a fonte de calor com as taxas de ventilação****Manter o fluido refrigerante na máxima carga****Limpar e endireitar as alhetas do evaporador/condensador****Limpar os tubos do condensador periodicamente****Reparar e melhorar o isolamento do chiller****Utilizar o arrefecimento gratuito através das torres de arrefecimento**

### Distribuição e tratamento de fluidos (ar e água)

Ao reduzir a diferença de temperatura entre o ar insuflado e o ar recebido pelo equipamento, pode-se melhorar a eficiência do sistema e diminuir as perdas ao longo das condutas. Aproveitar diretamente o ar exterior para arrefecer o espaço interior é uma maneira de economizar energia e associando a um aumento de caudal de ar é possível, mesmo para diferenças de temperatura entre o interior e o exterior pequenas, conseguir o arrefecimento do espaço. Quando ocorre necessidade de água quente ou fria nos equipamentos terminais deve-se desligar a bomba de circulação de água, além de poupar no consumo de eletricidade evitam-se desperdícios térmicos pelas canalizações. As correias dos ventiladores têm de ser ajustadas com frequência porque caso contrário têm um desgaste superior e o ventilador perde eficiência.

Sistemas sobredimensionados consomem mais energia do que é necessário, isso acontece quando surge fluxo de ar ou água superior às necessidades reais. Sujidade nas pás dos ventiladores ou nos filtros provoca uma resistência adicional e diminui o caudal de ar.

O isolamento da tubagem e dos depósitos, é muitas vezes, negligenciado mas pode causar dois desperdícios: o primeiro é a perda da energia térmica pelas tubagens e o segundo pode ocorrer quando, posteriormente, se tem de remover ou fornecer calor ao espaço para onde a energia se dissipou. Em certas situações, é preferível aumentar a diferença de temperatura da água para reduzir o caudal da mesma. É uma medida com uma aplicabilidade mais reduzida mas pode ser analisada. [18] [19] [20]

Tabela 9 – ECO's M&O, Distribuição e tratamento de fluidos

<b>Modificar a temperatura de insuflação de ar (sistemas tudo-ar e ar-água)</b>
<b>Fazer ventilação noturna com caudais sobre dimensionados</b>
<b>Aumentar o caudal de ar novo para arrefecimento gratuito</b>
<b>Desligar bombas de circulação quando não necessárias</b>
<b>Ajustar correias dos ventiladores</b>
<b>Reduzir o fluxo de ar para as necessidades reais</b>
<b>Reduzir o fluxo de água para as necessidades reais</b>
<b>Reduzir as fugas de ar nas condutas</b>
<b>Reparar fugas de água</b>
<b>Limpar as pás do ventilador</b>
<b>Limpar ou substituir os filtros regularmente</b>
<b>Reparar/melhorar o isolamento em condutas, canalização e depósitos</b>
<b>Considerar aumentar a diferença de temperatura da água de modo a reduzir o caudal</b>

### 3.2.1. ECO M&O que envolvem maior poupança energética

As ECO's relacionados com a manutenção e a operação, que envolvem maior poupança no consumo de energia, são apresentados na Figura 15, por ordem decrescente.

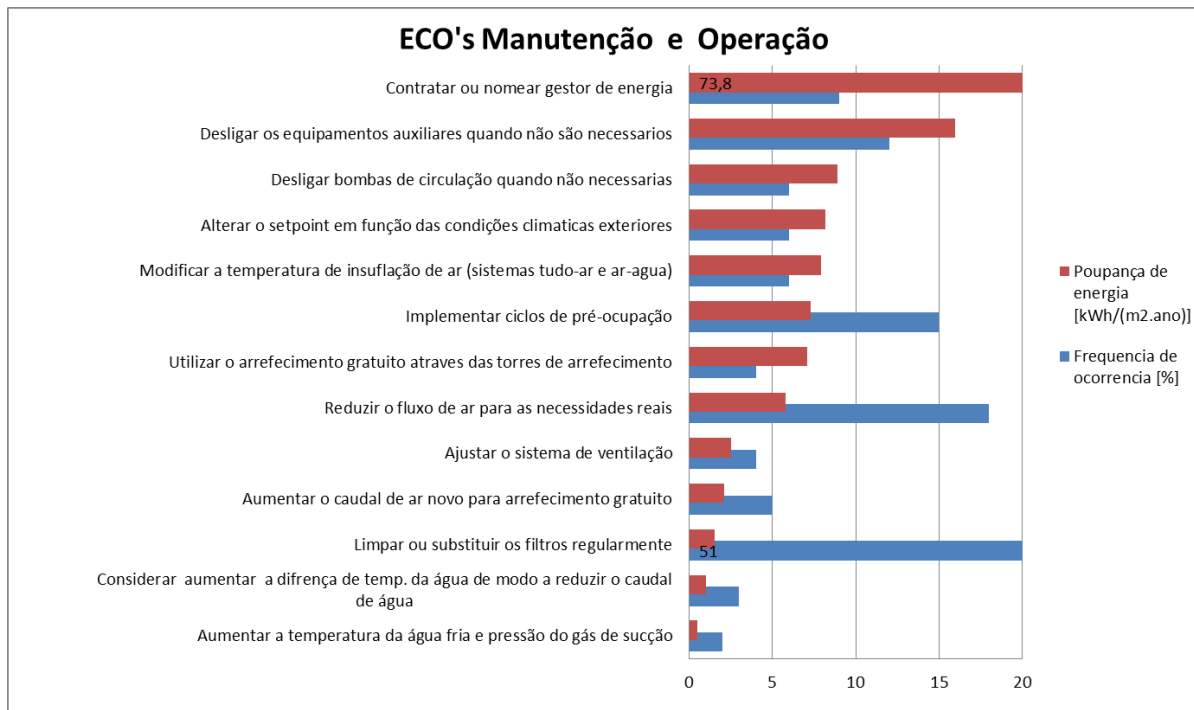


Figura 15 - ECO M&O com maior poupança energética [18]

Entre as três primeiras medidas para economizar energia, duas delas são referentes a desligar os equipamentos, quando não são necessários. E a oportunidade de poupança de energia, que surge com mais frequentemente, é limpar ou substituir os filtros do ar.

### 3.3. As ECO's selecionados para analisar no hospital

A primeira fase de seleção, de quais são as ECO's a analisar, no hospital, teve em consideração cinco parâmetros:

1. O sistema de climatização existente e as ECO já empregues.
2. O tipo de serviço prestado no edifício, neste caso, sendo um hospital existe especificações técnicas para o sistema AVAC
3. As ECO's associados a uma maior poupança de energia.
4. A atual situação de crise económica.
5. Selecionar ECO's dos dois grupos P&D e O&M.

O primeiro ponto exclui ECO's, como, por exemplo: implementar sistemas de absorção, colocar recuperador de calor, limpar ou substituir filtros, reduzir potência de equipamentos sobredimensionados e desligar ventiladores quando não são necessários (foi realizado um estudo recentemente). Os ECO's referentes à diminuição de caudais não foram analisados, devido, a não ter sido registado excesso de caudal em nenhum dos pontos de medição e, devido ao número elevado de pessoas, os espaços estejam normalmente ocupados. Além de, o segundo ponto, definir valores mínimos para certos espaços. Não menos importante é o fato de a crise económica, limitar os investimentos. Por esse motivo, evitou-se ECO's que implicam, a substituição de equipamentos mais dispendiosos.

A segunda e última fase de seleção, teve em consideração, as deficiências de funcionamento do sistema AVAC.

Deste modo, as ECO do grupo Projeto & Dimensionamento, selecionadas para ser analisado são:

1) Manter o correto funcionamento do controlo do sistema de climatização, em relação aos setpoints

A regulação do caudal de água fria e quente que trata o ar, é determinada pelo controlo do sistema. Se este, não estiver devidamente programado, as condições internas não se mantêm iguais, aos valores definidos nos setpoints. Além disso, pode causar situações de desconforto térmico dos ocupantes. Poupança energética estimada 8,44%.

2) Modificar o controlo, de modo a este, poder alterar o valor do setpoint da temperatura em função das condições climáticas exteriores

Esta ECO implica permitir que o controlador altere os valores de setpoint, mas dentro de um intervalo pré-definido, em função das condições climáticas exteriores. Esta medida, também tem a vantagem de reduzir o consumo, em dias em que as condições exteriores são pouco frequentes, para esse período do ano. A poupança energética estimada é de 33,3kWh/(m<sup>2</sup>.ano).

As ECO's selecionadas do grupo Manutenção & Operação são:

3) Desligar bombas de circulação quando não são necessárias

As UTA's precisam da água para realizar as trocas de calor com o ar, mas quando não é necessárias realizar essas trocas. Desligar as bombas que fornecem-lhe a água, permite poupar energia e reduzir o desgaste das bombas. A poupança energética estimada é de 8,9kWh/(m<sup>2</sup>.ano).



4) Alterar o valor do setpoint, em função, das condições climáticas exteriores

A variação da temperatura e da humidade do ar exterior têm influência no consumo de energia, para as mesmas condições de insuflação. O inverso também se verifica, alterando ligeiramente as condições de insuflação permite poupanças significativas. A poupança estimada com esse ajuste da temperatura é de 8,2 kWh/(m<sup>2</sup>.ano).

5) Melhorar o isolamento térmico nas tubagens de água

O mau estado do isolamento dos sistemas de distribuição e armazenamento de energia térmica provocam grandes desperdícios de energia. Esse efeito é agravado, quando ocorre transferência de calor, do circuito de quente para o ar que, posteriormente, tem de ser arrefecido. A poupança estimada, na energia utilizada para arrefecer o ar, é de 6,6%.

Os valores de poupança estimada foram retirados do estudo europeu, Harmonac. [18]

O gráfico da Figura 16, permite uma melhor compreensão da seleção das ECO's e refere em que subcapítulo, da dissertação, serão analisados.

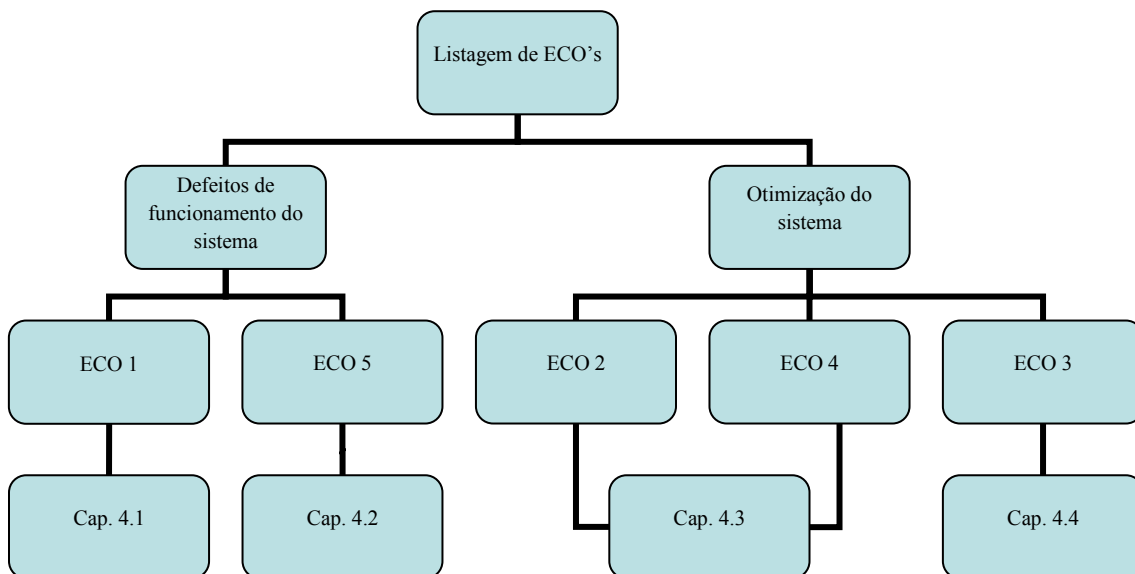


Figura 16 – ECO's

Os locais de análise desta dissertação são:

- Serviço de urgência
- Área técnica do 5 piso
- Medicina física
- Central de bombagem



#### 4. Casos de estudo

Esta dissertação realizou-se no hospital Pedro Hispano que foi inaugurado em 1997 e se localiza na Senhora da Hora, pertence ao conselho de Matosinhos e distrito do Porto. O edifício principal do hospital é constituído por 8 andares com uma área bruta de 54400m<sup>2</sup> e uma área útil de 43520 m<sup>2</sup>. A percentagem da área útil por categorias é apresentada na Figura 17.

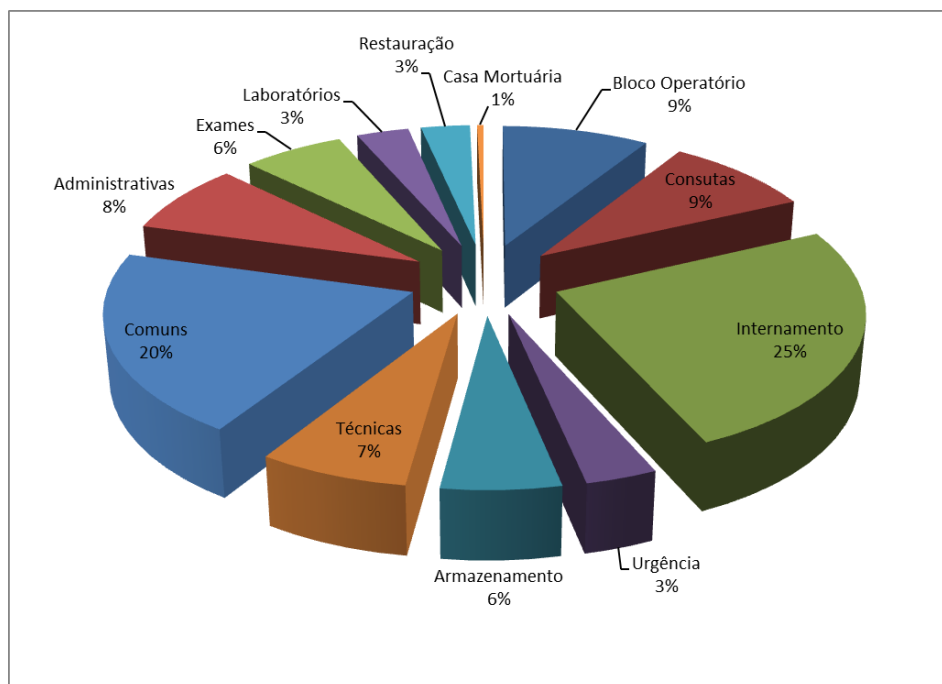


Figura 17 – Distribuição da área de pavimento por zonas

Os sistemas de tratamento de ar existente no hospital são, na sua generalidade, do tipo centralizado, existindo, no entanto, diversas unidades locais com o objetivo de um controle mais rigoroso da temperatura desses locais. Consoante a configuração do edifício e as funções dos diversos núcleos que o constituem, podemos encontrar diferentes equipamentos de tratamento do ambiente:

- Unidades de tratamento de ar novo (UTAN)
- Unidade de tratamento de ar (UTA)

- Unidades de termoventilação (UTV)
- Ventiladores de extração (VE)
- Unidades locais de climatização
- Aquecimento central

Nos locais climatizados por unidades de tratamento de ar central, estão instalados sensores nas condutas e o controle do ar é realizado na GTC, localizada no gabinete do Serviço de Instalação e Equipamento. No caso das unidades locais, o controle das condições de cada sala é realizado através do comando instalado na parede, com sensor ambiente que permite a regulação da temperatura e velocidade de insuflação do ar.

Nesta dissertação, não se estudou o funcionamento do aquecimento central, nem das unidades locais de climatização. Por estarem, no teto falso, o seu acesso é difícil e a sua localização, por vezes, incerta.

#### Unidades de tratamento de ar novo (UTAN)

As unidades de tratamento de ar do hospital, possuem: registos para a admissão de ar, pré-filtro, baterias de água refrigerada e quente, separador de gotículas, ventilador de insuflação. Em alguns casos, atenuador de ruído e, por último, o filtro. Esta combinação de módulos foi empregue em quase todas as unidades do hospital, mas em virtude do nível de assepsia e das condições termo-higrométricas exigidas em alguns espaços, aos módulos já referidos, foram acrescentados outros:

- Permutador de calor, humidificador e filtro absoluto.
- Permutador de calor e humidificador.
- Humidificador

#### Unidades de tratamento de ar (UTA)

As unidades de tratamento de ar são semelhantes às UTAN, mas não necessitam de permutador de calor, porque têm a possibilidade de recircular parte do ar interior. Existem, em muito menor quantidade do que as UTAN, no hospital.

#### Unidades de termoventilação

Estas unidades não possuem a capacidade de arrefecer e conseqüente, não desumidificam o ar. Por isso, não podem ser colocadas, em espaços, com requisitos das condições interiores elevados.

A localização das unidades, os espaços que climatizam e o horário de funcionamento são apresentados em anexo. Também é apresentado, nos anexos, informação adicional dos equipamentos de medição e dos dados de temperatura e humidade medidos.

Ainda antes de iniciar a análise das ECO, é importante referir que todos os preços serão apresentados sem IVA e os orçamentos são valores aproximados. E que a conversão para energia primária será realizada, como no estudo europeu, multiplicando por 1,36 a energia térmica e multiplicando por 3,14 a energia elétrica.

#### 4.1. Manter o correto funcionamento do sistema de climatização, em relação aos setpoints

Uma das medidas de poupança de energia em estudo é a melhoria do controlo de aquecimento e arrefecimento. Este ECO está relacionado com a atuação das válvulas motorizadas, do tipo modulante, que fornecem a água quente e fria às unidades de tratamento do ar. Um controlador mal ajustado ou sem estar calibrado pode provocar uma resposta demasiado lenta e/ou dificuldade em estabilizar as condições do ar interior, sendo que esta última situação, implica que surja uma correção constante da temperatura e da humidade. Ou seja, uma oscilação das condições de insuflação que pode ser de amplitude considerável e, além de poder causar desperdício de energia, também pode provocar desconforto térmico aos ocupantes. Um outro motivo impeditivo, às condições internas serem iguais às estabelecidas nos setpoints, é a avaria ou descalibração dos sensores da temperatura e humidade.

##### 4.1.1. Local de análise e recolha de dados

O serviço de urgência foi o espaço escolhido para o estudo, pois existiam reclamações por parte dos funcionários em relação à variação da temperatura interna, sendo este um indicador, de mau funcionamento do controlo. Foram analisados dois espaços que recebem o ar da mesma UTAN, mas com tipos de ocupação e prestações de serviços diferentes - um gabinete médico e uma sala de enfermagem. Ambos sem unidades locais de climatização e com os radiadores desligados no período das medições.

O serviço de urgência localiza-se no piso -1 do hospital, junto à pediatria e à secção de colheitas, como ilustra a Figura 18. A sua área está delimitada a cor de laranja e a sala de enfermagem e o gabinete médico assinalados, respetivamente a cor vermelha e verde. A sala de enfermagem tem uma parede exterior, devido à existência de um espaço aberto, no meio do edifício. Contrariamente ao gabinete médico, onde todas as paredes, estão em contacto com outros espaços interiores.

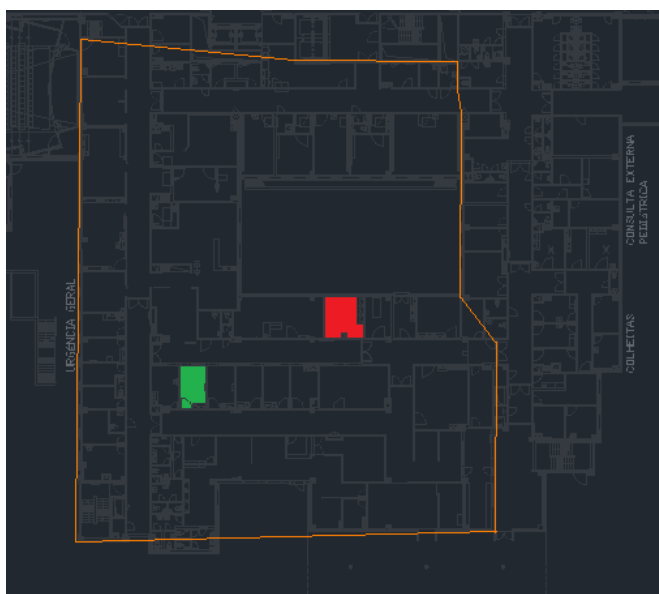


Figura 18 – Urgência com sala de enfermagem e gabinete médico assinalados respetivamente a vermelho e a verde

Para a realização desta análise, em cada um dos espaços recorri a dataloggers. Este equipamento mede e grava automaticamente a temperatura e humidade relativa do ar, com intervalos de 5 minutos, e permitiu obter medições referentes a 2 dias, estes foram posicionados:

- na parte terminar da conduta de insuflação com o ar a incidir diretamente no sensor
- fixado no centro de uma parede interior, a uma altura de cerca de 1,5m e afastados de focos térmicas

Também foram medidas as temperaturas e humidades, de insuflação e retorno da UTAN, com datalogger posicionados nas condutas, junto da unidade de tratamento. Os valores de temperatura e humidade do ar de retorno, registados pelos sensores da UTAN, foram recolhidos na Gestão Técnica Centralizada.

Em relação aos caudais de ar, foi necessário medir a insuflação dos espaços com um balómetro digital, tapando as grelhas com o seu bocal para obter os resultados. Realizaram-se pelo menos 3 medições para cada valor de caudal, no dia que os dataloggers foram colocados e repetiu-se o processo de medição quando estes foram retirados. O caudal da UTAN8 foi obtido com a ficha técnica do equipamento.

#### 4.1.2. Condições de funcionamento do sistema

O registo da medição da temperatura do ar insuflado e do ar no interior da sala de enfermagem, durante um dia, está representado respetivamente a preto e a azul, na Figura 19.

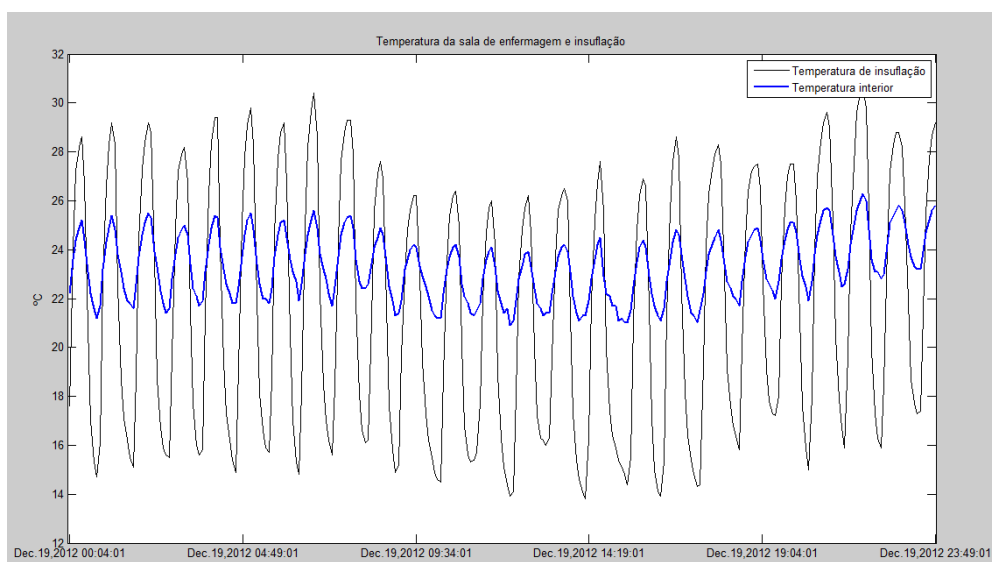


Figura 19 – Temperatura da sala de enfermagem e insuflação

Com a Figura 19, verifica-se que existe uma grande variação da temperatura de insuflação, e consequente variação da temperatura interior que chegou a variar 4°C, em meia hora. Apesar de os dados apresentados serem referentes a apenas um dia, a oscilação das temperaturas foi detetada ao longo de todo os dias, que se realizaram as medições. Para uma análise mais aprofundada, optou-se pelo intervalo das 11h às 16h, porque a variação da temperatura interna era inferior.

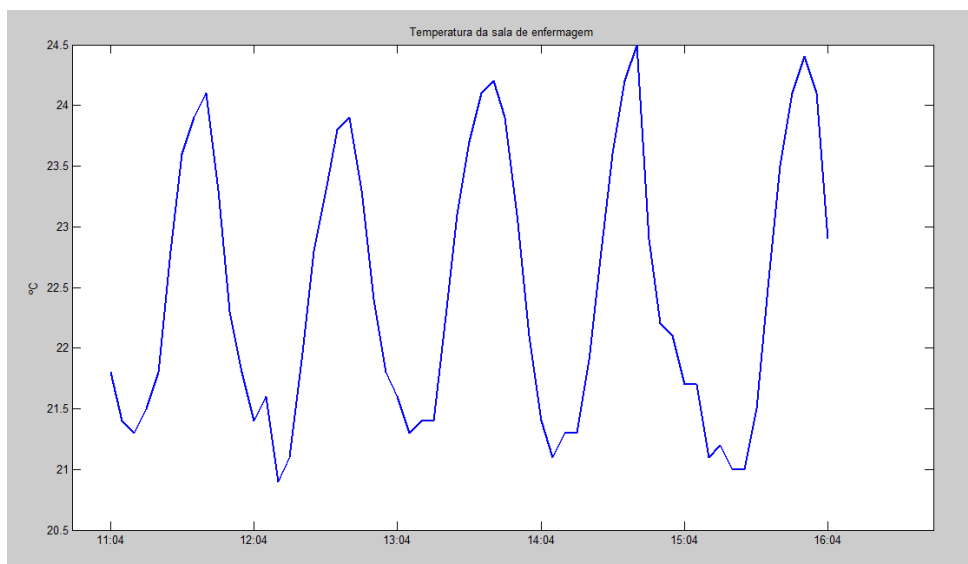


Figura 20 – Temperatura da sala de enfermagem

O intervalo de tempo, de pico a pico, varia entre cerca de 20 a 45 minutos como se pode ver na Figura 20, e a menor variação da temperatura é de 3,5°C em 45 minutos. A Ashrae define valores máximos de variação da temperatura em relação ao intervalo de tempo, de modo a evitar que os ocupantes sintam desconforto térmico.

Tabela 10– Variação máxima da temperatura por intervalo de tempo [15]

Intervalo de tempo	0,25h	0,5h	1h	2h	4h
Variação máxima da temperatura	1,1°C	1,7°C	2,2°C	2,8°C	3,3°C

Consultando a Tabela 10, constatamos que a variação máxima da temperatura permitida para um intervalo de 1h é de 2,2°C, inferior aos 3,5°C registados num intervalo de tempo mais curto, o que ainda agrava a situação. Tendo em conta que se chegou a registar alterações da temperatura de 4°C em 30 minutos no interior da sala nesse dia, é compreensível o desconforto térmico sentido pelos cinco ocupantes que tive a oportunidade de questionar



enquanto realizava as medições. As medições no gabinete médico, também apresentam um comportamento semelhante.

Os valores obtidos das medições de caudal da sala de enfermagem e gabinete médico estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11– Caudal de ar insuflado

	<b>Caudal insuflado [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Ocupação</b>	<b>Renovação por hora [rph]</b>	<b>Ar novo por pessoa [m<sup>3</sup>/h]</b>
<b>Sala de enfermagem</b>	92,6	2 a 3	2,9	31
<b>Gabinete médico</b>	162,5	4 a 5	3,6	33

O hospital foi inaugurado em 1997 e a legislação mais recente da altura, a Portaria 987/93, impunha 30 a 50 m<sup>3</sup>/h de ar novo por pessoa, os valores de caudal medidos estão dentro desse intervalo e aproxima-se do valor mínimo. Atualmente, a ACSS não diminuiu os valores mínimos exigidos de caudal de ar por pessoa, para os espaços em análise. O que exclui a hipótese de solucionar o problema da variação da temperatura interna com a redução do caudal de insuflação. [21] [9]

Durante o presente estudo foi detetado um segundo problema, o ar proveniente dos espaços do serviço de urgência, ao chegar à UTAN, apresentava valores de leitura diferentes, de temperatura e humidade, na GTC e no datalogger. Como se pode observar nas Figura 21 e Figura 22.

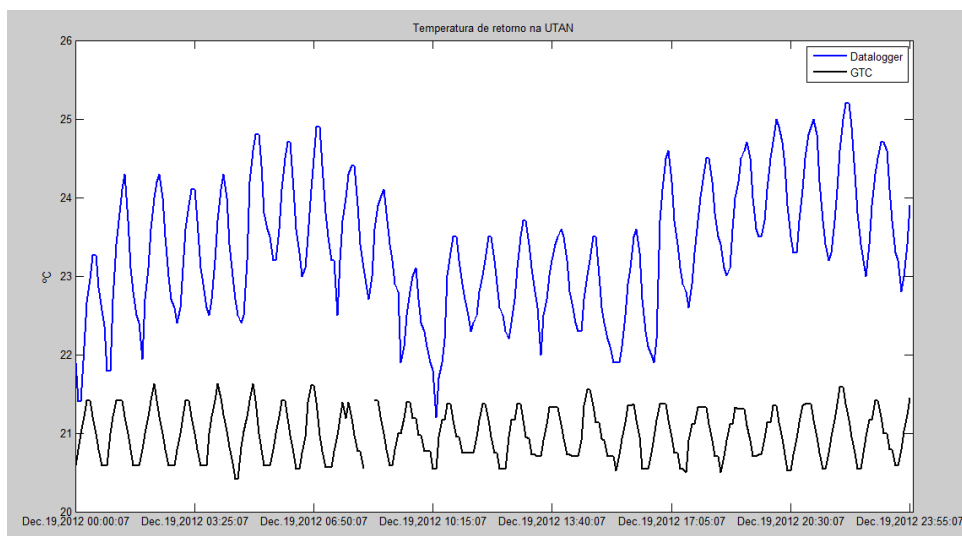


Figura 21 – Temperatura de retorno

Pelo comportamento da temperatura de retorno registada pela GTC, percebe-se que o sistema pretende manter uma temperatura interna de 21°C. Mas a diferença, da temperatura média diária registada, entre o datalogger e a GTC, é aproximadamente 2,3°C. Estando o serviço de urgência com uma temperatura superior ao pretendido. Um exemplo: é a temperatura interior da sala de enfermagem, representada na Figura 19, com a temperatura media interna de 23,2°C. A resolução deste problema baixaria a temperatura desse espaço para os 20,9°C (diferença entre a temperatura da sala e os 2,3°C de erro apresentado pela GTC).

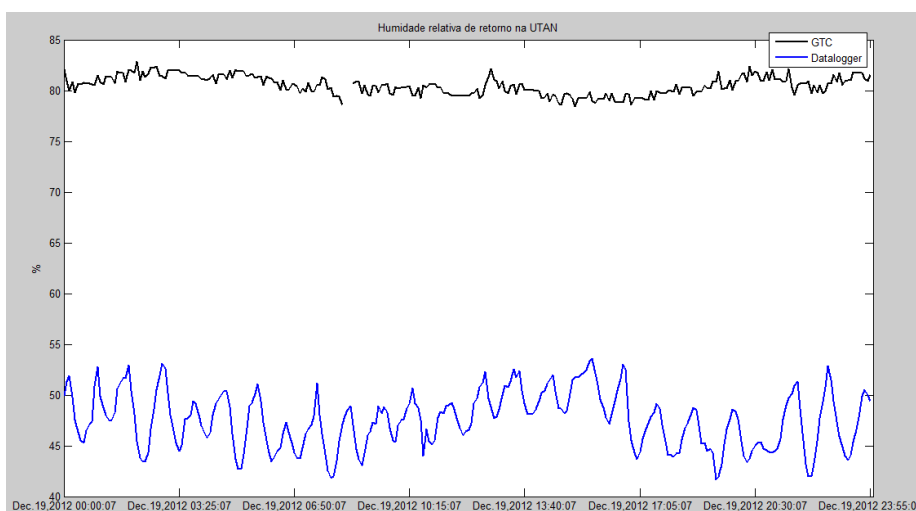


Figura 22 – Humidade relativa de retorno

Com os dados disponíveis na GTC, verificamos que as válvulas de água fria da UTAN8, estavam constantemente abertas a 100% e pela análise da Figura 22, percebe-se o motivo. A UTAN8, como a grande maioria das UTAN do hospital, determina as condições de insuflação

em função das condições do ar de retorno e, como se verifica, o valor transmitido à UTAN não é o correto. Assim sendo, a UTAN estará continuamente a desumidificar, baixando o valor médio da humidade relativa interna para 47,6%. Com estas condições do ar interior, 23,3°C e 47,6%, há uma desumidificação excessiva de 0,7g de água por kg de ar, face aos 21°C e 60% de humidade.

Em resumo, este sistema não mantém a temperatura no valor do setpoint, inicia a desumidificação com valores de humidade abaixo dos 60% e além disso, a variação da temperatura interna é excessiva, como comprovamos pela Tabela 10.

Vamos proceder a um estudo em que estes problemas não ocorrem e compara-lo com o sistema atual. De realçar que este não é um estudo aos valores das condições internas, associados a um menor consumo de energia, em função das condições do ar exterior. Os valores de setpoint, neste estudo, continuam a ser os mesmos: 21°C para a temperatura interna; 60% de humidade, valor acima do qual se inicia a desumidificação; 40% de humidade, valor abaixo do qual se inicia a humidificação.

Este estudo seguirá a seguinte ordem:

- carga térmica do serviço de urgência
- temperatura e a humidade de insuflação, face às novas condições interiores definidas
- análise da temperatura interna, na sala e no gabinete, com o sistema atual e retificado
- energia térmica fornecida ao ar exterior, para garantir as condições de insuflação

Todos os cálculos realizaram-se no programa Matlab e as expressões são provenientes do livro Termodinâmica [22].

### **4.1.3. Carga térmica do espaço**

A carga térmica é a quantidade de calor sensível e latente, a retirar ou a fornecer a um espaço com o objetivo de manter as condições interiores constantes. Estas cargas variam com o tempo, em função do número e atividade dos ocupantes, da quantidade de calor libertado pelos equipamentos e do ambiente envolvente.

Considerando todo o serviço de urgência, como um o volume de controlo em regime permanente, as cargas térmicas foram determinadas com um balanço energético. Tendo recorrido aos valores, médios horários, da temperatura e da humidade do ar, insuflado e extraído, registados com um intervalo de 5 minutos. Antes de iniciar o balanço energético, calculou-se a humidade absoluta do ar, seguido, da sua entalpia.

Humidade absoluta:

$$x = \frac{0,622 \cdot \phi \cdot P_g}{P - \phi \cdot P_g}$$

Entalpia do ar com humidade

$$h_{ar} = h_{ar\ seco} + x \cdot h_g = c_p \cdot T + x \cdot (2501,3 + 1,82T)$$

Carga térmica total:

$$\dot{Q}_t = \dot{Q}_s + \dot{Q}_l = \dot{m} \cdot (h_{ret} - h_{insf})$$

Carga térmica sensível:

$$\dot{Q}_s = \dot{m} \cdot c_p \cdot (T_{ret} - T_{insf})$$

Carga térmica latente:

$$\dot{Q}_l = \dot{Q}_t - \dot{Q}_s = \dot{m} \cdot (x_{ret} - x_{insf}) \cdot (2501,3 + 1,82 \cdot \Delta T)$$

Na Figura 23, são apresentados os valores das cargas térmicas sensíveis e latentes, do serviço de urgência, por um período de 24h.

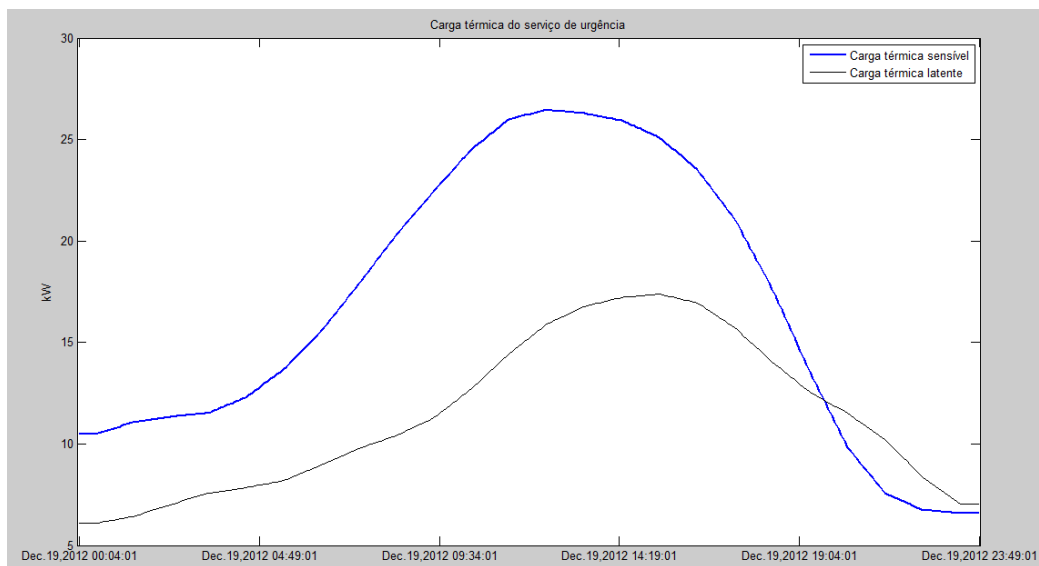


Figura 23 – Carga térmica do serviço de urgência

O serviço de urgência do hospital funciona 24h por dia, sendo o período com maior atividade, o diurno, como se pode ver pela Figura 23. As cargas térmicas sensíveis e latentes, têm um comportamento semelhante, com a exceção na parte final do dia. Nesse período a carga latente diminui mais lentamente, tal ocorrência pode ser explicada com a baixa humidade do ar face aos espaços envolventes associada á constante entrada e saída das pessoas.

#### 4.1.4. Novas temperaturas e humidades de insuflação

Os novos valores da temperatura de insuflação do ar, têm como objetivo saber qual a temperatura a insuflar, para manter a temperatura interior o mais próximo possível dos 21°C. Já os novos valores da humidade a insuflar são determinados com a intenção de saber qual a humidade a insuflar, para manter a humidade interna a 60%. Deste modo, quando os valores da humidade exterior forem superiores aos novos valores da humidade de insuflação, sabe-se que é necessário desumidificar o ar e qual a quantidade mínima de água que deve ser removida do ar.

Para isso assume-se os valores de 21°C e 60%, como as condições internas pretendidas e determina-se as novas condições de insuflação, mantendo a capacidade de suprimir as cargas térmicas dos espaços. A análise de um diagrama psicrométrico, representado na Figura 24, permite uma melhor compreensão do método de cálculo.

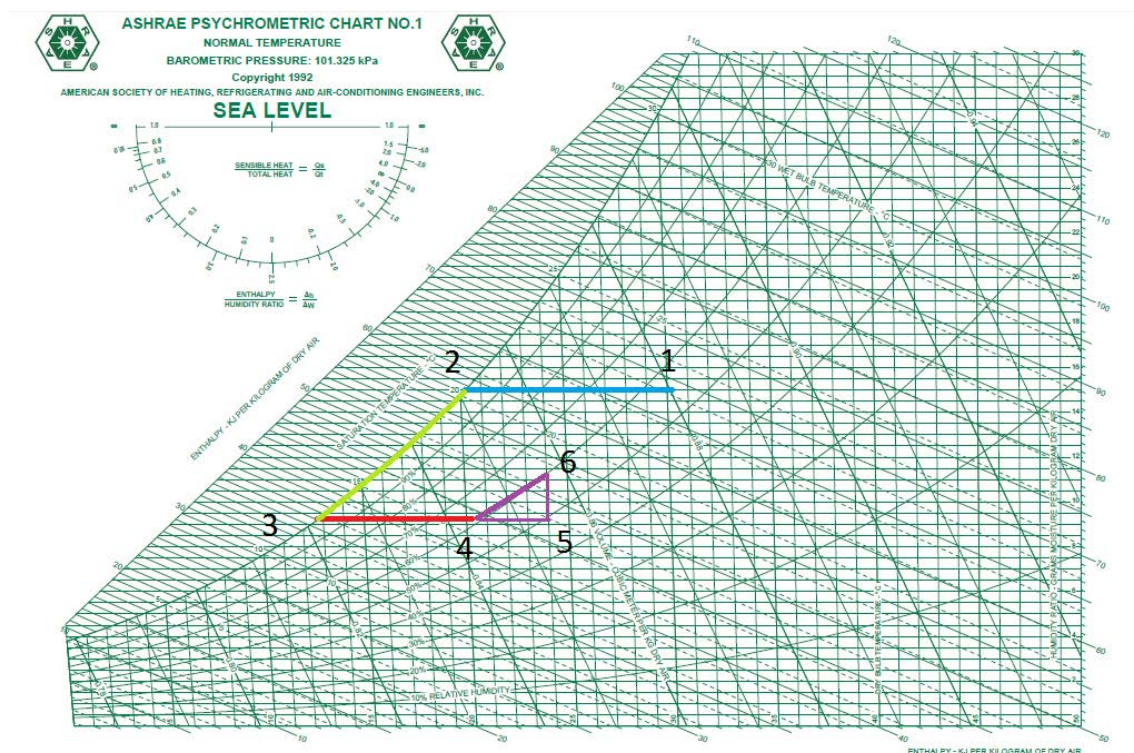


Figura 24 – Diagrama psicrométrico [23]

Devido ao facto de o equipamento de climatização desses espaços ser uma UTAN, o ar a insuflar nos espaços é 100% ar exterior. Caso ocorra desumidificação, a representação das propriedades do ar num diagrama psicrométrico, pode ter um aspeto semelhante ao da Figura 24. O percurso do ar de 1 até 4 é o processo de arrefecimento, desumidificação e reaquecimento do ar exterior antes de ser insuflado. Este percurso será explicado quando se calcular a potência térmica fornecida pela UTAN ao ar. Nesta fase, o que nos interessa é o triângulo com os números 4, 5 e 6.

O ar insuflado, ponto 4, mistura-se com o ar interior e recebem energia, proveniente das cargas térmicas do espaço, definindo as novas condições internas, ponto 6. O ponto 5, não pertence a um percurso do ar real, apenas é ilustrado para melhor compreender as cargas sensíveis e latentes. O diagrama permite saber, em cada ponto, a temperatura e humidade do ar e a entalpia por massa de ar seco. Modelou-se o processo, como sendo um sistema em regime permanente. Logo, sabendo o caudal mássico de ar, conhece-se a potência térmica disponibilizada entre dois pontos. Deste modo, com os pontos 5 e 4 determina-se a carga térmica sensível e com os pontos 6 e 5 a carga térmica latente.

Neste estudo, para determinar as condições de insuflação, primeiro definimos os valores das condições interiores pretendidas, ponto 6, e com o valor das cargas térmicas obteve-se as condições de insuflação, ponto 4. Para definir um ponto no diagrama são precisas duas propriedades físicas do ar, optou-se pela temperatura e humidade absoluta.

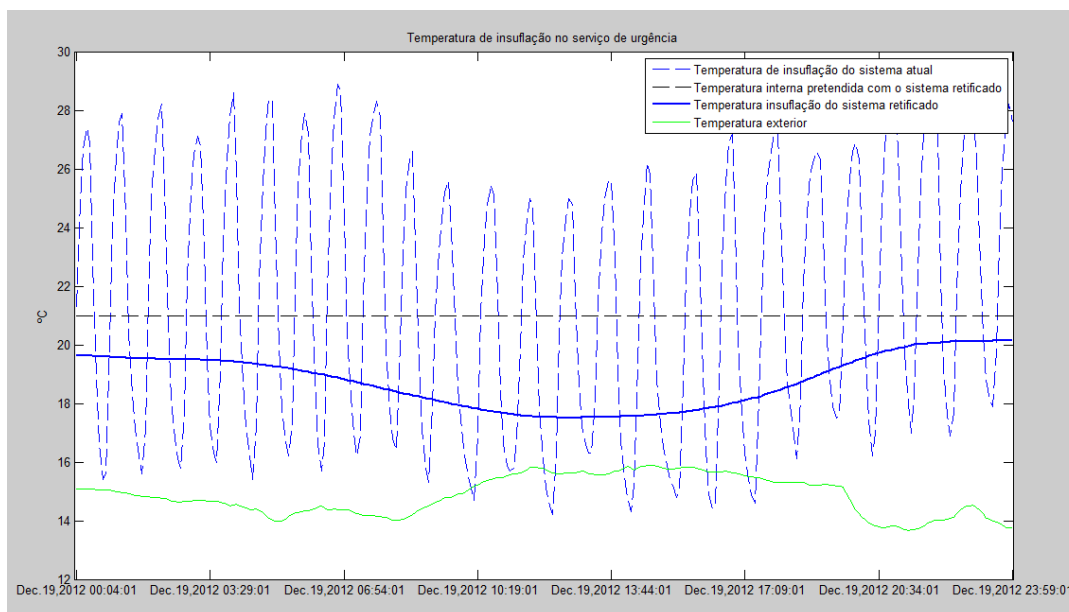
Temperatura de insuflação:

$$T_{insf} = \left[ (T_{int} + 273,15) - \frac{\dot{Q}_s}{\dot{m} \cdot c_p} \right] - 273,15$$

Humidade absoluta de insuflação:

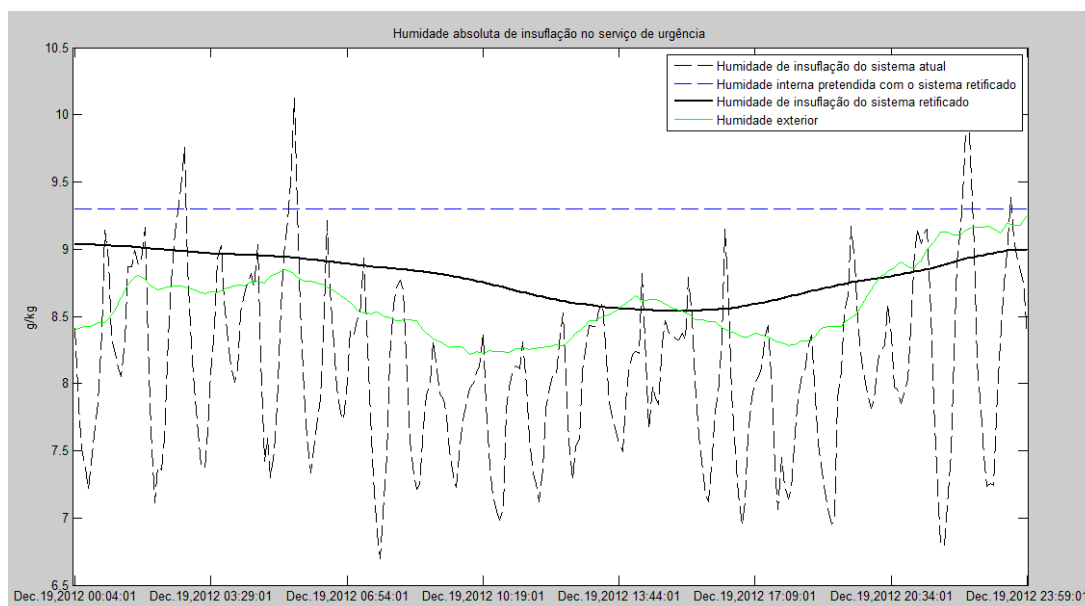
$$x_{insf} = x_{int} - \frac{\dot{Q}_l}{\dot{m}(2501 + 1,87\Delta T)}$$

Os novos valores da insuflação do sistema retificado são ilustrados, nas Figura 25 e Figura 26, juntamente com os dados do ar exterior e as condições de insuflação, anteriormente registadas com o sistema atual, no dia 19 de Dezembro.



**Figura 25 – Temperatura de insuflação no serviço de urgência**

A diferença entre as novas condições internas e as novas condições de insuflação, são uma consequência da compensação das cargas térmicas, no serviço de urgência. As condições de insuflação apresentam um comportamento inversamente proporcionais às cargas térmicas, sendo o que se pretendia. Como se quer que as condições internas sejam constantes ao longo do dia, as condições de insuflação apenas variam ligeiramente. Com os novos valores da temperatura interna, a temperatura de insuflação aproximaram-se da temperatura do ar exterior. Esta aproximação, pode ser o suficiente para que ocorra uma ligeira redução no consumo de energia térmica.



**Figura 26 – Humidade absoluta de insuflação no serviço de urgência**

O aumento da humidade máxima permitida no interior, fez com que a necessidade de desumidificar o ar quase que deixe de existir e surja uma possível redução no consumo de energia. Quando a linha preta, que representa a humidade a insuflar para manter a humidade interna constante, surge abaixo da linha verde, que representa a humidade exterior, isso implica que é necessário desumidificar. Na situação inversa, quando a linha preta está acima da verde, a humidade interna desce dos 60% e não se realiza desumidificação. Porém, se a humidade interna baixar dos 40%, o que para esta temperatura interna seria necessário uma diferença de 3,1g/kg, entre a humidade absoluta do ar a insuflar e o ar exterior, é preciso humidificar o ar. Esta necessidade de humidificar o ar não ocorrerá neste estudo.

#### 4.1.5. Análise das temperaturas internas, na sala e no gabinete

O sistema atual, com apenas uma UTAN a climatizar todo o ar do serviço de urgência, não garante as mesmas condições em cada espaço, mas sim a média das condições internas de todos os espaços. Por esse motivo, mesmo no sistema retificado, a temperatura no gabinete e na sala de enfermagem é ligeiramente diferente ao definido no setpoint do sistema. Sendo assim, vamos analisar a diferença das temperaturas internas e se estas continuam a oscilar de igual modo com a retificação do sistema.

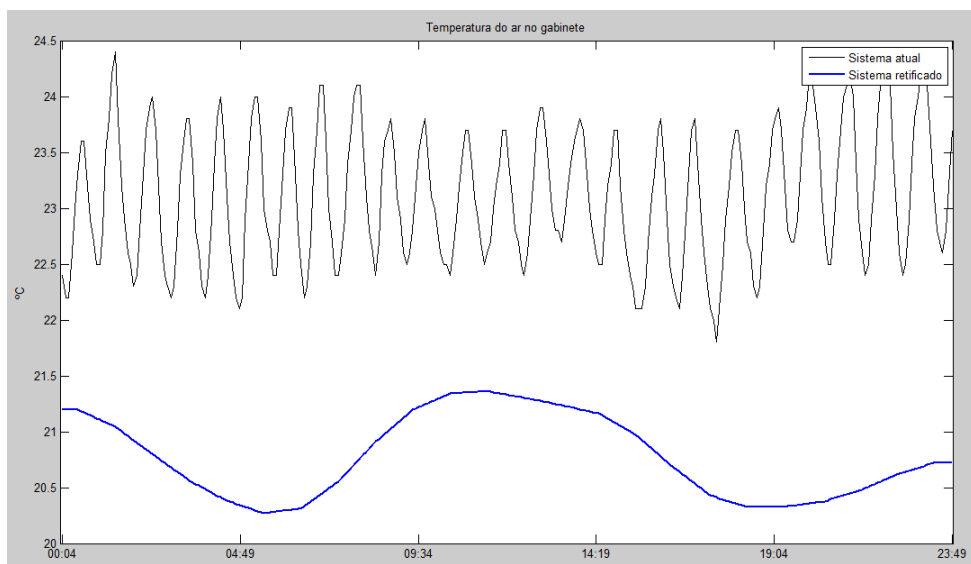
Para realizar este estudo, precisa-se determinar as cargas térmicas sensíveis do gabinete e da sala de enfermagem. Utilizando o mesmo método referido acima, com os dados dos caudais de ar e as temperaturas de insuflação e internas. De seguida, com as cargas térmicas sensíveis e as temperaturas de insuflação da UTA com o sistema retificado, determina-se as novas temperaturas internas destes dois espaços. Trata-se de um método de cálculo semelhante ao utilizado para a determinação das novas condições de insuflação, mas neste caso, realiza-se o percurso de 4 para 5, representado na Figura 24.

Temperatura interior:

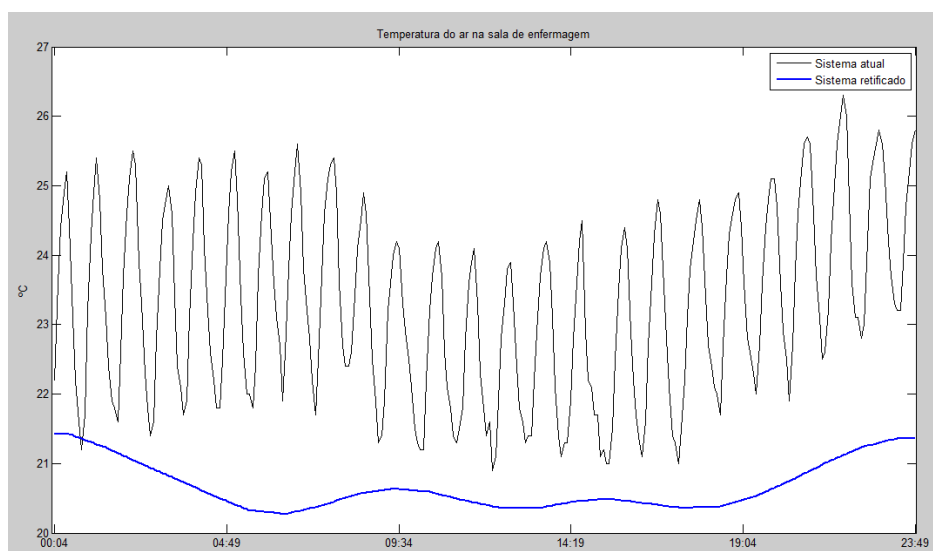
$$T_{int} = \left[ (T_{insf} + 273,15) + \frac{\dot{Q}_s}{\dot{m} \cdot c_p} \right] - 273,15$$

As temperaturas internas dos dois espaços, com o sistema atual e o sistema retificado, estão apresentadas nas Figura 27 e Figura 28.





**Figura 27 – Temperatura do ar no gabinete**



**Figura 28 – Temperatura do ar na sala de enfermagem**

É evidente a redução na variação da temperatura interna, com o sistema retificado, linha a azul. Sendo que a maior variação, ocorre no gabinete médico, com um valor de  $0,31^{\circ}\text{C}/\text{h}$ . Muito abaixo dos  $2,2^{\circ}\text{C}/\text{h}$ , como valor máximo da variação da temperatura interna aceita pela Ashrae.

As temperaturas máximas nos espaços atingem os  $21,5^{\circ}\text{C}$  e as mínimas um pouco abaixo dos  $20,5^{\circ}\text{C}$ . Ou seja, há uma diferença de apenas  $0,5^{\circ}\text{C}$  em relação à temperatura média diária do ar de retorno à UTAN, enquanto no sistema atual é essa diferença podia atingir os  $3^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.1.6. Energia térmica útil para garantir as condições de insuflação

Conhecendo as condições de insuflação e do ar exterior, pode-se determinar o processo de tratamento do ar e, posteriormente, a energia térmica fornecida pela UTAN. Para melhor compreender o processo, analisa-se a Figura 24, em particular, entre os pontos 1 e 4, a que correspondem respetivamente as condições do ar exterior e as condições de insuflação. Neste exemplo, a humidade absoluta de insuflação é inferior à humidade absoluta exterior, isso implica que haja desumidificação do ar.

O percurso descrito pelo ar quando há desumidificação, é o seguinte. Entre os pontos 1 e 2 ocorre o arrefecimento do ar até à temperatura de orvalho. A condensação do vapor de água e, conseqüente, desumidificação do ar entre os pontos 2 e 3, e até ao ponto 4 o ar é aquecido para ser insuflado no interior do edifício.

Para se determinar a posição dos pontos 2 e 3 no diagrama, conhecendo os pontos 1 e 4, é necessário conhecer as relações entre as propriedades do ar, nos diferentes pontos, como se pode consultar na Tabela 12.

Tabela 12 - Propriedades dos pontos 2 e 3

	Humidade absoluta	Humidade relativa
<b>Ponto 2</b>	Igual ao ponto 1	100%
<b>Ponto 3</b>	Igual ao ponto 4	100%

Conhecidas duas propriedades do ar, é possível definir a localização dos pontos 2 e 3, no diagrama psicrométrico, conseguindo deste modo definir os quatro pontos.

A energia térmica consumida entre os pontos, quer se trate do processo de arrefecimento, desumidificação ou aquecimento. É calculada com a diferença de entalpia por kg de ar seco, informação disponível no diagrama, a multiplicar pelo caudal de ar e pelo intervalo de tempo.

$$E_{térmica} = \dot{m} \cdot \Delta h_{ar} \cdot t$$

Neste estudo, devido ao elevado número de dados, a entalpia dos pontos 2 e 3 foi determinada com o programa Matlab. Iniciou-se por calcular a pressão de saturação da água a uma determinada temperatura, com a informação da **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

$$P_g = \frac{x \cdot P}{0,622 \cdot \phi + x \cdot \phi}$$

Recorrendo às tabelas das propriedades da água saturada, obteve-se a temperatura da água em função da pressão de saturação. Quando a humidade relativa do ar é 100%, como é o caso, a

temperatura da água e igual à temperatura do ar. Por fim, com os valores da temperatura e humidade absoluta, calcula-se a entalpia do ar com a expressão apresentada a baixo.

$$h_{ar} = c_p \cdot T + x \cdot (2501,3 + 1,82T)$$

No caso de não ser preciso desumidificar o ar, essa situação surge se a humidade absoluta exterior for igual ou inferior à humidade absoluta do ar de insuflação. Não se determina os pontos 2 e 3, nem se humidifica o ar. Exceto se a humidade relativa nos espaços baixar dos 40%, o que não se verificou. Sendo assim, considera-se que a humidade absoluta de insuflação é igual a humidade do ar exterior e determina-se a entalpia do ar a insuflar. Quando esta situação surge, apenas pode ocorrer aquecimento ou arrefecimento do ar.

Os valores de potência térmica fornecida ao ar exterior, antes de ser insuflado, no gabinete médico, no dia 19 de Dezembro. Estão apresentados nas Figura 29 e Figura 30.

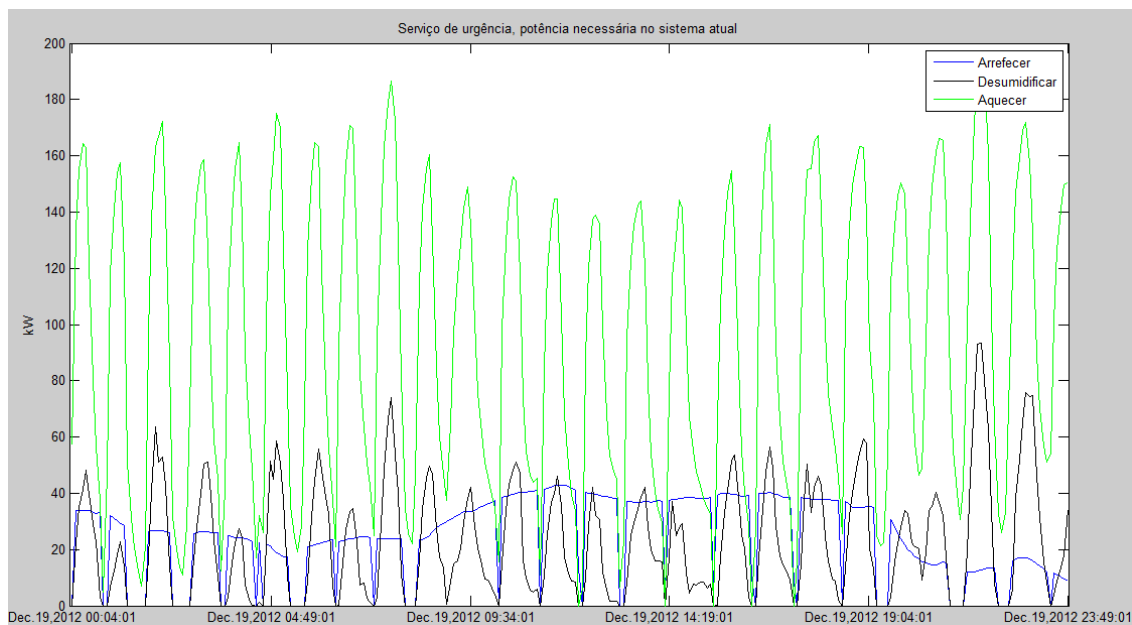


Figura 29 – Serviço de urgência, potência necessária no sistema atual

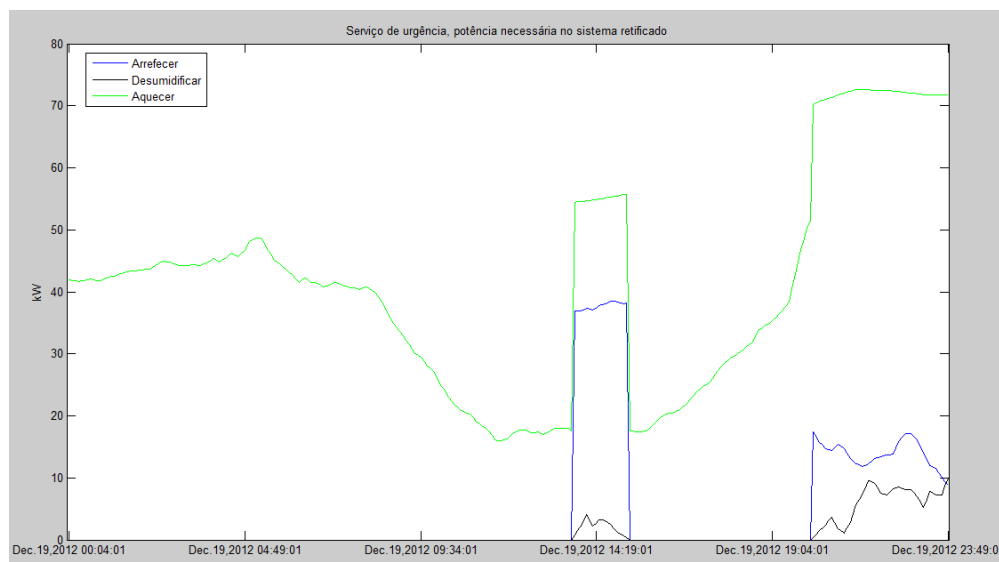


Figura 30 – Serviço de urgência, potência necessária no sistema retificado

Ao retificar o sistema de controlo e os sensores de temperatura e humidade, a potência térmica requerida pelo ar tornam-se mais constante e os valores de potência máxima útil, reduzem para cerca de metade. Devido ao aumento da humidade interior, com a correção dos valores dos sensores, quase que deixa de ser preciso desumidificar o ar. A associação destas duas retificações permitiu uma poupança de 66,8%, como se pode ver pela Tabela 13, com os consumos energéticos térmicos durante 24h.

Tabela 13 – Energia térmica consumida para tratar o ar, no serviço de urgência

	Arrefecimento [kWh]	Desumidificação [kWh]	Aquecimento [kWh]	Total [kWh]	Economia [%]
<b>Sistema atual</b>	575,0	530,0	2246,6	3352,2	-
<b>Sistema retificado</b>	108,2	25,3	978,1	1111,6	66,8

A maior descida percentual é na desumidificação, apesar de ter ocorrido uma descida generalizada. Apesar de se ter separado, para uma melhor interpretação dos dados, a energia das colunas desumidificação e arrefecimento são provenientes da bateria de arrefecimento. Os valores de aquecimento são elevados, porque o ar tem de ser reaquecido para compensar o arrefecimento do ar, realizado para o desumidificar. O peso do processo de desumidificação, no consumo de energia térmica, é bem visível nesta análise.

De realçar que foi medida a diferença de entalpia do ar entre a entrada e saída da UTAN e não a diferença entálpica da água entre a entrada e a saída nas baterias. O que implica que não foi medida a inercia térmica no interior da UTAN, que é superior quando as condições de insuflação oscilam significativamente. Nem foram contabilizadas as perdas térmicas pela envolvente da UTAN.

*Análise por um período mais alargado*

Se considerarmos que as cargas térmicas diárias, são iguais nos meses de novembro a abril, podemos considerar que as condições de insuflação dos dois sistemas também o são, porque, por norma, o valor de setpoint da temperatura, nesses meses, é o mesmo. Como veremos no capítulo 4.3, durante esses meses, o valor de setpoint da temperatura associado a um menor consumo é igual.

Com essas considerações e com os dados da temperatura e da humidade, de 2012, determinou-se o consumo mensal de energia térmica. Os valores obtidos são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 – Valores dos consumos térmicos nos meses de Inverno

		Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
<b>Sistema atual</b> [kWh]	Arrefecimento	6559,3	4981,0	1365,4	711,3	6779,0	2960,0
	Desumidificação	10123,0	14142,0	1206,1	484,1	3688,7	5044,2
	Aquecimento	67603,0	74705,0	76584,5	74519,3	55530,8	64401,3
	<b>Total</b>	<b>84285,3</b>	<b>93828,0</b>	<b>79156,0</b>	<b>75714,7</b>	<b>65998,6</b>	<b>72405,5</b>
<b>Sistema retificado</b> [kWh]	Arrefecimento	3309,0	2401,0	147,3	51,8	4425,7	947,6
	Desumidificação	4105,5	5945,0	123,1	3,7	628,4	1153,7
	Aquecimento	43972,2	50252,0	56444,3	56414,3	33434,7	42878,2
	<b>Total</b>	<b>51386,7</b>	<b>58598,0</b>	<b>56714,7</b>	<b>56469,8</b>	<b>38488,8</b>	<b>44979,4</b>
	<i>Poupança</i>	<i>39%</i>	<i>38%</i>	<i>28%</i>	<i>25%</i>	<i>42%</i>	<i>38%</i>

Apesar de a percentagem de poupança mensal no consumo de energia não ser tão elevada, como no dia 19 de Dezembro, os seus valores continuam a ser significativos. Representando uma poupança mensal média de 35%, ou seja, de 27,5MWh/mês.

Com estes dados não é possível calcular com rigor a poupança no Verão, mas pode-se realizar uma estimativa. Segundo a ACSS a temperatura no serviço de urgência nesse período, deve ser de 25°C e a humidade absoluta para 25°C e 60% e de 11,9g/kg. Se a esse valor retirarmos a contribuição média da carga latente do serviço, sabemos qual é a humidade absoluta a insuflar, 11,4g/kg.

O sistema atual, tem um erro de leitura de +30%, o que significa que, para este sistema não realizar desumidificação, as condições internas teriam de ser de 25°C e 30%, o que corresponde uma humidade absoluta de 5,9 g/kg. A esse valor ainda se tem de retirar o efeito da carga latente, para se saber a humidade de insuflação, posicionando o valor nos 5,4g/kg.

Na Figura 31 está representada a humidade exterior no período correspondente aos 6 meses mais quentes.

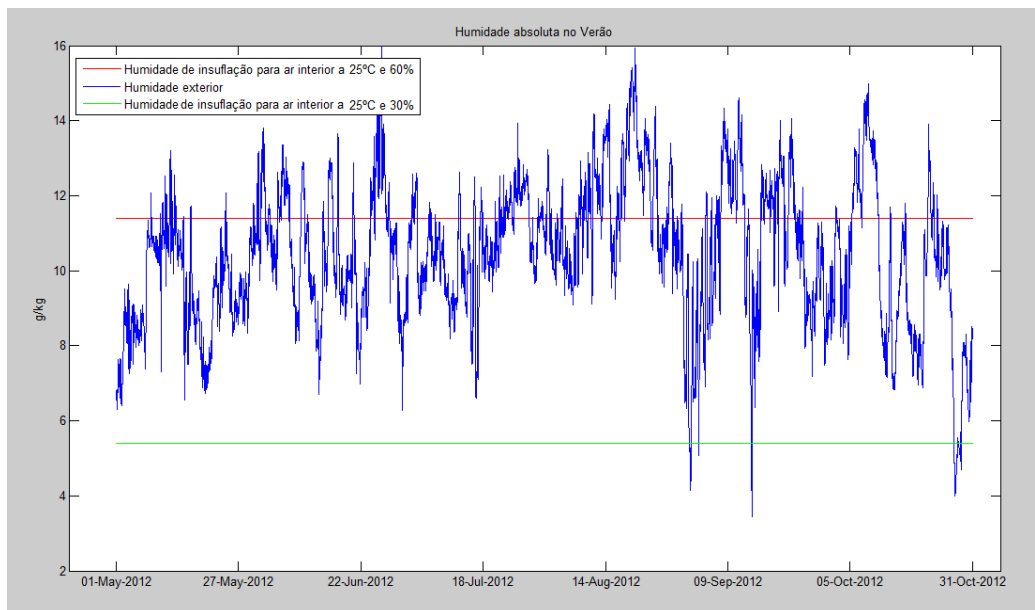


Figura 31 – Humidade absoluta no Verão

Como se pode verificar, com o sistema atual, representado a linha verde, há praticamente uma necessidade constante de desumidificar o ar. Essa necessidade, não se verifica se o sistema não possuir esse erro de leitura.

Sabe-se, pela análise do dia 19 de Dezembro, que o consumo de energia térmica, quando a UTAN remove continuamente 0,7g/kg do ar, durante um dia, é de 1005kWh. E pela observação da Figura 31, verifica-se que será algo que terá de ocorrer com frequência e muitas das vezes terá de ser removida uma maior quantidade de água. Por esse motivo, considerar que a poupança média, durante os meses de verão, é igual ao valor médio dos meses de inverno, não é uma estimativa irreal.

#### 4.1.7. Análise dos resultados e da viabilidade de implementação

Sendo assim, a poupança resultante é de 329,7MWh/ano, ou seja de 35%, o que representa uma economia de 17.825,3€/ano. Em relação ao consumo de energia primária, significa 315,8kWh/(m<sup>2</sup>.ano).

Como neste estudo, não foi analisada apenas a implicação de um mau funcionamento do controlo do sistema, em relação aos setpoints (ECO1). Também, foi analisada a implicação dos erros dos sensores. Não há sentido em comparar os valores deste estudo com os valores o estudo europeu.

A correção deste mau funcionamento da UTAN, implica:

- substituição dos sensores de temperatura e humidade
- colocação de um sensor de temperatura, na conduta de insuflação
- reprogramação do controlador

O preço a pagar pelas alterações, é de 1602,6€ e o retorno demora 33 dias.

## 4.2. Melhorar isolamento térmico

O mau estado do isolamento dos sistemas de distribuição e armazenamento de energia térmica provocam grandes desperdícios de energia. Esse efeito é agravado quando ocorre transferência de calor do circuito de quente para o circuito de frio ou para o ar que, posteriormente tem de ser arrefecido. As grelhas de admissão do ar novo para as UTA's, as condutas e as tubagens de água quente e fria podem ser encontradas nas áreas técnicas do hospital. Esta situação pode aumentar o desperdício energético e prejudicar, assim, o funcionamento das UTA's, quando se pretende insuflar, nas salas, ar a baixa temperatura. Numa situação deste género, podem existir perdas de calor da água quente, aumento da temperatura da água fria e aumento indesejado da temperatura do ar que a UTA via receber.

Foram detectadas tubagens de água com o isolamento deteriorado, numa corete com o acesso mal vedado para uma área técnica. O interior da corete encontra-se a 34°C, o que provoca um aumento da temperatura do ar junto das grelhas de admissão de ar novo das UTA's, como ilustra na Figura 32.

### 4.2.1. Recolha e análise dos dados

Para uma primeira análise, com recurso a dataloggers, medi-se a temperatura do ar:

- No exterior
- Na corete
- Junto das grelhas de admissão de ar novo das duas UTA's

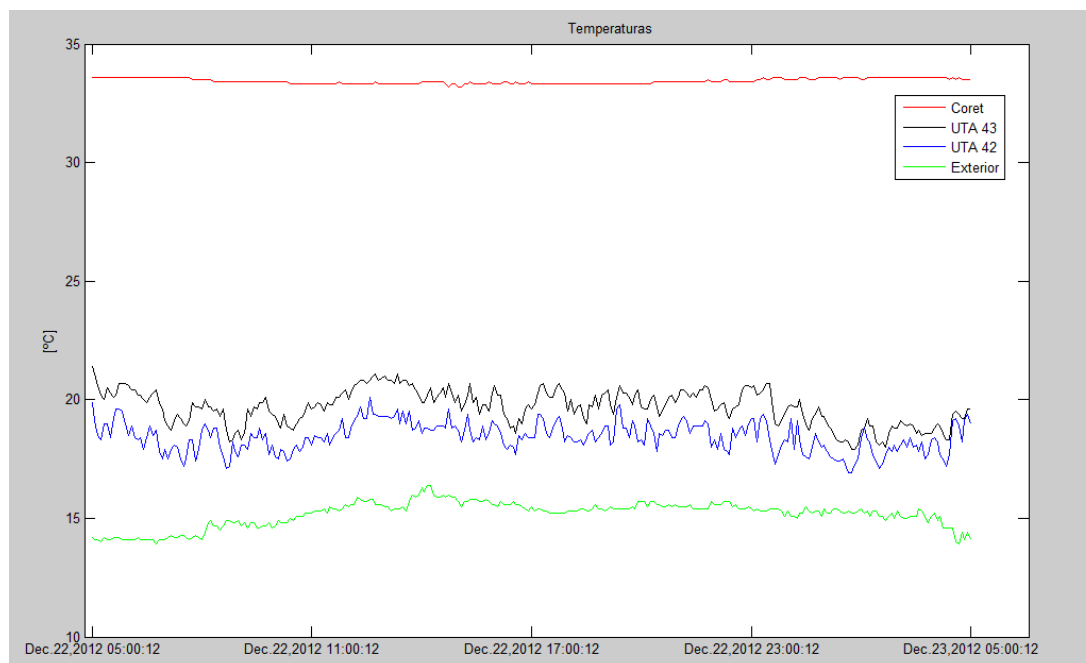


Figura 32 – Temperaturas do ar



É perceptível, na Figura 32, o efeito do calor proveniente da corete com o aumento da temperatura do ar junto das grelhas de admissão de ar novo das UTA's, em relação à temperatura exterior. A temperatura do ar, junto da UTA 43, é mais elevada do que a temperatura do ar, junto da UTA 42, porque está a uma distância maior do pavimento. Em termos de distância à corete, é a mesma para ambas.

Verificado o impacto da libertação de calor pela corete no aumento da temperatura do ar, irá se estudar esse desperdício energético envolvido. Neste estudo, não se contabilizará as perdas energéticas das tubagens mal isoladas, apenas será analisado o efeito do aumento da temperatura do ar provocado por esse mau isolamento, no consumo energético das UTA's.

Para se calcular as poupanças energéticas, é necessário o cálculo da potência térmica fornecida ao ar junto das UTA's pela corete, o cálculo da potência térmica das UTA's e o cálculo do consumo energético das UTA's com e sem a interferência do calor libertado pela corete. Aos dados já recolhidos, foi preciso adicionar o valor dos caudais de ar de cada UTA. Medido com um tubo de pitot na conduta de insuflação. Os valores máximos do caudal de água, fornecido às UTA's, foram recolhidos das fichas técnicas desses equipamentos. Porém, a diferença de temperatura da água entre a entrada e saída da bateria de frio foi obtida recorrendo a um termómetro digital.

#### 4.2.2. Potência térmica transferida ao ar junto da UTA pela corete:

Com os dados dos caudais, juntamente com as leituras da temperatura do ar exterior e do ar à entrada das grelhas das UTA's, foi determinada a potência térmica.

Potência térmica:

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c_p \cdot (T_{ar \text{ admissão na UTA}} - T_{ar \text{ exterior}}) \quad [kW]$$

Energia térmica:

$$E = \dot{Q} \times t \quad [kWh/dia]$$

Tabela 15– Excesso de consumo causado pelo mau isolamento da conduta

	Caudal [m <sup>3</sup> /h]	Potência [kW]	Energia [kWh/dia]
<b>UTA 42</b>	1980	2,20	52,73
<b>UTA 43</b>	1440	2,21	53,11

### 4.2.3. Potência térmica das UTA's:

É a transferência de calor entre o ar e a água, que circula nas baterias, que arrefece ou aquece o ar. Sendo assim, com os dados referentes à água é possível determinar a potência térmica da UTA.

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c_p \cdot \Delta T \quad [kW]$$

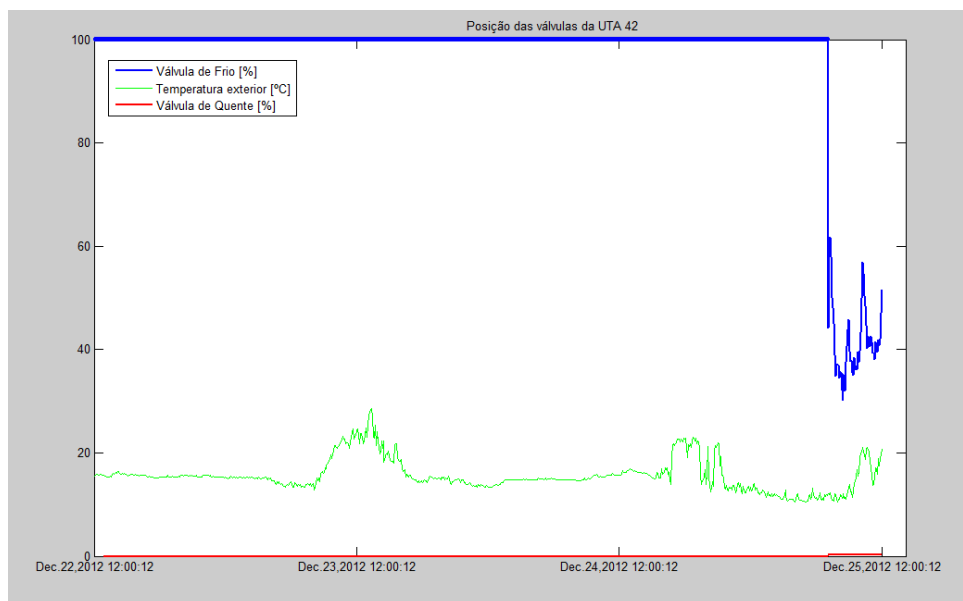
Tabela 16– Potencia da máxima das UTA's

	Caudal [m <sup>3</sup> /h]	Diferença de temperatura [°C]	Potência [kW]
UTA 42	2,2	2,5	6,4
UTA 43	2	2,5	5,8

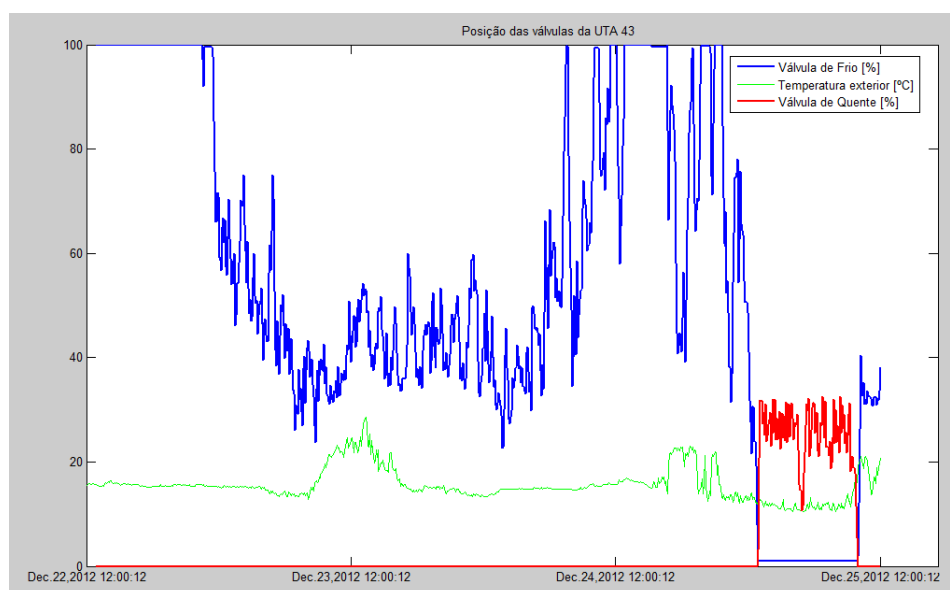
Devido ao fato de a temperatura da água fria, à entrada da UTA, ser próxima de 10°C, a diferença da temperatura da água fria entre a entrada e saída das baterias diminuiu para 2,5°C, em vez dos 5°C, referenciados nas fichas técnicas. Esta situação ocorreu devido a problemas na central da trigeriação, nesse período. Caso este problema não se verificasse, a potência térmica máxima das UTA's seria aproximadamente o dobro.

### 4.2.4. Consumo energético das UTA's:

A Gestão Técnica Centralizada, que o hospital possui, permite controlar e gravar dados de vários equipamentos e dos seus componentes. Entre estes, estão os dados referentes à percentagem de abertura (posição) das válvulas que regulam o caudal de água fria e quente fornecido às UTA's. Como comprova as ilustrações das Figura 33 e Figura 34, mesmo durante o inverno há uma necessidade quase continua de arrefecer o ar. Isto também se deve ao fato de cada UTA fornecer o ar a uma sala de cirurgia ambulatória, em que a temperatura interior pretendida é inferior a 20°C.



**Figura 33 - Posição das válvulas da UTA42**



**Figura 34 – Posição das válvulas da UTA 43**

Assumindo o diferencial de temperatura da água, nas baterias, constante e uma relação de proporcionalidade direta entre a posição das válvulas e o caudal de água, sabe-se a potência térmica da UTA em cada instante, alcançando-se, assim, o valor da energia consumida no período em análise.

$$E = \dot{Q} \times t \quad [kWh/dia]$$

Para a determinação da energia consumida sem a interferência do calor libertado pela corete, é necessário aos valores de potência térmica de arrefecimento da UTA, descontar o valor da potência térmica transferida ao ar junto da UTA pela corete.

Tabela 17– Comparar as energias térmicas consumidas

		UTA 42	UTA 43
<b>Energia consumida [kWh/dia]</b>	Arrefecimento	145,50	65,00
	Aquecimento	0	3,79
	<b>Total</b>	<b>145,50</b>	<b>68,79</b>
<b>Energia consumida sem interferência da corete [kWh/dia]</b>	Arrefecimento	93,39	22,25
	Aquecimento	0,02	9,49
	<b>Total</b>	<b>93,41</b>	<b>31,74</b>
<b>Poupança de energia</b>	[kWh/dia]	52,09	37,05
	[%]	35,86	53,86

Como se pode demonstrar na Tabela 17, existe uma possível poupança no consumo de energia. Trata-se de um problema que afeta os consumos, ao longo de ano, e pode prejudicar a capacidade do sistema de arrefecer o espaço interior, em particular no verão, mesmo com a trigeriação a fornecer a água fria à temperatura ideal.

#### 4.2.5. Análise dos resultados e da viabilidade da implementação

A economia, apenas referente ao consumo das UTA's, associada à resolução deste problema (ECO5) é de 2301€/ano, com uma redução de 45% no consumo. Em termos de poupança de energia primária, este caso representa uma poupança de 7,7 kWh/m<sup>2</sup>.ano.

O estudo europeu, refere uma situação em que o mau isolamento da tubagem de água provoca um aumento de 6,6% no consumo de energia utilizada para arrefecer o ar interior. Dada a dimensão e o elevado número de tubagem a passar na corete, é compreensível que o valor obtido no hospital seja bem mais alto.

Se a porta da corete, for devidamente isolada, o consumo das UTA's volta ao normal. O preço a pagar para colocar isolamento térmico na porta da corete é de 90€ e o retorno do investimento em 15 dias.

### 4.3. O setpoint em função das condições climáticas exteriores

As unidades de tratamento de ar são equipamentos que regulam automaticamente as necessidades de água fria ou quente, de modo a manter o ar interior às condições desejadas pelo operador e essa informação é transmitida à UTA pelos parâmetros de setpoint da temperatura e da humidade. A energia térmica consumida pelas unidades altera significativamente, em função desses valores de setpoint e da temperatura e humidade exterior. Segundo a ACSS, na maioria das zonas do hospital, a temperatura interior pode variar entre os 20°C e os 25°C e a humidade relativa do ar deve estar entre os 40% e os 60%. [9]

Respeitando os intervalos das condições do ar interior anteriormente referidos, realizar-se-á um estudo que compara dois diferentes modos de atuação nos valores do setpoint da temperatura:

- Setpoint da temperatura fixo (SF)
- Setpoint da temperatura com possibilidade de variar ao longo do dia (SV)

#### 4.3.1. Local de análise e recolha de dados

Em ambos os modos de atuação do setpoint, só ocorre desumidificação se a humidade relativa exceder os 60% e a humidificação ocorre, se baixar dos 40% de humidade relativa do ar.

A zona escolhida para análise foi a medicina física, porque os valores das condições internas do ar para este serviço, na ACSS, são os mesmos que foram referidos acima e foi medida uma temperatura média de 22,5°C.

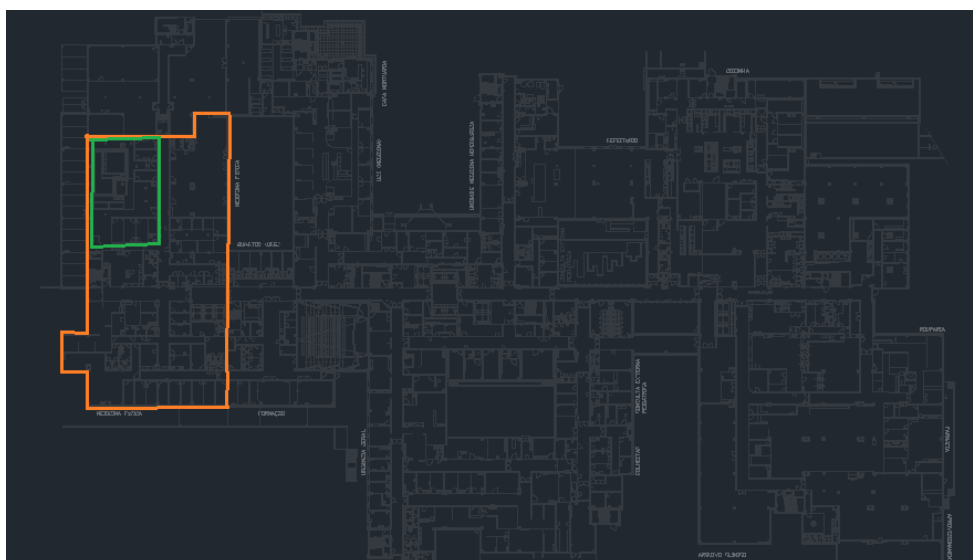


Figura 35 – Medicina física assinalada a cor de laranja e zona de hidroterapia a cor verde

O serviço de medicina física, representado na Figura 35, localiza-se no piso -1 e possui uma área útil de 1215,8 m<sup>2</sup>, com exceção da zona da hidroterapia com 281,9 m<sup>2</sup>, todo o ar climatizado é fornecido pela UTAN11.

Para iniciar a análise deste caso prático, mediu-se a temperatura e humidade relativa do ar, com dataloggers que registaram os dados referentes a uma semana, na saída de uma conduta de insuflação que se encontrava a meio do ramal principal e na conduta de exaustão, num local que os vários ramais já se juntaram. O valor de 8325 m<sup>3</sup>/h de ar insuflado foi obtido pela ficha técnica da UTAN.

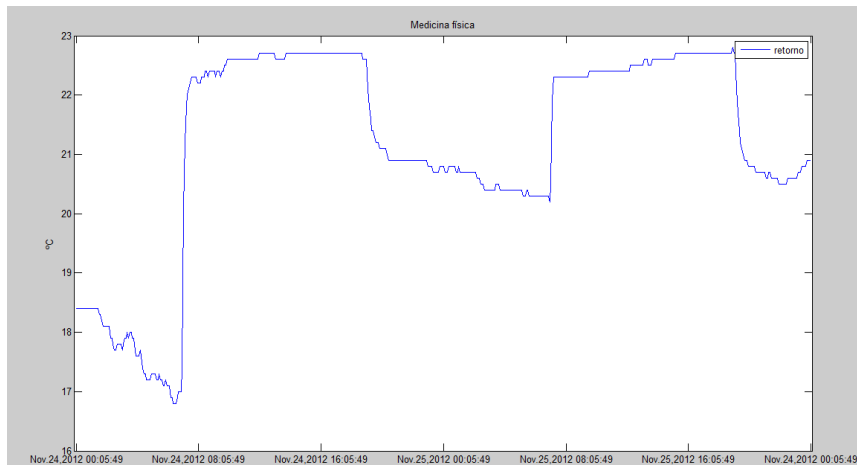


Figura 36 – Temperatura de retorno

Na Figura 36, está ilustra a temperatura de interior. Durante o período de funcionamento, a temperatura média é de 22,5°C. É visível o fato de o período de funcionamento ser das 7h às 19h.

#### 4.3.2. Carga térmica e condições de insuflação

Com dados recolhidos, calculou-se a carga térmica durante as 12h de funcionamento da medicina física, que está representada na Figura 37.

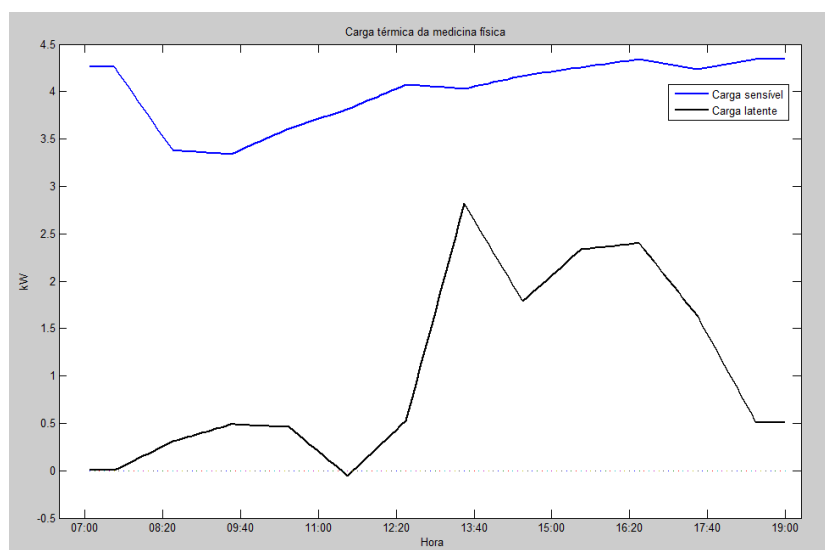


Figura 37 – Carga térmica da medicina física

Por motivos de simplificação e para possibilitar uma análise aos meses de verão, vai-se considerar que as cargas térmicas têm sempre este comportamento, nos dias em que o serviço está em funcionamento, cinco dias da semana. Dada a elevada dimensão, ocupação, número de equipamento e ao fato de se localizar no piso -1, o comportamento das cargas no verão e inverno consideram-se idênticas.

Com os valores da variação da carga térmica sensível, determinou-se o comportamento da temperatura de insuflação, de modo a vencer essa carga e a manter uma temperatura interna constante. Os valores estudados para a temperatura interna variam entre 20°C a 25°C com um intervalo e 1°C. Na Figura 38, apenas são apresentadas as variações da temperatura de insuflação para manter a temperatura do ar interior a 20°C e a 25°C.

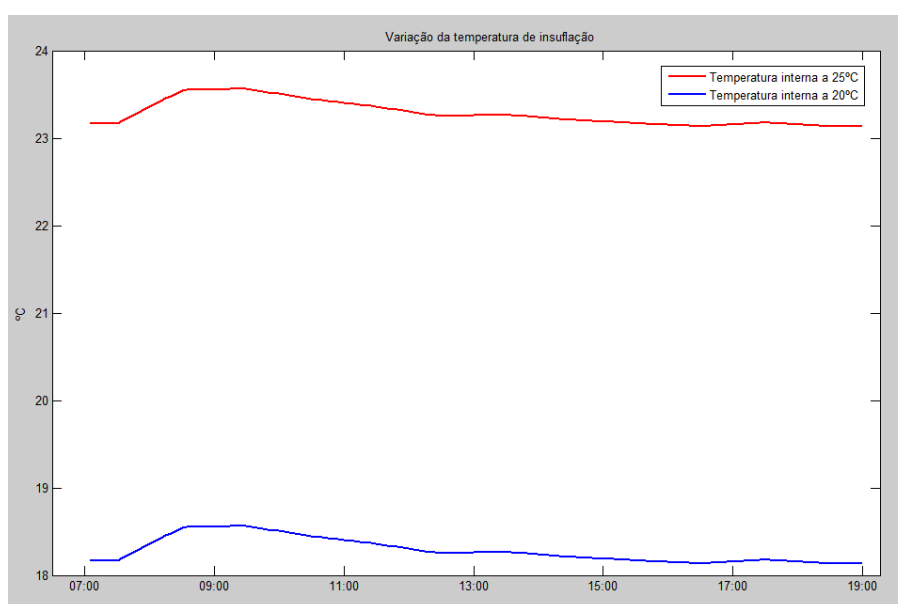


Figura 38 – Variação da temperatura de insuflação

Devido à carga térmica sensível apresentar valores positivos e significativos, a temperatura de insuflação é, aproximadamente 2°C inferior à temperatura interior pretendida. A variação da temperatura de insuflação apresenta um comportamento inverso ao da carga térmica sensível, como seria de esperar, de modo a retirar esse calor do espaço.

Também se realizou a mesma análise à humidade, para se conhecer a variação da insuflação da humidade absoluta, de modo a vencer a carga térmica latente e a humidade relativa interior ser de 60% para as temperaturas entre os 20°C e os 25°C, com intervalos de 1°C.

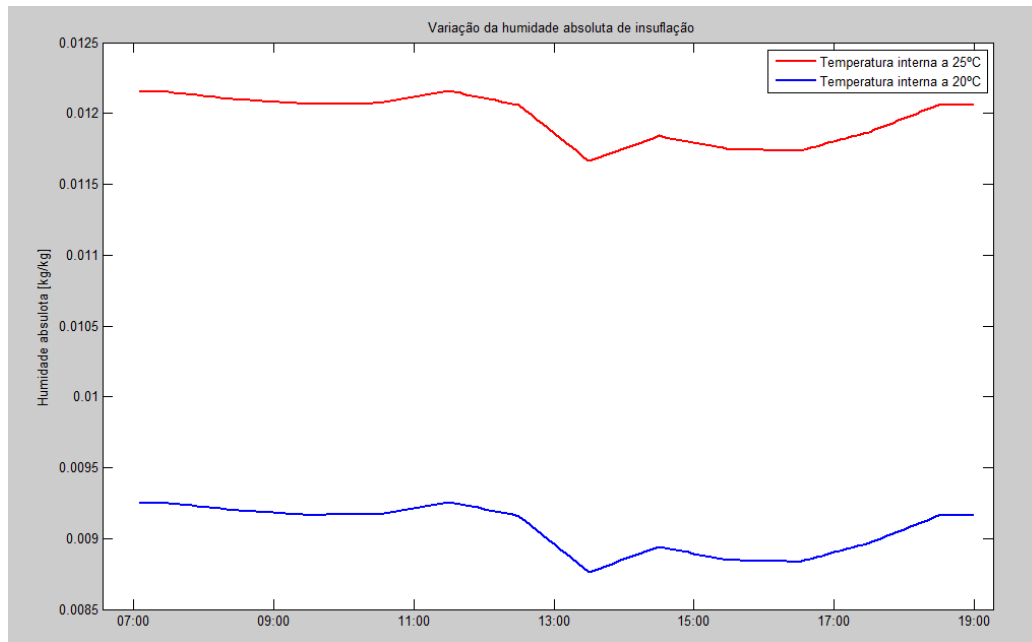


Figura 39 – Variação da humidade absoluta de insuflação

Com os novos dados da humidade absoluta a insuflar de modo a obter 60% de humidade relativa no interior, sabe-se que é necessário desumidificar o ar exterior, quando este apresenta valores superiores aos novos dados obtidos. Na Figura 39 apenas se representou a humidade absoluta a insuflar para os 20°C e 25°C de temperatura interna.

Por último, para o cálculo da energia consumida, determina-se, em cada instante a potência térmica a fornecer ao ar proveniente do exterior com os valores do caudal de insuflação, as condições climáticas exteriores e as condições do ar a insuflar. No caso prático 4.1 está explicado com maior detalhe como se calcula a carga térmica, as condições de insuflação do ar e a energia consumida.

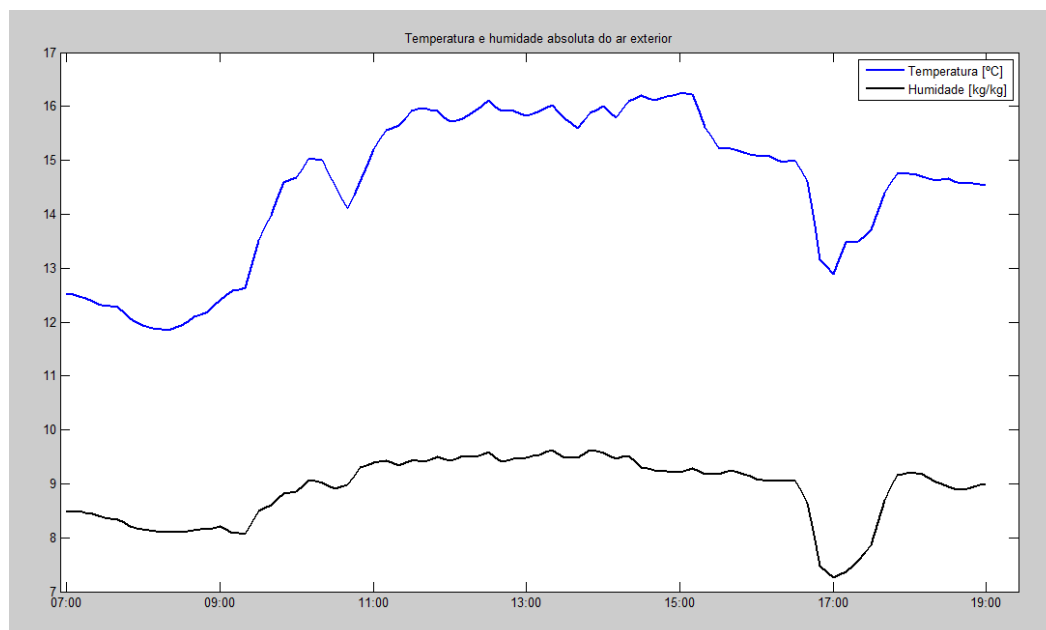
Para melhor compreensão dos dois diferentes modos de atuação sobre os valores do setpoint da temperatura, vamos realizar analisar os dois separadamente.

### 4.3.3. Setpoint da temperatura fixo (SF)

Neste modo de atuação, a temperatura interior que se pretende, ou seja, o setpoint da temperatura interna, é sempre igual, durante todo o período de análise. Isso permite comparar os diferentes consumos de energia térmica em função do setpoint para o mesmo período de análise, ou seja, com as mesmas condições do ar exterior e as mesmas cargas térmicas internas.

No dia 3 de Maio de 2012, a temperatura e humidade do ar exterior apresentava os valores representados na Figura 40.

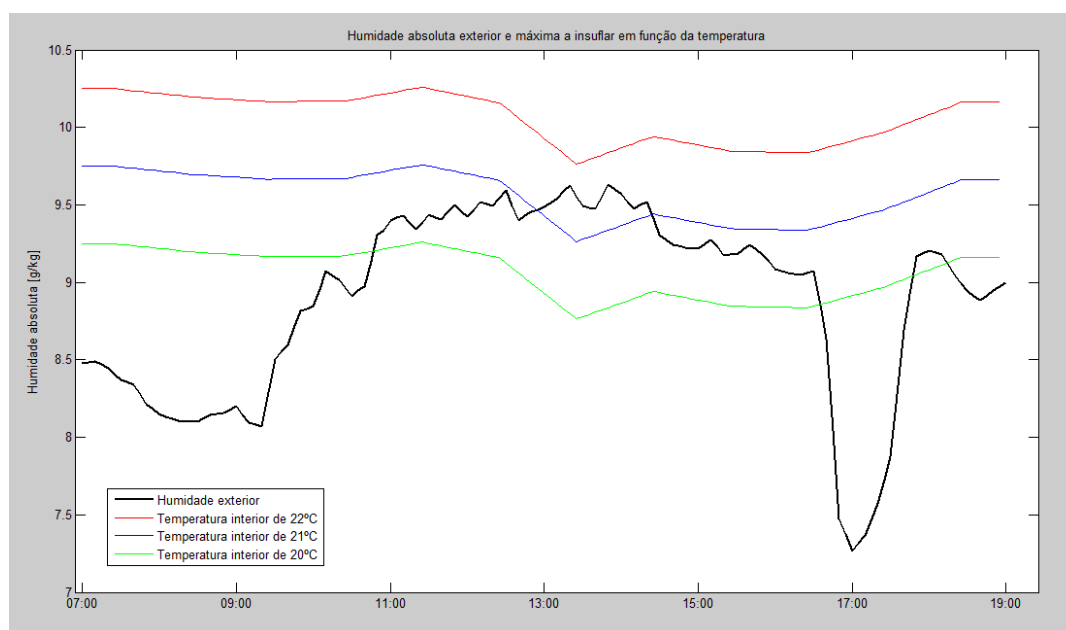




**Figura 40 – Temperatura e umidade absoluta do ar exterior**

Na observação da Figura 40, se apenas for retida a informação que a temperatura máxima ronda os 16°C e sabendo, pela Figura 38, que é a temperatura de insuflação mais próxima desse valor, ocorre com o setpoint a 20°C. Fica-se com a percepção que o menor consumo energético está associado, precisamente, a uma temperatura interna de 20°C.

Contudo, a umidade não pode ser desprezada porque, neste caso de estudo o seu valor tem de se encontrar entre os 40 e os 60%. Na Figura 41, está representada a umidade absoluta exterior e os valores máximos da umidade absoluta a insuflar, em função da temperatura interna, de modo à umidade relativa no interior não exceder os 60%.



**Figura 41 – Umidade absoluta exterior e máxima a insuflar em função da temperatura**

Quando a humidade exterior, linha a preto, é superior aos valores de humidade máxima, linhas coloridas, é necessário desumidificar o ar para a humidade relativa no interior não ser superior a 60%. Dadas as condições exteriores, nesse dia, para uma temperatura interior de 20°C ou 21°C, é preciso desumidificar o ar, e essa desumidificação terá de ser mais intensa para a temperatura de 20°C. Isso aumenta significativamente o consumo energético como se pode verificar pela Tabela 18.

Tabela 18– Consumo energético em função da temperatura interna

	Arrefecimento [kWh]	Aquecimento [kWh]	Total [kWh]
20°C	73,5	184,6	258,1
21°C	14,2	173,6	<b>187,8</b>
22°C	0	195,3	195,3

O processo de desumidificação nas UTA's consiste em arrefecer o ar, provocando a condensação da água e com a água no estado líquido é possível removê-la. Este processo é comprovado com os dados do consumo de energia, porque só assim se justifica que para uma temperatura interna de 20°C (a temperaturas de insuflação próximas dos 18°C), o ar exterior que está a 16°C, tenha de ser arrefecido. Por norma, após o processo de desumidificação, há a necessidade de reaquecer o ar, para ser insuflado à temperatura desejada. É por esse motivo que houve um maior consumo de energia para o aquecimento do ar, quando se pretendia uma temperatura interna de 20°C do que para uma temperatura interna de 21°C.

Com esta análise, percebe-se que o processo de desumidificação consome bastante energia, e que do ponto de vista energético, pode ser preferível aumentar a temperatura interna reduzindo, assim, a humidade relativa, em vez de desumidificar o ar.

#### 4.3.4. Setpoint da temperatura variável ao longo do dia (SV)

De certa forma, é com base com o que dito na última frase que este método funciona. O sistema calcula qual é a temperatura interior que acarta com o menor consumo energético e define esse valor como setpoint interior. Neste caso, como no anterior, limitamos os valores de setpoint entre os 20°C e os 25°C e a humidade entre os 40% e os 60%.

Para o dia 3 de Maio de 2012, o mesmo dia que foi analisado anteriormente, o setpoint da temperatura interior teria o comportamento representado na Figura 42.

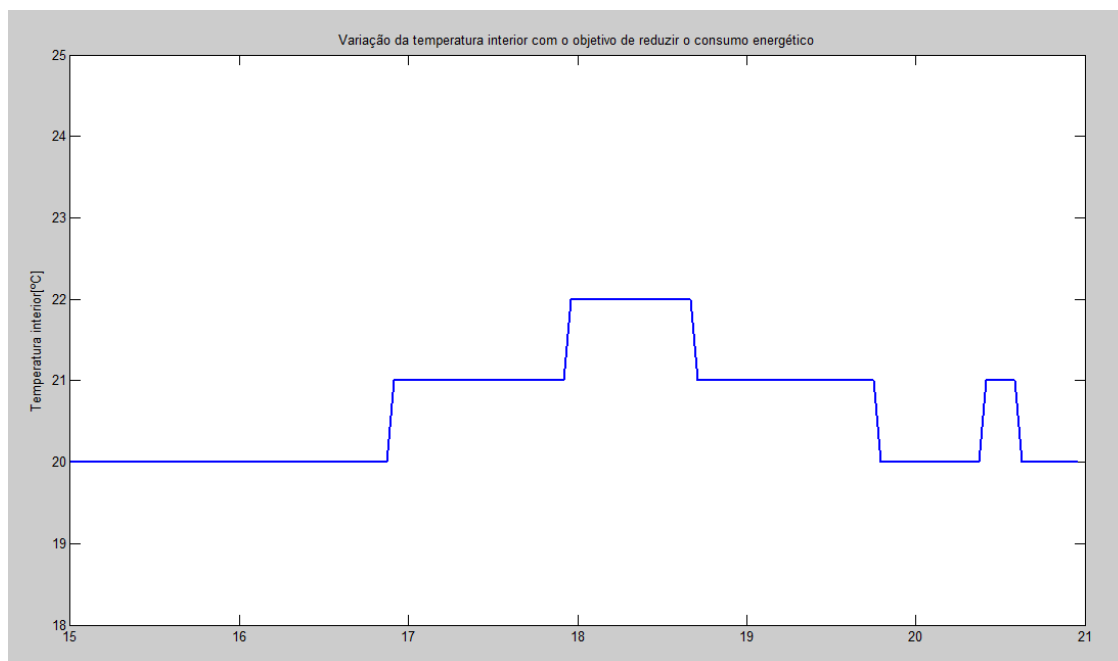


Figura 42 – Variação da temperatura interior com o objetivo de reduzir o consumo energético

Nesse dia, a temperatura interna variaria entre os 20°C e os 22°C e, se analisarmos juntamente com a Figura 41, verificamos que é nos períodos em que é necessário desumidificar o ar que o sistema aumenta o valor do setpoint da temperatura interna.

O menor consumo energético registrado na análise anterior, foi de 187,8kWh obtido com um setpoint fixo de 21°C. Neste caso, o consumo obtido com um setpoint variável foi de 149,0kWh, o que representa uma poupança de 21%.

Uma análise, por um período mais alargado dos dois diferentes modos de atuação do setpoint, é apresentada em seguida.

#### 4.3.5. SF e SV por um período de um ano

Com os dados, de 10 em 10 minutos, da temperatura e humidade exterior de 2012, e considerando que a variação das cargas térmicas diárias é igual de dia para dia, calculou-se para cada mês o consumo médio de energia térmica diário. Na Tabela 19, são apresentados os consumos com o método SF e SV em kWh/dia.

Tabela 19 – Média dos consumos energéticos diários

	SF [kWh]						SV [kWh]	Poupança
	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C	25°C	Otimizado	
<b>Janeiro</b>	<b>227,4</b>	259,9	293,7	327,5	361,4	395,2	<b>226,3</b>	1,1
<b>Fevereiro</b>	<b>198,4</b>	227,6	257,1	286,7	316,2	345,8	<b>198,3</b>	0,1
<b>Março</b>	<b>123,6</b>	137,6	154,4	173,4	194,8	218,8	<b>98,3</b>	5,2
<b>Abril</b>	<b>170,0</b>	195,7	226,2	258,6	290,9	323,3	<b>163,6</b>	6,4
<b>Maió</b>	412,9	342,3	292,8	261,2	204,3	<b>195,9</b>	<b>117,1</b>	78,8
<b>Junho</b>	478,3	407,2	336,5	294,6	253,8	<b>231,7</b>	<b>178,2</b>	53,5
<b>Julho</b>	541,4	456,1	366,9	296,7	228,4	<b>184,5</b>	<b>147,0</b>	37,5
<b>Agosto</b>	642,0	580,0	502,2	412,5	294,4	<b>234,6</b>	<b>218,0</b>	16,5
<b>Setembro</b>	554,4	470,8	402,2	340,3	250,4	<b>199,9</b>	<b>180,2</b>	19,7
<b>Outubro</b>	445,1	402,7	355,7	321,0	273,5	<b>260,2</b>	<b>179,5</b>	80,7
<b>Novembro</b>	<b>201,5</b>	207,4	225,4	251,3	280,2	311,6	<b>161,9</b>	39,6
<b>Dezembro</b>	<b>226,6</b>	227,6	246,9	270,8	300,8	331,7	<b>191,7</b>	34,8

Pelos dados, verificamos que, pelo método SF, nos seis meses de maio a outubro, o menor consumo energético é obtido com um setpoint de temperatura fixo nos 25°C e que, durante os restantes seis meses, é com o setpoint a 20°C que o consumo é inferior. Isto ocorre porque a temperatura e a humidade absoluta do ar aumenta com a proximidade aos meses de verão. De salientar que, mesmo dentro do intervalo entre os 20°C e os 25°C, o consumo energético pode aumentar para o triplo, se optarmos por um valor de setpoint desfavorável para esse mês.

O método SV permite maior poupança de energia, mesmo comparando com a melhor opção mensal de setpoint do método SF. Em particular nos meses em que o valor de setpoint mais favorável do SF alterou ou vai alterar, como acontece no mês de maio e outubro.

#### 4.3.6. Análise dos resultados e da viabilidade de implementação

A oportunidade de poupança de energia conseguida, na medicina física, com o ajuste do valor de setpoint em função das condições climáticas exteriores (ECO4), é a soma da diferença entre o menor consumo energético obtido no método SF, em cada mês, e o consumo energético obtido com um setpoint constante de 22,5°C, que foi a temperatura interna registada nesse espaço. O valor da poupança é de 24,4MWh/ano, o que representa uma economia de 1319,5€/ano. Esta medida não necessita de investimento monetário, apenas requiere a atenção do operador da GTC, para alterar os valores de setpoint, duas vezes ao ano.

A ECO2 permitir que o controlo altere o valor de setpoint, em função das condições climáticas exteriores. É a soma da diferença entre, o consumo energético obtido no método

SV, em cada mês, e o consumo energético obtido com um setpoint constante de 22,5°C. O valor da poupança, na medicina física, é de 33,0MWh/ano, o que representa uma economia de 1785,6€/ano. A implementação desta ECO, requiere:

- colocação de um sensor de temperatura e humidade no exterior
- reprogramar o controlador

O custo associado é de 663,88€ e o retorno em 136 dias. Mas a implementação desta medida, quando a medida anterior, já foi implementada, tem um período de espera do retorno, de 520 dias.

Não é possível comparar os valores obtidos nestas ECO's com os valores do estudo europeu. Porque, na primeira ECO referida acima, o estudo europeu não refere o método que utiliza para o determinar, e na segunda ECO, o funcionamento proposto para o controlo do sistema é diferente.

Em resumo, são apresentadas na Tabela 20, as percentagens da poupança de energia em relação aos espaços que tenham as temperaturas internas iguais às referidas nas colunas 1 e 2, face à ECO4 e à ECO2.

Tabela 20 – Percentagem de poupança com a ECO4 e a ECO2.

Inverno [°C]	Verão [°C]	ECO4 [%]	ECO2 [%]
20	25	0,0	16,1
21	24	11,1	25,4
22	23	26,3	29,8
22,5	22,5	29,8	41,0

Este estudo permite uma estimativa face a outros locais, podendo ser aplicado a todo o hospital, com exceção dos espaços em que as temperaturas de inverno e verão recomendadas, não sejam, respetivamente, 20°C e 25°C, ou que não permitam a variação da temperatura ao longo do dia, como sugere o ECO2. Sendo assim, a lista dos espaços excluídos para este estudo são:

- Blocos operatórios
- UCI
- Neonatologia
- Laboratório
- Anatomia Patológica
- Imagiologia
- Consulta externa
- Esterilização

#### 4.4. Desligar bombas de circulação quando não são necessárias

Em cada circuito de água quente ou fria há uma bomba de circulação e, como qualquer outro equipamento, deve ser desligada quando não é necessária para reduzir o desgaste e o consumo energético. No hospital Pedro Hispano, o mesmo circuito fornece a água a várias unidades e só é possível desligar a bomba de circulação, quando todas as unidades associadas a esse circuito não precisam da água quente ou fria para tratar o ar.

Por norma, cada unidade de tratamento de ar está ligada a dois circuitos de água: um de água quente e outro de água fria. Devido ao limite de 60% de humidade relativa, na grande maioria dos espaços do hospital, às diferentes cargas térmicas e às diferentes temperaturas pretendidas entre os serviços, é frequente a necessidade de água quente e fria em simultâneo durante o período de funcionamento do grupo de unidades associadas aos mesmos circuitos de água.

Assim sendo, só será analisada a possibilidade de desligar as bombas de circulação, fora do período de funcionamentos das unidades de tratamento. Para isso, é necessário saber o horário de funcionamento dessas unidades e a que bombas de circulação de água estão associadas.

**Tabela 21 – Horários de funcionamento das unidades de tratamento e das bombas de circulação**

Bomba Circuladora		Unidade de Climatização	Local a climatizar	Horário		Nº de dias semanais
Frio	Quente			on	off	
Bomba 17	Bomba 12	UTAN 1	Internamento	0	24	7
		UTAN 2	Internamento	0	24	7
		UTAN 3	Internamento	0	24	7
UTAN 4		Internamento	0	24	7	
Bomba 01		UTA 41	Sala 11 - CA	0	24	7
		UTA42	Sala 12 - CA	0	24	7
	UTA 43	Sala 13 - CA	0	24	7	
Bomba 02	Bomba 06	UTAN 6	Med. Hiperbárica	7	16	7
		UTAN 13	Sala Cirugia N°10	0	24	7
		UTAN 14	Sala Cirugia N°9	0	24	7
		UTAN 15	Sala Cirugia N°8	0	24	7
		UTAN 16	Sala Cirugia N°7	0	24	7
		UTAN 17	Sala Cirugia N°6	0	24	7
		UTAN 23	Sala Bloco de Partos	0	24	7
		UTAN 24	B.O Sala Gessos	0	24	7
		UTAN 25	B.O Sala Corredor	0	24	7
		UTAN27	Sala Recobro	0	24	7
		UTAN 29	Anatomia Patologica	7	20	7
		UTAN 28	Laboratórios	0	24	7
		—	UTV 26	Gabinetes	7	16
Bomba 02	Bomba 06	UTAN 18	Sala Cirugia N°5	0	24	7
		UTAN 19	Sala Cirugia N°4	0	24	7
		UTAN 20	Sala Cirugia N°1	0	24	7
		UTAN 21	Sala Cirugia N°2	0	24	7
		UTAN 22	Sala Cirugia N°3	0	24	7
		UTAN 30	Neonatologia	0	24	7
		UTAN 5	UCIP	0	24	7
Bomba 03	Bomba 10	UTAN 9	Imagiologia	7	24	7
		UTAN 10	Consultas Externas	7	20	5
		UTAN40	Consultas Externas	7	20	7
		UTAN 11	Medicina Física	7	19	5
—	UTV 12	Gab. Imagiologia	7	16	5	
Bomba 04	Bomba 09	UTAN 7	Exames especiais	6	21	5
		UTAN8	Urgência	0	24	7
		UTA P0	Administrativos	0	24	7
		UTA44	Recobro - CA	0	24	7
—	Bomba 07	UTV 31	Cozinha	7	24	7
		UTV 32	Refeitório Pessoal	7	22	7
		UTV 33	Arquivo	0	24	7
UTAN38		Reforço aos VCs	0	24	7	
UTAN 34		Esterilização	0	24	7	
Bomba 05		UTAN 35	Cirurgia Ambulatória	0	24	7
		UTA37	SMI	0	24	7
		UTAN 39	DOL	0	24	7
		UTAN 45	Hospital de Dia	0	24	7
		UTAN 36	Auditório	7	20	7

As cinco unidades de tratamento de ar assinaladas a amarelo, na Tabela 21, têm em comum e em exclusivo, o mesmo circuito de água quente e fria. Quando a UTAN9, da Imagiologia, é desligada, todas as UTAN's desse grupo também o estão, surgindo, a possibilidade de desligar as bombas de água fria e quente durante 7horas por dia. Cada uma das bombas tem uma potência elétrica de 4kW.

#### **4.4.1. Análise dos resultados e viabilidade da implementação**

O fato de as desligar, quando não necessárias (ECO3), representa uma economia anual de 1649,5€, se ambas as bombas forem desligadas 7h por dia. O grupo de UTAN's, climatiza o ar de uma área útil de 5131,6m<sup>2</sup>. Sendo assim, o valor da poupança de energia primária é de 12,5kWh/m<sup>2</sup>.ano. Enquanto o valor de um estudo idêntico, realizado a nível europeu é de 8,9kWh/m<sup>2</sup>.ano. A grande dimensão do hospital e, conseqüentemente, a potência elevada das bombas, podem justificar essa diferença. Visto que, no estudo europeu, a análise decorreu em edifícios com dimensões e prestações de serviços variados.

A implementação de um sistema, com horário, para ligar e desligar as bombas de circulação de água, requiere um investimento inicial de 388,8€ e o período de retorno, desse investimento, é de 86dias.





## 5. Conclusões e perspectivas futuras

### Análise macro

Este estudo permitiu uma melhor compreensão dos sistemas de climatização, utilizados em hospitais. As exigências, a nível de funcionamento contínuo dos sistemas de climatização e as normas de cada serviço, é algo a ter em conta, quando se pretende realizar o levantamento de dados num hospital.

Em particular, foi analisado o desempenho e eficiência do sistema de climatização utilizado no HPH. Verificou-se a existência de 2 casos de mal funcionamento dos sistemas de climatização:

1) Leituras incorretas dos sensores, de temperatura e de humidade, e controlador mal regulado.

2) Insuficiente isolamento térmico.

Por outro lado, foram sugeridas 2 soluções de otimização do sistema de climatização, aqui referido:

3) Alteração do setpoint de temperatura, em função das condições climáticas exteriores;

4) Introdução de um temporizador que desligue as bombas de circulação de água, quando não são necessárias.

Em cada uma destas situações, uma análise do custo da operação foi realizada. Nomeadamente, concluiu-se que todas as quatro alterações sugeridas apresentam um retorno a curto prazo. Na pior das situações, uma das propostas de otimização, da alteração do setpoint de temperatura, em função das condições climáticas exteriores, apresenta um retorno em 136 dias e o investimento é de 664€.

Demonstrando que é possível poupar energia, mesmo com investimentos reduzidos e períodos de retorno muito curtos.

### Análise micro

Esta dissertação apresenta inúmeras oportunidades de poupança de energia que, em função dos objetivos pretendidos e do tempo disponível, têm de passar por um processo de seleção. Relativamente aos casos estudo relacionados com o mau funcionamento do sistema, os resultados obtidos, apresentados na Tabela 22, confirmam a viabilidade dos investimentos. Além de a correção do primeiro do caso, melhorar as condições de conforto térmico dos ocupantes.

Tabela 22 – Casos de mau funcionamento

	<b>Economia</b> [€/ano]	<b>Investimento</b> [€]	<b>Retorno</b> [dias]
<b>Manter o coreto funcionamento do sistema em relação aos setpoints</b>	17825	1603	33
<b>Melhorar o isolamento térmico</b>	2301	90	15

Em relação às medidas de otimização, estando os seus resultados apresentados na Tabela 23, e face aos curtos períodos de retorno, as suas implementações são viáveis. Na alteração do valor do setpoint, sugere-se duas opções, o que permite à instituição escolher em relação à sua estratégia de economia.

Tabela 23 – Casos de otimização do sistema

		<b>Economia</b> [€/ano]	<b>Investimento</b> [€]	<b>Retorno</b> [dias]
<b>Alterar o setpoint em função das condições climáticas exteriores</b>	Alterar manualmente o setpoint	1320	0	0
	Permitir ao controlo alterar o setpoint	1786	664	136
<b>Desligar bombas de circulação de água quando não são necessárias</b>		1650	389	86

### Propostas futuras

Como propostas futuras, é sugerido a verificação de todos os sensores de temperatura e humidade das unidades de tratamento de ar, algo que não foi possível terminar, face ao elevado número de unidades. E, realizar uma análise mais aprofundada do modo de atuação do setpoint variável, já que a sua viabilidade foi comprovada nesta dissertação.

## 6. Bibliografia

- [1] “BP Statistical Review of World Energy,” June 2012.
- [2] J. Karliner e R. Guenther, “Uma agenda abrangente de saúde ambiental para hospitais e sistemas de saúde em todo o mundo,” em *Agenda Global Hospitais Verdes e Saudáveis*, 12 de outubro de 2011.
- [3] V. Congradac, B. Prebiracevic, N. Jorgovanovic e A. Stanisic, “Assessing the Energy Consumption for Heating and Cooling in Hospitals,” *Energy and Buildings*, vol. 48, pp. 146-154, 2012.
- [4] Direcção Geral de Energia, Portugal, 2002.
- [5] “Divulgação de Técnicas de URE em Edifícios,” *CCE-Centro para a Conservação da Energia*, vol. 1:Unidades Hospitalares, 1997.
- [6] “Consumo de energia primária: total e por tipo de fonte de energia,” 11 Fevereiro 20123. [Online]. Available: [www.pordata.pt/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela](http://www.pordata.pt/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela). [Acedido em 14 Maio 2013].
- [7] Decreto-lei 79/2006 de 4 de Abril, Lisboa, Portugal: Regulamento dos sistemas energéticos de climatização em edifícios (RSECE), 2006.
- [8] Decreto-lei 80/2006 de 4 de Abril, Lisboa, Portugal: Regulamento das características de comportamento térmico dos edifícios (RCCTE), 2006.
- [9] ET 06/2008 v2010, Especificações Técnicas para instalações de AVAC, 2010.
- [10] Directiva europeia - 2010/31/EU, Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings, 2010.
- [11] J. Abreu, Gestão Municipal e Empresarial de Energia em Edifícios Públicos e de Serviços, 2010.
- [12] Enerbuilding.eu, “A utilização racional de energia em edifícios públicos,” [www.adene.pt](http://www.adene.pt), 2008. [Online].
- [13] “Eficiência Energética nos Edifícios e o papel do Sistema de Certificação Energética,”

ADENE, 2012.

- [14] A. Poças e J. L. Alexandre, “Revised HVAC System Classification” *Harmonac*.
- [15] “HVAC Systems and Equipment Handbook,” *Ashae Handbook*, 2010.
- [16] A. Bhatia, “HVAC Design for Healthcare Facilities” *Continuing Education and Development*.
- [17] J. Adnot, D. Bory, M. Dupont, D. Marchio e P. Rivière, “Field benchmarking and market development for audit methods in air conditioning,” *EIE-Auditac*, 2005.
- [18] I. Knight, J. Adnot, J. L. Alexandre, P. André, M. N. Assimakopoulos, V. Butala, R. Hitchin, M. Masoero, C. Spitzbart e D. Wright, “Energy Consumption in European Air Conditioning Systems and the Air Conditioning System Inspection Process,” *Intelligent Energy - Europe (IEE) Save Project, Harmonac*, 2012.
- [19] A. Zhivoc, J. Pletlälänen, F. Schmidt, E. Reilnkälänen e A. Woody, “Energy & Process assessment protocol,” *IEA ECBCS Annex46*, 2009.
- [20] “Guidelines for Energy Efficiency in Hospitals,” *EMAS and Information technology in Hospitals*, January 2007.
- [21] “Portaria 987/93,” 6 outubro.
- [22] Y. Cengel e M. Boles, “Termodinâmica,” McGraw-Hill, 2001.
- [23] J. K. ASHRAE, “Fundamentals of Psychrometrics: Si Units With Cd,” Amer Society of Heating, 2007.
- [24] “<http://www.logtagrecorders.com/products/haxo.htm>,” [Online]. [Acedido em 12 Junho 2013].
- [25] “<https://www.bsria.co.uk/instrument/hire/product/apm151/>,” [Online]. [Acedido em 12 Junho 2013].
- [26] “<http://www.dwyer-inst.com/Product/AirVelocity/AirVelocity/Kits-FluidManometer/Series400>,” [Online]. [Acedido em 12 Junho 2103].
- [27] “<http://www.dwyer-inst.com/Product/Temperature/Thermometers/Digital/ModelWT-10>,” [Online]. [Acedido em 12 Junho 2013].

## 7. Anexos

### 7.1. Equipamentos de medição

Apresenta-se os equipamentos de medição e informação adicional destes.

#### Datalogger

O equipamento utilizado para a medição da temperatura e da humidade relativa foi o datalogger, com marca LogTag e modelo HAXO-8. A exatidão do equipamento, para as diferentes temperaturas e humidade, é ilustrada na Figura 44. Resolução das medições é 0.1%RH & 0.1°C/°F. [24]



Figura 43 – Datalogger

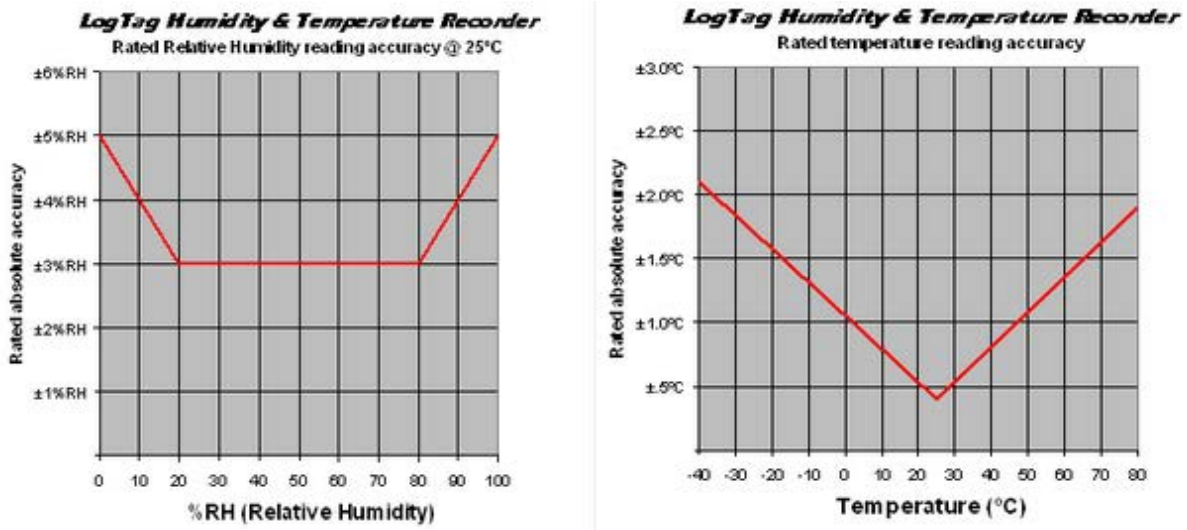


Figura 44 – Erro do datalogger

### Balometro

O equipamento de medição do caudal de ar, nas grelhas de insuflação ou retorno, foi o balometro. A marca do equipamento é Alnor e o modelo APM151. A exatidão de insuflação é  $\pm 3\%$ , de extração é de  $\pm 4\%$ . Resolução das medições é  $0,1 \text{ m}^3/\text{h}$  [25]



Figura 45 - Balometro

### Tubo de Pitot

O caudal de ar nas condutas foi obtido com o tubo de pitot e uma coluna de água. Com esse equipamento mediui-se diretamente a velocidade de escoamento do ar em vários pontos, de modo, a obter o perfil de velocidades na conduta. Com uma resolução de  $0,1 \text{ m/s}$ . [26]



Figura 46 – Tubo pitot e coluna de água com escala da velocidade do ar

### Termómetro digital

Para medir a diferença de temperatura da água entre a entrada e saída nas baterias das unidades de tratamento de ar. Encostou-se a sonda às canalizações. O equipamento possui uma resolução de  $0,1^{\circ}\text{C}$ . [27]

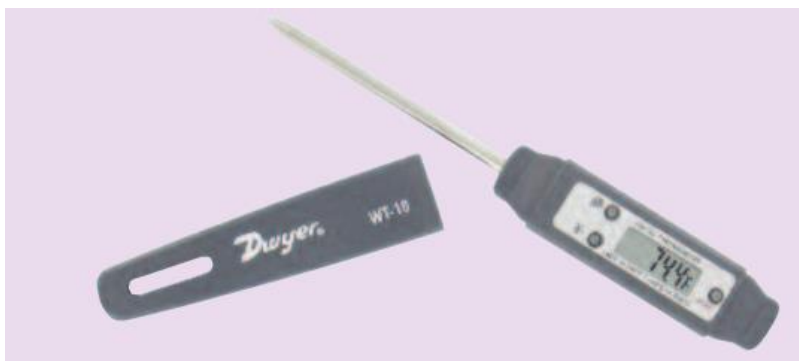


Figura 47 – Termómetro digital

## 7.2. Listagem das UTAN's, UTA's e UTV's, no HPH

A listagem das UTAN's, UTA's e UTV's existentes no hospital é apresentada na Tabela 24.

Tabela 24 – Listagem das unidades

Unidade de tratamento	Colocação (Piso e código do local)	Local a climatizar	Horário		Nº de dias semanais ON
			ON	OFF	
UTAN1_VE9	5H	Internamento	0	24	7
UTAN2_VE3	5H	Internamento	0	24	7
UTAN3_VE8	5H	Internamento	0	24	7
UTAN4_VE4	5H	Internamento	0	24	7
UTAN5_VE16	2H	UCIP	0	24	7
UTAN6_VE10	5H	Med. Hiperbárica	7	16	5
UTAN7_VE2	0H	Exames especiais	7	16	5
UTAN8_VE17	0H	Urgência	0	24	7
UTAN9_VE26.1	2O	Imagiologia	7	24	7
UTAN10_VE27	2O	Consultas Externas	7	20	5
UTAN40	2O	Consultas Externas	7	20	5
UTAN11_VE25	2O	Medicina Física	7	19	5
UTV12_VE26.1	2O	Gab. Imagiologia	7	16	7
UTAN13_VE28	2E.2	Sala Cirurgia Nº10	0	24	7
UTAN14_VE32	2E.2	Sala Cirurgia Nº9	0	24	7
UTAN15_VE31	2E.2	Sala Cirurgia Nº8	0	24	7
UTAN16_VE30	2E.2	sala Cirurgia Nº7	0	24	7
UTAN17_VE29	2E.2	Sala Cirurgia Nº6	0	24	7
UTAN18_VE33	2E.1	Sala Cirurgia Nº5	0	24	7
UTAN19_VE34	2E.1	Sala Cirurgia Nº4	0	24	7
UTAN20_VE35	2E.1	Sala Cirurgia Nº1	0	24	7
UTAN21_VE36	2E.1	Sala Cirurgia Nº2	0	24	7
UTAN22_VE37	2E.1	Sala Cirurgia Nº3	0	24	7
UTAN24_VE39	2E.2	B.O Sala Gessos	0	24	7
UTAN25_VE47	2E.2	B.O Sala Corredor	0	24	7
UTAN27_VE38	2E.2	Sala Recobro	0	24	7
UTAN23_VE30	2E.2	Sala Bloco de Partos	0	24	7
UTV26_VE58	2E.2	Gabinetes	7	16	5
UTAN28_VE45	2E.2	Laboratórios	0	24	7
UTAN29_VE50	2E.2	Anatomia Patológica	7	20	5
UTAN30_VE41	2E.1	Neonatologia	0	24	7
UTV31	-1E	Cozinha	7	24	7
UTV32	-1E	Refeitório Pessoal	7	22	7



UTV33	-1E	Arquivo	7	22	7
UTAN34_VE39	-1E	Esterilização	0	24	7
UTAN35_VE10	-1E	Cirurgia Ambulatória	0	24	7
UTAN36	-1O	Auditório	7	18	5
UTA37	-1O	SMI	0	24	7
UTAN38	-1O	Reforço aos VCs	0	24	7
UTA39	-1E	DOL	0	24	7
UTA41	5H	Sala 11 - CA	0	24	7
UTA42	5H	Sala 12 - CA	0	24	7
UTA43	5H	Sala 13 - CA	0	24	7
UTA44	0H	Recobro - CA	0	24	7
UTAN45	-1E	Hospital de Dia	7	20	5
UTAN46	-1H	Casa Mortuária	7	20	5
UTA P0	0H	Administrativos	0	24	7

### 7.3. Sistemas Terminais de AVAC em Edifícios Hospitalares

Todos os sistemas terminais de condicionamento de ar devem não só estar preparados para serem conectados a um sistema de GTC, bem como ter por base os tipos adiante descritos. As principais características a cumprir por tipo de unidade são apresentadas de seguida, sendo que existem também recomendações para ordem de grandeza para as extrações de ar por compartimento e as soluções a adotar por serviço hospitalar.

#### UTA

Constituição:

- Módulo de entrada de ar novo com registo;
- Módulo de mistura (caso haja recirculação);
- Módulo de pré-filtragem (mínimo F5);
- Módulo de arrefecimento e separador de gotas (tabuleiro de aço inox e sifão para condensados);
- Módulo de aquecimento;
- Módulo de humidificação (opcional), incluindo tabuleiro de aço inox, sifão para condensados, óculo e iluminação a 24 V;
- Módulo de ventilação (óculo e iluminação a 24 V);
- Atenuador de ruído (opcional);
- Módulo de filtragem (mínimo F7 a F9);

Especificações: 4 tubos, tudo-ar;

Função: tratar o ar a insuflar nas zonas com condicionamento do tipo tudo ar;

Localização: pisos técnicos (não se aceitam montagens no tecto falso);

Outras restrições: possibilidade de arrefecimento gratuito e obrigatoriedade de recuperação de energia sensível para caudais de insuflação superiores a 10000 m<sup>3</sup>/h e caudais de ar novo superiores a 13000 m<sup>3</sup>/h, respetivamente.

## **UTAN**

Constituição:

- Módulo de entrada de ar novo com registo;
- Módulo de pré-filtragem (mínimo F5);
- Módulo de arrefecimento/aquecimento e separador de gotas (tabuleiro de aço inox e sifão para condensados);
- Módulo de ventilação (óculo e iluminação a 24 V);
- Atenuador de ruído (opcional);
- Módulo de filtragem (mínimo F7 a F9);

Especificações: poderá recorrer-se a 4 tubos, se as condições o exigirem;

Função: pré-tratar o ar novo para as zonas com VC;

Localização: pisos técnicos (não se aceitam montagens no tecto falso);

Outras restrições: obrigatória a recuperação de energia sensível para caudais de ar novo superiores a 13000 m<sup>3</sup>/h.

## **UTV**

Constituição:

- Caixa de mistura ar novo/recirculado;
- Filtragem (G4);
- Baterias de arrefecimento/aquecimento;
- Ventilador de 3 velocidades;

Função: tratar o ambiente das salas de alguns serviços;

Outras restrições: horizontal em teto falso ou de balcão, a 2 ou 4 tubos. [9]

## 7.4. Dados da temperatura e humidade registados com os dataloggers

Os dados da temperatura e humidade registados pelos equipamentos dataloggers são aqui apresentados.

### 7.4.1. Gabinete médico

Tabela 25 – Dados do gabinete médico

Data	Hora	Insuflação (%HR)	Insuflação (°C)	Interior (%HR)	Interior (°C)
18-12-2012	16:04:01	56,1	22,2	56,1	22,8
18-12-2012	16:09:01	63,4	18,8	53,7	22,7
18-12-2012	16:14:01	50,9	22	52,9	22,8
18-12-2012	16:19:01	45,2	24,4	53,6	23,2
18-12-2012	16:24:01	42,1	25,9	52,9	23,7
18-12-2012	16:29:01	40,5	26,8	52,9	23,9
18-12-2012	16:34:01	46,9	24,6	53,2	23,7
18-12-2012	16:39:01	62,5	20,9	56,1	23,3
18-12-2012	16:44:01	70,2	18,9	56,4	23,2
18-12-2012	16:49:01	76,1	17,6	57,1	22,9
18-12-2012	16:54:01	79,8	16,7	58,2	22,7
18-12-2012	16:59:01	81,8	16,2	57,4	22,6
18-12-2012	17:04:01	83,6	15,7	56,8	22,6
18-12-2012	17:09:01	84,4	15,3	56,8	22,4
18-12-2012	17:14:01	88,0	15,3	56,5	22,4
18-12-2012	17:19:01	72,7	17,9	55,4	22,6
18-12-2012	17:24:01	54,3	21,5	52,9	22,9
18-12-2012	17:29:01	45,1	23,7	51,2	23,1
18-12-2012	17:34:01	41,2	24,7	50	23,3
18-12-2012	17:39:01	39,0	25,2	48,9	23,4
18-12-2012	17:44:01	44,4	22,5	48,9	23,1
18-12-2012	17:49:01	58,3	18,7	51	22,7
18-12-2012	17:54:01	73,4	16,8	52,3	22,7
18-12-2012	17:59:01	80,0	15,9	53	22,4
18-12-2012	18:04:01	85,2	15,7	54,6	22,2
18-12-2012	18:09:01	87,8	15,6	55,9	22,1
18-12-2012	18:14:01	89,3	15,7	57,3	22
18-12-2012	18:19:01	90,2	16,2	58,8	22,1
18-12-2012	18:24:01	78,2	18,3	58,4	22,3
18-12-2012	18:29:01	56,4	22,1	55,9	22,7
18-12-2012	18:34:01	46,2	24,5	53,7	23
18-12-2012	18:39:01	41,1	25,7	51,9	23,3

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

18-12-2012	18:44:01	38,3	26,3	50,4	23,5
18-12-2012	18:49:01	36,8	26,4	50,9	23,6
18-12-2012	18:54:01	41,8	23,8	50,2	23,6
18-12-2012	18:59:01	55,0	19,9	50,2	23,3
18-12-2012	19:04:01	64,7	17,5	50,5	23
18-12-2012	19:09:01	70,9	16,2	50,5	22,8
18-12-2012	19:14:01	77,6	15,4	51,5	22,7
18-12-2012	19:19:01	83,3	15,8	52,7	22,7
18-12-2012	19:24:01	64,6	19,5	52,2	23,1
18-12-2012	19:29:01	48,7	23,4	51,9	23,4
18-12-2012	19:34:01	42,5	25,7	51,3	23,8
18-12-2012	19:39:01	38,6	26,9	49,9	24,1
18-12-2012	19:44:01	40,0	25,9	49,8	23,8
18-12-2012	19:49:01	53,5	21,7	51	23,3
18-12-2012	19:54:01	63,0	18,9	51,6	22,8
18-12-2012	19:59:01	69,8	17,3	51,8	22,6
18-12-2012	20:04:01	75,0	16,2	51,8	22,3
18-12-2012	20:09:01	78,0	15,5	51,7	22,2
18-12-2012	20:14:01	80,6	15	52,5	22,2
18-12-2012	20:19:01	82,1	15,8	53	22,4
18-12-2012	20:24:01	55,8	20,5	51,2	22,9
18-12-2012	20:29:01	40,5	24,3	49	23,4
18-12-2012	20:34:01	35,9	26,3	47,6	23,8
18-12-2012	20:39:01	32,8	27,6	46,7	24,2
18-12-2012	20:44:01	32,1	28,2	47,3	24,4
18-12-2012	20:49:01	37,9	25,5	47,2	24,1
18-12-2012	20:54:01	53,9	20,9	48,7	23,4
18-12-2012	20:59:01	65,0	18,2	49,8	22,8
18-12-2012	21:04:01	70,7	16,9	50,1	22,6
18-12-2012	21:09:01	73,0	16,3	49,9	22,4
18-12-2012	21:14:01	73,1	16,4	49,9	22,3
18-12-2012	21:19:01	58,2	19,8	48,8	22,6
18-12-2012	21:24:01	41,9	23,9	46,8	23,1
18-12-2012	21:29:01	34,8	26,3	45,2	23,4
18-12-2012	21:34:01	31,4	27,4	44	23,8
18-12-2012	21:39:01	30,0	27,8	43,2	23,9
18-12-2012	21:44:01	36,5	24,8	43,7	23,6
18-12-2012	21:49:01	50,8	20,1	44,9	22,9
18-12-2012	21:54:01	61,9	17,3	46	22,6
18-12-2012	21:59:01	72,8	15,9	47,5	22,3
18-12-2012	22:04:01	77,0	15,3	48,9	22,1
18-12-2012	22:09:01	73,3	17	50,3	22,3
18-12-2012	22:14:01	50,9	21,8	48,9	23
18-12-2012	22:19:01	39,0	25,3	46,9	23,3

18-12-2012	22:24:01	33,1	27,3	45,7	23,6
18-12-2012	22:29:01	30,2	28,4	44,8	23,9
18-12-2012	22:34:01	32,0	27,2	45,1	23,7
18-12-2012	22:39:01	44,4	22,7	46,5	23,2
18-12-2012	22:44:01	56,0	19,5	47,6	22,8
18-12-2012	22:49:01	63,6	17,7	48,5	22,4
18-12-2012	22:54:01	69,8	16,5	48,9	22,3
18-12-2012	22:59:01	74,0	15,7	49,3	22,2
18-12-2012	23:04:01	75,8	16,2	49,7	22,2
18-12-2012	23:09:01	53,9	20,7	48,5	22,4
18-12-2012	23:14:01	39,7	24,2	46,6	22,9
18-12-2012	23:19:01	35,6	25,9	45,8	23,2
18-12-2012	23:24:01	32,8	27	45	23,5
18-12-2012	23:29:01	32,2	27,6	44,9	23,7
18-12-2012	23:34:01	37,0	25,3	45,8	23,4
18-12-2012	23:39:01	51,4	21	47,3	22,9
18-12-2012	23:44:01	61,4	18,4	48,6	22,6
18-12-2012	23:49:01	67,1	17,3	49	22,4
18-12-2012	23:54:01	70,1	16,8	49,4	22,2
18-12-2012	23:59:01	71,1	17	49,9	22,2
19-12-2012	00:04:01	52,7	21,4	48,9	22,6
19-12-2012	00:09:01	40,0	25	47,3	23
19-12-2012	00:14:01	34,3	26,8	46,2	23,3
19-12-2012	00:19:01	32,4	27,5	45,5	23,6
19-12-2012	00:24:01	32,6	27	45,2	23,6
19-12-2012	00:29:01	42,4	22,9	46,3	23,2
19-12-2012	00:34:01	55,7	19	46,9	22,9
19-12-2012	00:39:01	65,5	16,7	47,1	22,7
19-12-2012	00:44:01	75,8	15,5	49,3	22,5
19-12-2012	00:49:01	81,5	15,7	51,1	22,5
19-12-2012	00:54:01	60,4	20,2	50,2	22,8
19-12-2012	00:59:01	44,3	24,2	49,2	23,5
19-12-2012	01:04:01	38,2	26,5	48,5	23,8
19-12-2012	01:09:01	35,2	27,7	48	24,2
19-12-2012	01:14:01	34,3	28	48,1	24,4
19-12-2012	01:19:01	43,6	24,5	48,7	23,8
19-12-2012	01:24:01	58,9	20,5	50,9	23,2
19-12-2012	01:29:01	66,5	18,4	51,4	22,9
19-12-2012	01:34:01	72,5	17,2	51,9	22,6
19-12-2012	01:39:01	76,0	16,3	51,9	22,5
19-12-2012	01:44:01	79,5	15,7	52,3	22,3
19-12-2012	01:49:01	73,9	17,2	51,9	22,4
19-12-2012	01:54:01	50,7	21,8	49,6	22,8
19-12-2012	01:59:01	38,6	25,2	47	23,3

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	02:04:01	32,5	26,8	45,4	23,7
19-12-2012	02:09:01	31,9	27,8	45	23,9
19-12-2012	02:14:01	30,9	28,3	45	24
19-12-2012	02:19:01	37,8	25,4	45,9	23,7
19-12-2012	02:24:01	54,3	20,8	48,2	23,2
19-12-2012	02:29:01	66,5	18,2	50,1	22,7
19-12-2012	02:34:01	75,1	16,9	52	22,4
19-12-2012	02:39:01	79,9	16,2	53,3	22,3
19-12-2012	02:44:01	83,1	15,9	54,2	22,2
19-12-2012	02:49:01	75,8	17,8	54	22,3
19-12-2012	02:54:01	52,2	22,4	51,7	22,8
19-12-2012	02:59:01	41,5	25,3	49,5	23,3
19-12-2012	03:04:01	36,8	26,6	48	23,6
19-12-2012	03:09:01	34,1	27,2	46,8	23,8
19-12-2012	03:14:01	33,6	26,9	46	23,8
19-12-2012	03:19:01	41,0	23,4	46,6	23,4
19-12-2012	03:24:01	53,7	19,6	49,1	22,8
19-12-2012	03:29:01	64,9	17,3	49,2	22,6
19-12-2012	03:34:01	71,5	16,4	49,5	22,3
19-12-2012	03:39:01	77,5	16,1	50,8	22,2
19-12-2012	03:44:01	64,7	19,2	50,6	22,4
19-12-2012	03:49:01	47,1	23,7	49,5	22,9
19-12-2012	03:54:01	38,9	26,4	48,5	23,4
19-12-2012	03:59:01	34,9	27,9	47,8	23,8
19-12-2012	04:04:01	32,9	28,7	47,3	24
19-12-2012	04:09:01	39,0	25,9	47,9	23,7
19-12-2012	04:14:01	53,4	21,4	49,5	23,1
19-12-2012	04:19:01	63,6	18,8	50,6	22,7
19-12-2012	04:24:01	70,1	17,3	51	22,4
19-12-2012	04:29:01	75,5	16,3	51,4	22,2
19-12-2012	04:34:01	78,9	15,5	51,9	22,1
19-12-2012	04:39:01	72,4	17,3	51,8	22,2
19-12-2012	04:44:01	48,5	22,3	50,3	22,9
19-12-2012	04:49:01	36,5	25,6	49	23,4
19-12-2012	04:54:01	33,5	27,4	46,4	23,8
19-12-2012	04:59:01	30,4	28,5	45,4	24
19-12-2012	05:04:01	31,3	28,4	45,4	24
19-12-2012	05:09:01	41,7	24,2	46,9	23,6
19-12-2012	05:14:01	58,4	20,1	48,9	23
19-12-2012	05:19:01	69,3	17,9	51,8	22,8
19-12-2012	05:24:01	76,3	16,8	52,1	22,7
19-12-2012	05:29:01	81,3	16,3	53	22,4
19-12-2012	05:34:01	80,6	17,4	54	22,4
19-12-2012	05:39:01	56,1	22	52,3	22,8

19-12-2012	05:44:01	42,3	25,5	50,1	23,3
19-12-2012	05:49:01	35,2	27,3	48,3	23,7
19-12-2012	05:54:01	32,4	28	47,1	23,9
19-12-2012	05:59:01	32,6	27,3	46,2	23,9
19-12-2012	06:04:01	43,0	22,9	46,8	23,3
19-12-2012	06:09:01	56,5	18,9	47,3	22,8
19-12-2012	06:14:01	65,8	16,7	47,6	22,5
19-12-2012	06:19:01	75,8	15,8	49	22,2
19-12-2012	06:24:01	76,3	16,8	50,2	22,3
19-12-2012	06:29:01	52,5	22	49,2	22,7
19-12-2012	06:34:01	40,2	25,8	48,1	23,3
19-12-2012	06:39:01	34,3	27,8	47,1	23,7
19-12-2012	06:44:01	31,5	29	46,6	24,1
19-12-2012	06:49:01	31,6	28,8	46,5	24,1
19-12-2012	06:54:01	42,2	24,4	47,6	23,6
19-12-2012	06:59:01	56,2	20,4	49	23
19-12-2012	07:04:01	63,1	18,3	49,5	22,7
19-12-2012	07:09:01	68,8	17,1	49,9	22,4
19-12-2012	07:14:01	72,8	16,3	50,8	22,4
19-12-2012	07:19:01	73,0	17	51,4	22,6
19-12-2012	07:24:01	51,5	21,8	49,5	22,9
19-12-2012	07:29:01	38,9	25,3	47,7	23,4
19-12-2012	07:34:01	32,6	27,2	45,7	23,7
19-12-2012	07:39:01	29,5	28	44,1	24
19-12-2012	07:44:01	28,1	28,4	43,4	24,1
19-12-2012	07:49:01	30,7	27,9	43,6	24,1
19-12-2012	07:54:01	40,4	23,9	45,1	23,6
19-12-2012	07:59:01	56,2	20	47	23,1
19-12-2012	08:04:01	66,4	17,9	48,6	22,8
19-12-2012	08:09:01	71,7	16,9	49,4	22,6
19-12-2012	08:14:01	74,0	16,5	50	22,4
19-12-2012	08:19:01	62,3	19,2	50,4	22,7
19-12-2012	08:24:01	45,0	23,3	48,6	23,3
19-12-2012	08:29:01	37,7	25,4	46,2	23,6
19-12-2012	08:34:01	34,3	26,4	45,2	23,7
19-12-2012	08:39:01	33,2	26,7	44,6	23,8
19-12-2012	08:44:01	40,1	23,5	45,8	23,5
19-12-2012	08:49:01	54,2	19,5	47,5	23,1
19-12-2012	08:54:01	63,9	17,2	47,9	22,9
19-12-2012	08:59:01	70,4	15,9	48,8	22,6
19-12-2012	09:04:01	75,8	15,4	48,6	22,5
19-12-2012	09:09:01	62,3	18	47,5	22,6
19-12-2012	09:14:01	50,3	21,2	46,9	22,8
19-12-2012	09:19:01	44,1	23,3	47,6	23,2

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	09:24:01	40,9	24,4	47,1	23,5
19-12-2012	09:29:01	37,6	25,3	45,7	23,7
19-12-2012	09:34:01	35,8	25,7	44,6	23,8
19-12-2012	09:39:01	38,9	24	44,4	23,4
19-12-2012	09:44:01	48,5	21	45,8	23,1
19-12-2012	09:49:01	57,4	18,6	46,3	23
19-12-2012	09:54:01	63,5	17,2	46,4	22,8
19-12-2012	09:59:01	68,2	16,3	47,3	22,6
19-12-2012	10:04:01	71,9	15,6	47,7	22,5
19-12-2012	10:09:01	74,7	15,2	47,4	22,5
19-12-2012	10:14:01	76,9	14,8	47,7	22,4
19-12-2012	10:19:01	68,4	17	47,4	22,6
19-12-2012	10:24:01	49,7	21,2	46,3	22,9
19-12-2012	10:29:01	40,4	23,7	45,4	23,2
19-12-2012	10:34:01	36,8	24,9	45,3	23,5
19-12-2012	10:39:01	34,9	25,5	44,2	23,7
19-12-2012	10:44:01	35,3	25,2	43,9	23,7
19-12-2012	10:49:01	43,2	21,8	44,2	23,4
19-12-2012	10:54:01	58,3	18,5	46,3	23,1
19-12-2012	10:59:01	66,5	16,7	46,8	22,9
19-12-2012	11:04:01	70,8	16	46,6	22,7
19-12-2012	11:09:01	72,0	15,8	47,3	22,5
19-12-2012	11:14:01	71,3	15,9	47,4	22,6
19-12-2012	11:19:01	68,4	16,9	47,6	22,7
19-12-2012	11:24:01	54,8	20	46,5	23
19-12-2012	11:29:01	43,2	23	45,5	23,2
19-12-2012	11:34:01	38,6	24,4	44,8	23,4
19-12-2012	11:39:01	36,9	25,1	44,2	23,7
19-12-2012	11:44:01	36,8	24,8	44,6	23,7
19-12-2012	11:49:01	48,0	20,8	44,7	23,4
19-12-2012	11:54:01	60,5	17,9	45,2	23,1
19-12-2012	11:59:01	68,7	16,2	47	22,8
19-12-2012	12:04:01	74,5	15,2	47,5	22,7
19-12-2012	12:09:01	77,2	14,6	48,5	22,5
19-12-2012	12:14:01	80,8	14,3	48,9	22,4
19-12-2012	12:19:01	72,5	16,4	49,4	22,6
19-12-2012	12:24:01	53,4	20,5	47	22,9
19-12-2012	12:29:01	42,8	23,1	46,3	23,3
19-12-2012	12:34:01	38,4	24,4	45,3	23,7
19-12-2012	12:39:01	38,3	25,1	45,5	23,9
19-12-2012	12:44:01	39,0	24,9	46,2	23,9
19-12-2012	12:49:01	49,8	21,7	47,5	23,6
19-12-2012	12:54:01	61,2	18,7	48,3	23,3
19-12-2012	12:59:01	67,6	17,3	48,1	23



19-12-2012	13:04:01	70,2	16,7	48,6	22,8
19-12-2012	13:09:01	71,6	16,4	47,9	22,8
19-12-2012	13:14:01	72,7	16,4	48,9	22,7
19-12-2012	13:19:01	65,3	18,2	49,6	22,9
19-12-2012	13:24:01	51,3	21,6	47,8	23,2
19-12-2012	13:29:01	42,5	23,9	46,6	23,4
19-12-2012	13:34:01	39,4	25,1	45,7	23,6
19-12-2012	13:39:01	37,4	25,7	45,7	23,7
19-12-2012	13:44:01	36,9	25,7	45,8	23,8
19-12-2012	13:49:01	42,6	23	46,2	23,7
19-12-2012	13:54:01	56,4	19,2	46,9	23,4
19-12-2012	13:59:01	67,0	16,8	47,5	23
19-12-2012	14:04:01	73,8	15,6	47,7	22,8
19-12-2012	14:09:01	77,5	14,9	48,3	22,6
19-12-2012	14:14:01	79,7	14,4	48,6	22,5
19-12-2012	14:19:01	80,9	15,3	49,1	22,5
19-12-2012	14:24:01	57,9	19,4	47,7	22,9
19-12-2012	14:29:01	43,8	22,9	46,1	23,2
19-12-2012	14:34:01	40,7	25	46,2	23,4
19-12-2012	14:39:01	37,2	26,3	45,8	23,7
19-12-2012	14:44:01	37,9	25,9	46	23,7
19-12-2012	14:49:01	50,4	21,9	47,5	23,2
19-12-2012	14:54:01	61,8	18,9	48,7	22,8
19-12-2012	14:59:01	66,7	17,4	48,9	22,6
19-12-2012	15:04:01	70,3	16,6	48,8	22,4
19-12-2012	15:09:01	72,8	16	49	22,3
19-12-2012	15:14:01	75,3	15,5	49,2	22,1
19-12-2012	15:19:01	77,4	15,2	49,4	22,1
19-12-2012	15:24:01	78,4	14,9	50,3	22,1
19-12-2012	15:29:01	81,8	15,1	50,6	22,3
19-12-2012	15:34:01	62,3	18,8	49,3	22,7
19-12-2012	15:39:01	47,0	22,5	48,3	23,1
19-12-2012	15:44:01	39,7	24,6	47	23,3
19-12-2012	15:49:01	36,3	25,7	46,3	23,7
19-12-2012	15:54:01	34,4	26	45,4	23,8
19-12-2012	15:59:01	39,9	23,3	44,7	23,5
19-12-2012	16:04:01	53,9	19,1	45,5	22,9
19-12-2012	16:09:01	65,9	16,5	46,6	22,5
19-12-2012	16:14:01	74,1	15	47,6	22,3
19-12-2012	16:19:01	80,3	14,5	48,6	22,2
19-12-2012	16:24:01	87,0	14,7	50	22,1
19-12-2012	16:29:01	63,1	18,8	49,6	22,4
19-12-2012	16:34:01	45,1	23	47,5	22,9
19-12-2012	16:39:01	36,8	25,6	45,7	23,3

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	16:44:01	32,4	27	44,5	23,7
19-12-2012	16:49:01	30,9	27,3	43,8	23,8
19-12-2012	16:54:01	38,2	24,1	44,5	23,4
19-12-2012	16:59:01	52,0	20,1	45,8	22,9
19-12-2012	17:04:01	61,4	17,8	46,7	22,6
19-12-2012	17:09:01	68,0	16,4	47,3	22,3
19-12-2012	17:14:01	72,9	15,5	47,9	22,1
19-12-2012	17:19:01	76,0	15	48,3	22
19-12-2012	17:24:01	79,6	14,7	49,2	21,8
19-12-2012	17:29:01	67,6	17,3	48,7	22,1
19-12-2012	17:34:01	49,1	21,6	47,1	22,5
19-12-2012	17:39:01	38,8	24,4	45,5	22,9
19-12-2012	17:44:01	34,4	25,8	44,2	23,2
19-12-2012	17:49:01	34,3	26,7	44,2	23,5
19-12-2012	17:54:01	32,2	27,3	44,1	23,7
19-12-2012	17:59:01	31,7	27,3	44,4	23,7
19-12-2012	18:04:01	37,8	24,5	44,4	23,4
19-12-2012	18:09:01	49,8	20,8	45,7	23
19-12-2012	18:14:01	57,9	18,8	46,8	22,7
19-12-2012	18:19:01	62,7	17,8	47,3	22,6
19-12-2012	18:24:01	66,1	17	48,1	22,3
19-12-2012	18:29:01	71,2	16,2	48,8	22,2
19-12-2012	18:34:01	63,5	18,2	48,6	22,3
19-12-2012	18:39:01	47,7	22,2	47,1	22,8
19-12-2012	18:44:01	39,4	24,6	45,9	23,2
19-12-2012	18:49:01	35,7	25,9	46	23,4
19-12-2012	18:54:01	33,7	26,4	45,2	23,7
19-12-2012	18:59:01	32,6	26,7	45,4	23,8
19-12-2012	19:04:01	32,6	26,4	45	23,9
19-12-2012	19:09:01	37,9	23,9	45,4	23,7
19-12-2012	19:14:01	51,8	20,7	45,8	23,2
19-12-2012	19:19:01	59,0	18,9	47,1	22,8
19-12-2012	19:24:01	65,6	18	49	22,7
19-12-2012	19:29:01	68,2	17,6	50,6	22,7
19-12-2012	19:34:01	73,1	17,4	51,6	22,9
19-12-2012	19:39:01	58,7	20,6	52,5	23,3
19-12-2012	19:44:01	46,3	23,7	52,5	23,7
19-12-2012	19:49:01	40,5	25,5	51,7	23,9
19-12-2012	19:54:01	37,7	26,4	49,5	24,2
19-12-2012	19:59:01	36,5	26,7	48	24,1
19-12-2012	20:04:01	37,3	26,1	47,4	23,9
19-12-2012	20:09:01	45,1	22,9	47,8	23,6
19-12-2012	20:14:01	58,1	19,4	48,6	23,1
19-12-2012	20:19:01	66,6	17,2	49,2	22,7

19-12-2012	20:24:01	72,4	16	49,5	22,5
19-12-2012	20:29:01	71,2	16,8	49,6	22,5
19-12-2012	20:34:01	52,7	21,3	48,9	22,9
19-12-2012	20:39:01	41,4	24,7	47,6	23,3
19-12-2012	20:44:01	36,8	26,6	47,4	23,7
19-12-2012	20:49:01	33,9	27,8	47,3	24
19-12-2012	20:54:01	33,1	28,4	47,5	24,1
19-12-2012	20:59:01	33,4	28,5	47,7	24,2
19-12-2012	21:04:01	39,4	26,4	48,7	24
19-12-2012	21:09:01	53,2	22,3	50,7	23,4
19-12-2012	21:14:01	64,4	19,5	52,1	22,9
19-12-2012	21:19:01	70,4	17,8	52,9	22,6
19-12-2012	21:24:01	75,6	16,8	53,3	22,4
19-12-2012	21:29:01	69,9	18,1	55,5	22,5
19-12-2012	21:34:01	50,6	22,3	58,5	22,9
19-12-2012	21:39:01	39,7	25,2	54,3	23,3
19-12-2012	21:44:01	31,6	27,6	49,3	23,8
19-12-2012	21:49:01	27,8	28,9	46,2	24,2
19-12-2012	21:54:01	26,9	29,5	45,1	24,4
19-12-2012	21:59:01	28,3	29,4	45,1	24,4
19-12-2012	22:04:01	33,9	27	46,3	24,1
19-12-2012	22:09:01	49,3	22,1	48,5	23,5
19-12-2012	22:14:01	64,6	19	50,8	23
19-12-2012	22:19:01	73,1	17,4	52,5	22,6
19-12-2012	22:24:01	79,6	16,7	54	22,4
19-12-2012	22:29:01	80,9	17,5	55,2	22,5
19-12-2012	22:34:01	59,5	21,7	53,8	22,9
19-12-2012	22:39:01	46,0	25	51,7	23,4
19-12-2012	22:44:01	37,5	26,7	49,7	23,8
19-12-2012	22:49:01	34,3	27,5	48,2	24
19-12-2012	22:54:01	32,1	27,9	47,2	24,2
19-12-2012	22:59:01	31,5	27,7	46,3	24,2
19-12-2012	23:04:01	34,5	26,2	45,9	24,1
19-12-2012	23:09:01	40,4	23,4	46,4	23,6
19-12-2012	23:14:01	54,2	20,1	47,7	23,2
19-12-2012	23:19:01	61,6	18,6	48,9	22,8
19-12-2012	23:24:01	67,6	17,9	50,1	22,7
19-12-2012	23:29:01	70,3	17,7	51,3	22,6
19-12-2012	23:34:01	65,8	19,6	52	22,8
19-12-2012	23:39:01	50,8	23,3	51,4	23,2
19-12-2012	23:44:01	43,4	25,8	50,9	23,7
19-12-2012	23:49:01	39,4	27,2	50,7	23,9
19-12-2012	23:54:01	37,3	28	50,6	24,2
19-12-2012	23:59:01	36,9	27,4	50,3	24,2

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

20-12-2012	00:04:01	48,0	22,9	51,1	23,6
20-12-2012	00:09:01	62,6	19	52,1	23,1
20-12-2012	00:14:01	71,4	16,8	52,4	22,9
20-12-2012	00:19:01	78,4	15,4	53,2	22,7
20-12-2012	00:24:01	81,7	14,5	53,6	22,4
20-12-2012	00:29:01	85,7	13,9	53,7	22,4
20-12-2012	00:34:01	70,2	16,9	51,7	22,7
20-12-2012	00:39:01	50,7	21,8	49,6	23,2
20-12-2012	00:44:01	39,6	25,1	48,1	23,8
20-12-2012	00:49:01	34,9	27	47	24,1
20-12-2012	00:54:01	32,4	28,1	47,1	24,3
20-12-2012	00:59:01	33,3	27,8	47	24,4
20-12-2012	01:04:01	45,4	23,5	48,5	23,9
20-12-2012	01:09:01	63,1	19,5	50,3	23,5
20-12-2012	01:14:01	74,6	17,3	51,6	23,4
20-12-2012	01:19:01	82,4	16,3	52,7	22,9
20-12-2012	01:24:01	84,9	15,6	53,6	22,6
20-12-2012	01:29:01	88,2	15,2	54,1	22,7
20-12-2012	01:34:01	70,5	18,2	53,4	23,1
20-12-2012	01:39:01	49,1	22,6	50,5	23,3
20-12-2012	01:44:01	39,9	25	48,3	23,6
20-12-2012	01:49:01	34,9	26,3	47,4	23,9
20-12-2012	01:54:01	32,3	26,9	46	24,1
20-12-2012	01:59:01	32,2	26,5	45	24,2
20-12-2012	02:04:01	41,1	23,8	45,8	23,8
20-12-2012	02:09:01	56,4	19,7	47,3	23,3
20-12-2012	02:14:01	68,8	17,4	48,8	22,9
20-12-2012	02:19:01	76,8	16,4	50,1	22,7
20-12-2012	02:24:01	81,8	15,9	51,4	22,6
20-12-2012	02:29:01	87,7	16,2	52,9	22,6
20-12-2012	02:34:01	66,6	20	52,9	22,8
20-12-2012	02:39:01	51,5	23,5	52,2	23,2
20-12-2012	02:44:01	44,3	25,6	50,9	23,6
20-12-2012	02:49:01	40,1	26,6	49,9	23,9
20-12-2012	02:54:01	37,8	26,4	48,9	23,9
20-12-2012	02:59:01	47,7	22,5	49,3	23,4
20-12-2012	03:04:01	61,0	18,9	49,9	22,9
20-12-2012	03:09:01	70,6	16,6	50,1	22,7
20-12-2012	03:14:01	77,0	15,4	49,9	22,4
20-12-2012	03:19:01	80,5	14,5	49,9	22,2
20-12-2012	03:24:01	77,5	16,1	50,1	22,3
20-12-2012	03:29:01	51,6	22,2	48,6	22,9
20-12-2012	03:34:01	30,9	29,2	46	24,1
20-12-2012	03:39:01	21,9	33,2	43,9	25

20-12-2012	03:44:01	18,7	35,4	42,9	25,7
20-12-2012	03:49:01	17,3	36,4	42,4	26
20-12-2012	03:54:01	18,0	36,2	42,8	26,1
20-12-2012	03:59:01	20,0	35,3	43,5	26,1
20-12-2012	04:04:01	22,2	33,6	44,1	25,7
20-12-2012	04:09:01	38,3	26	46,5	24,7
20-12-2012	04:14:01	56,0	20,6	48,7	23,8
20-12-2012	04:19:01	67,8	17,6	50,9	23,2
20-12-2012	04:24:01	76,1	15,8	50,1	22,9
20-12-2012	04:29:01	81,9	14,6	49,9	22,6
20-12-2012	04:34:01	83,9	13,9	50,8	22,4
20-12-2012	04:39:01	84,5	13,4	50,3	22,4
20-12-2012	04:44:01	86,9	12,8	51,1	22,2
20-12-2012	04:49:01	93,1	12,6	52,2	22,3
20-12-2012	04:54:01	94,4	12,8	52	22,3
20-12-2012	04:59:01	80,7	16,4	51,6	22,4
20-12-2012	05:04:01	53,5	21,8	50,2	23
20-12-2012	05:09:01	41,5	25,4	48,6	23,6
20-12-2012	05:14:01	35,7	27,3	47,6	24,1
20-12-2012	05:19:01	32,5	28,3	47	24,3
20-12-2012	05:24:01	37,1	26	46,6	24,1
20-12-2012	05:29:01	52,6	21,1	47,9	23,4
20-12-2012	05:34:01	64,1	18,2	49,3	23
20-12-2012	05:39:01	72,2	16,6	49,9	23
20-12-2012	05:44:01	78,6	15,5	50,3	22,8
20-12-2012	05:49:01	81,1	14,7	51,1	22,6
20-12-2012	05:54:01	87,2	14,4	51,1	22,6
20-12-2012	05:59:01	63,2	18,4	49	22,9
20-12-2012	06:04:01	44,4	22,6	47,4	23,4
20-12-2012	06:09:01	37,9	24,9	45,8	23,8
20-12-2012	06:14:01	34,3	26,4	45,3	24
20-12-2012	06:19:01	33,0	27,2	44,9	24,2
20-12-2012	06:24:01	34,9	26,3	45	24,2
20-12-2012	06:29:01	49,2	21,8	46,4	23,7
20-12-2012	06:34:01	64,0	18,3	48,6	23,2
20-12-2012	06:39:01	75,0	16,5	50,3	23
20-12-2012	06:44:01	80,9	15,6	50,6	22,8
20-12-2012	06:49:01	83,2	15,3	51,3	22,7
20-12-2012	06:54:01	78,0	16,6	51,3	22,8
20-12-2012	06:59:01	57,3	20,9	50,5	23,3
20-12-2012	07:04:01	44,5	24	48,4	23,8
20-12-2012	07:09:01	38,8	25,7	46,8	23,9
20-12-2012	07:14:01	35,4	26,5	45,7	24,1
20-12-2012	07:19:01	34,6	26,3	45,1	24,1

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

20-12-2012	07:24:01	40,4	23,3	45,2	23,7
20-12-2012	07:29:01	54,4	19,1	45,5	23,3
20-12-2012	07:34:01	65,0	16,6	46,1	23,2
20-12-2012	07:39:01	75,2	15,2	46,9	22,9
20-12-2012	07:44:01	81,0	14,8	47,7	22,8
20-12-2012	07:49:01	71,2	17,4	49,3	22,9
20-12-2012	07:54:01	52,6	21,7	47,9	23,4
20-12-2012	07:59:01	43,7	24,5	47,1	23,7
20-12-2012	08:04:01	38,6	26,1	47,3	24
20-12-2012	08:09:01	35,4	27	47	24,2
20-12-2012	08:14:01	42,3	23,9	47,5	24
20-12-2012	08:19:01	58,2	19,8	48	23,4
20-12-2012	08:24:01	68,8	17,4	49	23
20-12-2012	08:29:01	76,4	16	49,6	22,8
20-12-2012	08:34:01	80,9	15	49,9	22,6
20-12-2012	08:39:01	82,5	14,3	49,7	22,7
20-12-2012	08:44:01	84,3	13,8	50,2	22,6
20-12-2012	08:49:01	85,7	13,4	50,2	22,5
20-12-2012	08:54:01	88,2	13,2	50,2	22,5
20-12-2012	08:59:01	80,2	15,4	50	22,8
20-12-2012	09:04:01	56,0	19,9	48,5	23,2
20-12-2012	09:09:01	43,5	22,8	46,6	23,4
20-12-2012	09:14:01	39,7	24,3	45,8	23,7
20-12-2012	09:19:01	39,0	25,3	45,2	23,8
20-12-2012	09:24:01	42,3	24	46	23,6
20-12-2012	09:29:01	58,4	19,8	47,9	23,3
20-12-2012	09:34:01	71,8	17,3	50,2	23,1
20-12-2012	09:39:01	79,7	16,1	50,8	23
20-12-2012	09:44:01	81,4	15,4	51,1	22,8
20-12-2012	09:49:01	82,9	15,1	51	22,8
20-12-2012	09:54:01	84,3	14,7	51,2	22,7
20-12-2012	09:59:01	85,3	14,4	51,2	22,6
20-12-2012	10:04:01	86,8	14,2	52,3	22,5
20-12-2012	10:09:01	87,7	13,9	51,7	22,4
20-12-2012	10:14:01	88,7	13,6	51,9	22,4
20-12-2012	10:19:01	90,0	13,5	51,8	22,5
20-12-2012	10:24:01	89,8	14	53,2	22,4
20-12-2012	10:29:01	73,6	16,8	51,6	22,7
20-12-2012	10:34:01	58,0	19,9	49,7	22,9
20-12-2012	10:39:01	50,4	21,4	49,1	23,1
20-12-2012	10:44:01	46,4	22,3	48,4	23,4
20-12-2012	10:49:01	44,9	22,3	47,6	23,4
20-12-2012	10:54:01	54,8	19,4	47,7	23,2
20-12-2012	10:59:01	67,1	16,5	48,1	23

20-12-2012	11:04:01	76,3	14,8	48,4	22,7
20-12-2012	11:09:01	86,1	14	49,3	22,5
20-12-2012	11:14:01	88,7	13,8	50,6	22,5
20-12-2012	11:19:01	92,8	13,9	52	22,6
20-12-2012	11:24:01	93,1	14,1	53,2	22,4
20-12-2012	11:29:01	93,6	14,2	53,5	22,3
20-12-2012	11:34:01	93,6	14,4	54,7	22,2
20-12-2012	11:39:01	90,7	15	54,3	22,3
20-12-2012	11:44:01	74,6	17,1	53,4	22,5
20-12-2012	11:49:01	63,7	19,1	52	22,7
20-12-2012	11:54:01	59,3	20	50,7	22,8
20-12-2012	11:59:01	56,7	20,4	49,9	22,9
20-12-2012	12:04:01	55,4	20,6	49,6	23
20-12-2012	12:09:01	55,9	20	49,2	22,9
20-12-2012	12:14:01	64,0	17,6	49,4	22,7
20-12-2012	12:19:01	74,4	15,8	49,8	22,5
20-12-2012	12:24:01	80,5	14,6	51,2	22,5
20-12-2012	12:29:01	83,8	13,9	50,6	22,5
20-12-2012	12:34:01	85,3	13,5	50,5	22,5
20-12-2012	12:39:01	86,5	13,1	50	22,3
20-12-2012	12:44:01	87,6	13	49,9	22,2
20-12-2012	12:49:01	89,5	12,8	50,3	22,2
20-12-2012	12:54:01	89,2	14,8	50,9	22,2
20-12-2012	12:59:01	66,1	18,7	50,7	22,4
20-12-2012	13:04:01	56,4	21,4	51	22,8
20-12-2012	13:09:01	50,5	22,9	50,5	23,2
20-12-2012	13:14:01	48,1	23,8	50,5	23,4
20-12-2012	13:19:01	52,1	22	50,7	23,3
20-12-2012	13:24:01	64,6	18,7	51,3	23
20-12-2012	13:29:01	73,2	16,8	51,9	22,8
20-12-2012	13:34:01	80,1	15,6	52,1	22,6
20-12-2012	13:39:01	84,2	14,9	52,5	22,5
20-12-2012	13:44:01	86,2	14,5	52,5	22,4
20-12-2012	13:49:01	87,5	14,1	52,7	22,4
20-12-2012	13:54:01	88,3	13,8	52,3	22,4
20-12-2012	13:59:01	88,8	13,6	52,1	22,3
20-12-2012	14:04:01	91,1	13,6	52,3	22,4
20-12-2012	14:09:01	82,0	15,6	51,7	22,6
20-12-2012	14:14:01	61,5	19	50,5	22,8
20-12-2012	14:19:01	51,5	21,3	49	23,2
20-12-2012	14:24:01	46,4	22,4	47,9	23,3
20-12-2012	14:29:01	43,9	22,9	47,2	23,6
20-12-2012	14:34:01	47,4	21,4	47	23,4
20-12-2012	14:39:01	60,5	17,9	47,9	23,1

20-12-2012	14:44:01	75,9	15,6	48,5	22,8
20-12-2012	14:49:01	84,5	14,9	50,2	22,4
20-12-2012	14:54:01	90,3	14,5	51,9	22,3
20-12-2012	14:59:01	92,8	14,6	53,5	22,2
20-12-2012	15:04:01	95,3	14,8	55,2	22,1
20-12-2012	15:09:01	95,3	14,9	56	22,1
20-12-2012	15:14:01	94,8	14,9	56,8	22
20-12-2012	15:19:01	93,2	15,2	57	22,1
20-12-2012	15:24:01	80,1	17,2	56,2	22,2
20-12-2012	15:29:01	63,5	20,1	55,1	22,5
20-12-2012	15:34:01	53,8	21,9	53,2	22,8
20-12-2012	15:39:01	49,6	22,6	53	23,2
20-12-2012	15:44:01	47,0	23,1	51,6	23,4
20-12-2012	15:49:01	50,1	21,6	50,8	23,3
20-12-2012	15:54:01	62,1	18,3	51,2	23,1
20-12-2012	15:59:01	73,6	16,1	51,1	22,8
20-12-2012	16:04:01	80,8	14,9	50,8	22,5
20-12-2012	16:09:01	84,0	14,1	51,5	22,2
20-12-2012	16:14:01	85,9	13,7	51,7	21,9
20-12-2012	16:19:01	86,9	13,4	51,9	21,9
20-12-2012	16:24:01	90,6	13,5	52,8	21,9
20-12-2012	16:29:01	74,2	16,8	52,4	22,3
20-12-2012	16:34:01	58,3	20,6	51,6	22,8
20-12-2012	16:39:01	49,8	23,1	51,1	23,1
20-12-2012	16:44:01	45,9	24,7	50,8	23,3
20-12-2012	16:49:01	44,7	25,2	50,9	23,4
20-12-2012	16:54:01	57,0	21,6	53	23,1
20-12-2012	16:59:01	68,8	18,8	55,1	22,9
20-12-2012	17:04:01	76,9	17,1	55,5	22,7
20-12-2012	17:09:01	82,1	16,1	57,8	22,5

## 7.4.2. Sala de enfermagem

Tabela 26 – Dados da sala de enfermagem

Data	Hora	Insuflação (%HR)	Insuflação (°C)	Interior (%HR)	Interior (°C)
18-12-2012	15:55:35	59,6	22,9	58,5	22,2
18-12-2012	16:00:35	82,6	14,5	56,1	21,2
18-12-2012	16:05:35	90,6	15,1	58,8	21,2
18-12-2012	16:10:35	59,1	20,3	53	22,6
18-12-2012	16:15:35	44,2	24,2	51,3	23,5
18-12-2012	16:20:35	39,7	26,3	49,2	24,2
18-12-2012	16:25:35	38,0	27,3	49,5	24,6
18-12-2012	16:30:35	37,3	27,7	49,8	24,6
18-12-2012	16:35:35	52,3	23,1	54,3	23,5



18-12-2012	16:40:35	70,7	19,3	56,8	22,9
18-12-2012	16:45:35	78,4	17,6	57,5	22,4
18-12-2012	16:50:35	82,3	16,7	59,3	21,7
18-12-2012	16:55:35	85,5	16	60,2	21,7
18-12-2012	17:00:35	86,6	15,6	59,2	21,6
18-12-2012	17:05:35	88,0	15,2	57,1	21,8
18-12-2012	17:10:35	88,2	14,8	59,8	21,1
18-12-2012	17:15:35	91,1	15,3	59,5	21,3
18-12-2012	17:20:35	64,3	19,7	55,4	22,3
18-12-2012	17:25:35	46,2	23,6	50,4	23,1
18-12-2012	17:30:35	40,5	25,2	48,1	23,6
18-12-2012	17:35:35	37,7	25,8	47,1	23,9
18-12-2012	17:40:35	37,1	25,7	46,3	23,9
18-12-2012	17:45:35	50,7	20,8	48,7	22,8
18-12-2012	17:50:35	68,9	16,9	51,7	22,1
18-12-2012	17:55:35	81,6	15,6	55,7	21,4
18-12-2012	18:00:35	87,2	15,1	57,9	21,1
18-12-2012	18:05:35	89,8	15,2	57,8	21,6
18-12-2012	18:10:35	91,9	15,3	59,6	21,5
18-12-2012	18:15:35	92,8	15,4	62	21,2
18-12-2012	18:20:35	91,3	16,2	63,2	21,3
18-12-2012	18:25:35	70,4	20,2	58,3	22,4
18-12-2012	18:30:35	47,6	24,3	52,8	23,3
18-12-2012	18:35:35	40,3	26,2	49,7	23,9
18-12-2012	18:40:35	36,9	26,9	48,6	24,3
18-12-2012	18:45:35	35,2	27,2	47	24,6
18-12-2012	18:50:35	35,5	26,7	45,9	24,5
18-12-2012	18:55:35	47,3	22,2	48,4	23,6
18-12-2012	19:00:35	63,5	18	47,9	22,9
18-12-2012	19:05:35	73,3	16,1	50,3	22,1
18-12-2012	19:10:35	78,0	15,1	52	21,3
18-12-2012	19:15:35	84,1	14,7	54,5	21,3
18-12-2012	19:20:35	82,8	16,2	54,2	21,8
18-12-2012	19:25:35	54,9	21,9	51,4	22,9
18-12-2012	19:30:35	41,6	25,7	48,8	23,9
18-12-2012	19:35:35	36,7	27,4	47,5	24,6
18-12-2012	19:40:35	34,4	28,2	46,8	24,9
18-12-2012	19:45:35	42,2	24,9	48,7	24,1
18-12-2012	19:50:35	61,5	19,8	51,4	23,1
18-12-2012	19:55:35	71,5	17,3	52,3	22,6
18-12-2012	20:00:35	76,7	16,2	53,6	22,3
18-12-2012	20:05:35	80,9	15,4	54,4	21,9
18-12-2012	20:10:35	83,1	14,9	53	21,9
18-12-2012	20:15:35	84,8	14,4	55,2	21,2

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

18-12-2012	20:20:35	75,9	16,9	53,1	21,8
18-12-2012	20:25:35	44,9	23,3	47,4	23,3
18-12-2012	20:30:35	33,5	26,7	43,7	24,2
18-12-2012	20:35:35	31,3	28,1	43	24,8
18-12-2012	20:40:35	28,8	29	42,4	25,2
18-12-2012	20:45:35	29,6	28,8	42,5	25,1
18-12-2012	20:50:35	42,8	23,7	46,5	23,7
18-12-2012	20:55:35	62,9	18,8	48,9	22,9
18-12-2012	21:00:35	73,7	16,7	51,9	22,1
18-12-2012	21:05:35	77,0	15,9	52,5	21,6
18-12-2012	21:10:35	77,7	15,7	52,3	21,7
18-12-2012	21:15:35	75,0	16,5	51,7	21,8
18-12-2012	21:20:35	49,0	22,2	47,2	23,2
18-12-2012	21:25:35	35,0	26,3	43,2	24,2
18-12-2012	21:30:35	29,7	28,1	41,2	24,8
18-12-2012	21:35:35	27,9	28,7	40,1	25,1
18-12-2012	21:40:35	28,1	28,3	40,5	24,9
18-12-2012	21:45:35	41,3	22,9	43,3	23,5
18-12-2012	21:50:35	60,0	17,9	47	22,3
18-12-2012	21:55:35	71,8	15,7	49,4	21,7
18-12-2012	22:00:35	79,8	14,9	51,3	21,3
18-12-2012	22:05:35	83,1	14,7	53,5	21,3
18-12-2012	22:10:35	65,9	18,6	50,4	22,4
18-12-2012	22:15:35	41,3	24,6	45,9	23,8
18-12-2012	22:20:35	32,3	27,6	42,9	24,8
18-12-2012	22:25:35	28,5	29	41,1	25,3
18-12-2012	22:30:35	26,8	29,7	40,5	25,5
18-12-2012	22:35:35	34,3	26,2	42,6	24,4
18-12-2012	22:40:35	52,4	20,6	45,3	23,5
18-12-2012	22:45:35	64,2	17,8	47,3	22,7
18-12-2012	22:50:35	70,9	16,4	48,9	22,2
18-12-2012	22:55:35	75,9	15,6	50,7	21,6
18-12-2012	23:00:35	80,1	14,9	52	21,4
18-12-2012	23:05:35	72,1	17,1	50,5	21,9
18-12-2012	23:10:35	44,1	23,2	45,2	23,3
18-12-2012	23:15:35	33,4	26,3	42	24,2
18-12-2012	23:20:35	31,8	27,6	41,5	24,7
18-12-2012	23:25:35	29,3	28,3	41,1	25,2
18-12-2012	23:30:35	29,8	28,3	41,5	25,1
18-12-2012	23:35:35	41,1	23,7	44	24,2
18-12-2012	23:40:35	59,7	19	46	23,4
18-12-2012	23:45:35	69,6	17	48,2	22,7
18-12-2012	23:50:35	73,2	16,3	49,3	22,1
18-12-2012	23:55:35	74,7	16,2	49,6	22

19-12-2012	00:00:35	70,5	17,6	49,8	22,2
19-12-2012	00:05:35	43,0	24	45,7	23,6
19-12-2012	00:10:35	33,3	27,2	42,8	24,4
19-12-2012	00:15:35	30,2	28,2	41,4	24,9
19-12-2012	00:20:35	29,1	28,6	41,2	25,2
19-12-2012	00:25:35	32,9	26,7	42,5	24,4
19-12-2012	00:30:35	50,2	20,8	45,3	23,1
19-12-2012	00:35:35	65,6	17	47,4	22,2
19-12-2012	00:40:35	74,4	15,3	49,2	21,6
19-12-2012	00:45:35	82,0	14,7	51,8	21,2
19-12-2012	00:50:35	81,7	16,1	52,2	21,7
19-12-2012	00:55:35	49,4	22,8	48	23,2
19-12-2012	01:00:35	37,3	26,6	45,5	24,3
19-12-2012	01:05:35	32,9	28,3	43,7	24,9
19-12-2012	01:10:35	31,3	29,2	43,3	25,4
19-12-2012	01:15:35	32,9	28,3	44,8	24,8
19-12-2012	01:20:35	50,5	22,5	48,6	23,8
19-12-2012	01:25:35	67,3	18,7	50,7	23,1
19-12-2012	01:30:35	73,9	17,1	51,9	22,4
19-12-2012	01:35:35	78,5	16,2	53,6	21,9
19-12-2012	01:40:35	81,9	15,5	53,3	21,8
19-12-2012	01:45:35	85,1	15,1	55,4	21,6
19-12-2012	01:50:35	66,1	18,8	53	22,6
19-12-2012	01:55:35	41,1	24,4	46,8	23,7
19-12-2012	02:00:35	31,8	27,3	42,4	24,6
19-12-2012	02:05:35	28,8	28,4	41,5	25,1
19-12-2012	02:10:35	28,2	29,2	40,9	25,5
19-12-2012	02:15:35	29,3	28,8	41,6	25,3
19-12-2012	02:20:35	42,6	23,7	44,7	23,9
19-12-2012	02:25:35	64,0	18,7	47,4	23,3
19-12-2012	02:30:35	75,9	16,7	51,5	22,3
19-12-2012	02:35:35	82,6	15,9	53,7	21,8
19-12-2012	02:40:35	85,7	15,6	55,6	21,4
19-12-2012	02:45:35	88,1	15,5	57,2	21,6
19-12-2012	02:50:35	66,4	19,7	52,6	22,8
19-12-2012	02:55:35	43,4	24,9	47,7	23,8
19-12-2012	03:00:35	35,2	27,2	44,8	24,5
19-12-2012	03:05:35	32,7	27,9	43,3	24,8
19-12-2012	03:10:35	31,1	28,2	41,8	25
19-12-2012	03:15:35	33,0	26,8	42,4	24,6
19-12-2012	03:20:35	47,5	21,5	44,1	23,4
19-12-2012	03:25:35	62,4	17,7	46,4	22,4
19-12-2012	03:30:35	74,4	16	48,6	22,1
19-12-2012	03:35:35	77,7	15,6	50,1	21,7

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	03:40:35	85,8	15,8	51,9	21,9
19-12-2012	03:45:35	56,3	21,4	48,9	23,1
19-12-2012	03:50:35	38,9	26,3	46	24,2
19-12-2012	03:55:35	33,1	28,4	44,2	24,9
19-12-2012	04:00:35	30,5	29,4	43,3	25,4
19-12-2012	04:05:35	30,3	29,4	43,2	25,3
19-12-2012	04:10:35	43,8	24,1	46,4	24,1
19-12-2012	04:15:35	61,5	19,4	48,3	23,2
19-12-2012	04:20:35	72,3	17,3	50,2	22,6
19-12-2012	04:25:35	77,2	16,2	50,9	22,2
19-12-2012	04:30:35	81,5	15,4	51,7	21,8
19-12-2012	04:35:35	84,9	14,9	52,7	21,8
19-12-2012	04:40:35	63,2	19,2	49,2	22,5
19-12-2012	04:45:35	39,2	25,1	44,2	23,7
19-12-2012	04:50:35	29,9	27,8	41,3	24,6
19-12-2012	04:55:35	28,7	29,1	40,5	25,2
19-12-2012	05:00:35	27,2	29,8	40,3	25,5
19-12-2012	05:05:35	30,4	28,3	42	24,8
19-12-2012	05:10:35	49,6	22	46,3	23,4
19-12-2012	05:15:35	67,7	18,1	49,6	22,6
19-12-2012	05:20:35	78,1	16,6	53	22
19-12-2012	05:25:35	83,2	15,9	53,6	22
19-12-2012	05:30:35	86,7	15,7	56,2	21,8
19-12-2012	05:35:35	73,9	18,7	54,9	22,4
19-12-2012	05:40:35	45,3	24,7	49,1	23,7
19-12-2012	05:45:35	34,5	27,7	45,5	24,6
19-12-2012	05:50:35	30,7	28,8	43,5	25,1
19-12-2012	05:55:35	29,0	29,2	42	25,2
19-12-2012	06:00:35	33,2	26,7	42,7	24,5
19-12-2012	06:05:35	51,4	20,6	44,3	23,6
19-12-2012	06:10:35	66,5	17	44,9	23,1
19-12-2012	06:15:35	75,3	15,3	46,1	22,7
19-12-2012	06:20:35	82,2	14,8	49,7	21,9
19-12-2012	06:25:35	70,2	18,2	49,2	22,6
19-12-2012	06:30:35	42,3	24,9	46	23,8
19-12-2012	06:35:35	32,9	28,2	43,8	24,6
19-12-2012	06:40:35	29,3	29,7	42,7	25,2
19-12-2012	06:45:35	28,1	30,4	42,1	25,6
19-12-2012	06:50:35	31,3	28,6	43,2	24,9
19-12-2012	06:55:35	49,7	22,2	46	23,8
19-12-2012	07:00:35	64,8	18,5	47,2	23,2
19-12-2012	07:05:35	70,5	17	48,1	22,8
19-12-2012	07:10:35	75,2	16,2	48,9	22,2
19-12-2012	07:15:35	78,7	15,6	51,4	21,7

19-12-2012	07:20:35	67,4	18,4	49,4	22,5
19-12-2012	07:25:35	42,1	24,4	45,3	23,7
19-12-2012	07:30:35	31,9	27,6	42,4	24,6
19-12-2012	07:35:35	28,0	28,8	40,4	25,1
19-12-2012	07:40:35	26,0	29,3	38,9	25,3
19-12-2012	07:45:35	26,3	29,3	39,3	25,4
19-12-2012	07:50:35	29,9	27,9	41,3	24,9
19-12-2012	07:55:35	48,7	21,8	44,9	23,6
19-12-2012	08:00:35	65,2	18,1	48,3	22,7
19-12-2012	08:05:35	74,7	16,6	50,4	22,4
19-12-2012	08:10:35	77,7	16,1	51,1	22,4
19-12-2012	08:15:35	78,4	16,2	51,1	22,6
19-12-2012	08:20:35	54,3	21,2	47,3	23,4
19-12-2012	08:25:35	37,9	25,6	43,9	24,1
19-12-2012	08:30:35	32,9	27,1	41,9	24,5
19-12-2012	08:35:35	31,0	27,6	41,5	24,9
19-12-2012	08:40:35	31,9	26,9	40,7	24,6
19-12-2012	08:45:35	46,3	21,7	42,9	23,4
19-12-2012	08:50:35	63,2	17,6	45,5	22,5
19-12-2012	08:55:35	72,4	15,8	47,9	21,9
19-12-2012	09:00:35	77,2	14,9	50,3	21,3
19-12-2012	09:05:35	79,2	15,2	51,4	21,4
19-12-2012	09:10:35	55,6	19,7	49,5	21,9
19-12-2012	09:15:35	44,4	23	46,3	23,2
19-12-2012	09:20:35	39,5	24,8	44,3	23,6
19-12-2012	09:25:35	37,4	25,6	43,5	24
19-12-2012	09:30:35	34,6	26,2	42	24,2
19-12-2012	09:35:35	34,0	26,2	41,5	24,1
19-12-2012	09:40:35	42,1	22,9	43,4	23,3
19-12-2012	09:45:35	54,4	19,4	45,2	22,9
19-12-2012	09:50:35	64,2	17,3	45,4	22,5
19-12-2012	09:55:35	70,0	16,2	46,2	22,1
19-12-2012	10:00:35	73,8	15,5	48,1	21,5
19-12-2012	10:05:35	76,8	14,9	49,3	21,3
19-12-2012	10:10:35	78,2	14,6	49,5	21,2
19-12-2012	10:15:35	80,0	14,5	50,4	21,2
19-12-2012	10:20:35	60,3	18,9	47,3	22,2
19-12-2012	10:25:35	41,6	23,5	44,1	23,2
19-12-2012	10:30:35	35,6	25,4	42,2	23,7
19-12-2012	10:35:35	33,2	26,2	41,3	24,1
19-12-2012	10:40:35	32,2	26,4	40,3	24,2
19-12-2012	10:45:35	34,9	25	41,1	23,7
19-12-2012	10:50:35	50,0	20,1	44,2	22,6
19-12-2012	10:55:35	67,2	16,8	46,5	22,1

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	11:00:35	74,0	15,6	47,5	21,8
19-12-2012	11:05:35	75,9	15,3	48,8	21,4
19-12-2012	11:10:35	75,7	15,4	49,1	21,3
19-12-2012	11:15:35	74,6	15,7	48,7	21,5
19-12-2012	11:20:35	64,7	17,7	48,1	21,8
19-12-2012	11:25:35	47,5	22	45,6	22,8
19-12-2012	11:30:35	37,9	24,7	43,4	23,6
19-12-2012	11:35:35	35,1	25,7	42,6	23,9
19-12-2012	11:40:35	34,1	26	42,1	24,1
19-12-2012	11:45:35	37,5	24,2	42,8	23,3
19-12-2012	11:50:35	55,6	18,9	46,2	22,3
19-12-2012	11:55:35	69,0	16,3	47,9	21,8
19-12-2012	12:00:35	76,2	15,1	49,3	21,4
19-12-2012	12:05:35	79,2	14,4	49,1	21,6
19-12-2012	12:10:35	81,7	13,9	50,8	20,9
19-12-2012	12:15:35	84,9	14,1	52,7	21,1
19-12-2012	12:20:35	65,1	18,1	48,6	21,9
19-12-2012	12:25:35	44,6	22,8	45,6	22,8
19-12-2012	12:30:35	37,5	24,8	43,6	23,3
19-12-2012	12:35:35	34,9	25,7	42,3	23,8
19-12-2012	12:40:35	36,0	26,2	42,7	23,9
19-12-2012	12:45:35	38,8	24,7	44,6	23,3
19-12-2012	12:50:35	57,0	20	47,7	22,4
19-12-2012	12:55:35	69,4	17,2	50	21,8
19-12-2012	13:00:35	73,7	16,3	50,6	21,6
19-12-2012	13:05:35	74,4	16,2	51,5	21,3
19-12-2012	13:10:35	75,6	16	51,9	21,4
19-12-2012	13:15:35	74,7	16,3	51,6	21,4
19-12-2012	13:20:35	59,9	19,6	49,3	22,2
19-12-2012	13:25:35	44,2	23,7	46,5	23,1
19-12-2012	13:30:35	37,9	25,6	44,6	23,7
19-12-2012	13:35:35	35,9	26,2	43,6	24,1
19-12-2012	13:40:35	34,5	26,5	42,8	24,2
19-12-2012	13:45:35	35,2	26	43	23,9
19-12-2012	13:50:35	48,6	21,3	44,8	23,1
19-12-2012	13:55:35	65,8	17,3	47	22,1
19-12-2012	14:00:35	75,7	15,4	48,9	21,4
19-12-2012	14:05:35	79,8	14,6	50,2	21,1
19-12-2012	14:10:35	82,1	14,1	50,7	21,3
19-12-2012	14:15:35	84,7	13,8	52,1	21,3
19-12-2012	14:20:35	75,9	16,3	49,9	21,9
19-12-2012	14:25:35	48,4	21,9	46,9	22,8
19-12-2012	14:30:35	37,5	25,2	44,7	23,6
19-12-2012	14:35:35	35,3	26,7	44,2	24,2

19-12-2012	14:40:35	33,3	27,6	43,2	24,5
19-12-2012	14:45:35	38,3	25,6	46,9	22,9
19-12-2012	14:50:35	58,7	19,9	50,9	22,2
19-12-2012	14:55:35	69,6	17,4	51,4	22,1
19-12-2012	15:00:35	72,8	16,4	51,6	21,7
19-12-2012	15:05:35	75,3	15,9	50,5	21,7
19-12-2012	15:10:35	77,5	15,4	51,9	21,1
19-12-2012	15:15:35	79,6	15,1	51,8	21,2
19-12-2012	15:20:35	80,8	14,8	52,4	21
19-12-2012	15:25:35	81,4	14,4	53	21
19-12-2012	15:30:35	81,7	15,5	52,1	21,5
19-12-2012	15:35:35	53,6	21,1	48,8	22,5
19-12-2012	15:40:35	39,6	24,8	46	23,5
19-12-2012	15:45:35	34,7	26,2	44,1	24,1
19-12-2012	15:50:35	32,5	26,9	42,5	24,4
19-12-2012	15:55:35	32,4	26,6	42,1	24,1
19-12-2012	16:00:35	45,3	21,7	43,9	22,9
19-12-2012	16:05:35	63,8	17,1	50,4	22,2
19-12-2012	16:10:35	75,2	15	51,6	21,7
19-12-2012	16:15:35	81,5	14,1	51,9	21,3
19-12-2012	16:20:35	85,0	13,9	53,4	21,1
19-12-2012	16:25:35	86,7	15,3	52,3	21,6
19-12-2012	16:30:35	53,0	21,3	48,2	22,7
19-12-2012	16:35:35	37,1	25,6	45,2	23,6
19-12-2012	16:40:35	31,0	27,6	44	24,3
19-12-2012	16:45:35	28,1	28,6	42,2	24,8
19-12-2012	16:50:35	29,3	27,7	42,4	24,6
19-12-2012	16:55:35	44,1	22,3	44,3	23,8
19-12-2012	17:00:35	60,0	18,2	46,2	22,8
19-12-2012	17:05:35	69,7	16,4	48	22,1
19-12-2012	17:10:35	74,6	15,4	49,7	21,4
19-12-2012	17:15:35	78,1	14,8	49,4	21,3
19-12-2012	17:20:35	79,9	14,3	51,4	21
19-12-2012	17:25:35	84,0	14,4	50,7	21,5
19-12-2012	17:30:35	59,0	19,3	48,3	22,2
19-12-2012	17:35:35	40,1	24,1	44,5	23,1
19-12-2012	17:40:35	33,2	26,3	42,1	23,8
19-12-2012	17:45:35	30,1	27,3	41	24,2
19-12-2012	17:50:35	30,6	27,9	41,3	24,5
19-12-2012	17:55:35	29,4	28,3	42	24,8
19-12-2012	18:00:35	30,7	27,5	41,7	24,4
19-12-2012	18:05:35	42,4	22,9	44,1	23,4
19-12-2012	18:10:35	56,8	19,1	47	22,7
19-12-2012	18:15:35	64,6	17,6	47,9	22,4

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	18:20:35	68,4	16,8	48,6	22,1
19-12-2012	18:25:35	70,8	16,4	48,7	22
19-12-2012	18:30:35	76,1	15,8	50,7	21,7
19-12-2012	18:35:35	57,6	20	48,1	22,7
19-12-2012	18:40:35	40,1	24,5	45,3	23,7
19-12-2012	18:45:35	34,1	26,4	43,7	24,3
19-12-2012	18:50:35	31,6	27,2	42	24,6
19-12-2012	18:55:35	30,7	27,4	41,2	24,8
19-12-2012	19:00:35	30,1	27,5	40,5	24,9
19-12-2012	19:05:35	31,8	26,5	41	24,4
19-12-2012	19:10:35	41,7	22,6	42,8	23,6
19-12-2012	19:15:35	57,8	19,1	46,5	22,8
19-12-2012	19:20:35	65,4	17,8	48,2	22,6
19-12-2012	19:25:35	70,1	17,3	50,4	22,3
19-12-2012	19:30:35	72,0	17,2	52,5	22
19-12-2012	19:35:35	70,5	18	51,7	22,7
19-12-2012	19:40:35	49,9	22,7	48,4	23,6
19-12-2012	19:45:35	40,0	25,7	45,7	24,4
19-12-2012	19:50:35	35,3	27	44,4	24,8
19-12-2012	19:55:35	33,8	27,5	43,4	25,1
19-12-2012	20:00:35	33,7	27,5	43,3	25,1
19-12-2012	20:05:35	36,9	26	44,9	24,7
19-12-2012	20:10:35	51,6	21,2	47,5	23,6
19-12-2012	20:15:35	66,1	17,6	50	22,9
19-12-2012	20:20:35	75,1	15,9	50,5	22,5
19-12-2012	20:25:35	79,8	15	51,3	21,9
19-12-2012	20:30:35	65,2	18	48,7	22,7
19-12-2012	20:35:35	44,2	23,9	48,1	23,8
19-12-2012	20:40:35	34,0	27	45,3	24,6
19-12-2012	20:45:35	31,6	28,4	44	25,2
19-12-2012	20:50:35	30,4	29,2	42,9	25,6
19-12-2012	20:55:35	30,2	29,6	43,2	25,7
19-12-2012	21:00:35	31,9	29	43,9	25,6
19-12-2012	21:05:35	43,1	25,1	47	24,6
19-12-2012	21:10:35	62,5	20,4	49,6	23,7
19-12-2012	21:15:35	72,4	17,9	51,4	23,1
19-12-2012	21:20:35	77,6	16,7	53	22,5
19-12-2012	21:25:35	83,0	15,9	53,9	22,6
19-12-2012	21:30:35	64,4	19,6	50,5	23,2
19-12-2012	21:35:35	42,4	24,7	46	24,2
19-12-2012	21:40:35	32,2	27,5	43,1	25
19-12-2012	21:45:35	26,5	29,6	40,9	25,6
19-12-2012	21:50:35	24,0	30,4	39,2	26
19-12-2012	21:55:35	24,3	30,6	39,7	26,3



19-12-2012	22:00:35	26,6	29,8	40,2	26
19-12-2012	22:05:35	38,0	25,6	44,1	24,8
19-12-2012	22:10:35	59,7	19,9	48,4	23,6
19-12-2012	22:15:35	73,8	17,3	51,6	23,1
19-12-2012	22:20:35	81,2	16,3	52,3	23,1
19-12-2012	22:25:35	85,6	15,9	55,1	22,8
19-12-2012	22:30:35	76,1	18,5	54,4	23
19-12-2012	22:35:35	49,3	24,1	50,2	24,2
19-12-2012	22:40:35	37,6	27,2	46,7	25,1
19-12-2012	22:45:35	32,4	28,3	44,7	25,4
19-12-2012	22:50:35	30,4	28,8	42,8	25,6
19-12-2012	22:55:35	29,2	28,8	41,4	25,8
19-12-2012	23:00:35	29,6	28,2	41,1	25,6
19-12-2012	23:05:35	35,4	25,8	41,8	25,1
19-12-2012	23:10:35	45,7	21,9	42,8	24,2
19-12-2012	23:15:35	61,4	18,7	45,9	23,7
19-12-2012	23:20:35	67,0	17,7	47,5	23,3
19-12-2012	23:25:35	72,2	17,3	48,3	23,2
19-12-2012	23:30:35	75,6	17,4	50,4	23,2
19-12-2012	23:35:35	58,5	21,4	49,2	23,9
19-12-2012	23:40:35	43,7	25,5	47,3	24,7
19-12-2012	23:45:35	37,1	27,7	46,2	25,2
19-12-2012	23:50:35	34,9	28,7	45,7	25,6
19-12-2012	23:55:35	34,3	29,2	45,3	25,8
20-12-2012	00:00:35	38,1	26,8	45,9	25,1
20-12-2012	00:05:35	57,2	20,7	48	23,7
20-12-2012	00:10:35	72,4	17,1	49,1	22,9
20-12-2012	00:15:35	81,0	15,3	50,4	22,4
20-12-2012	00:20:35	85,5	14,4	51,2	22,1
20-12-2012	00:25:35	86,7	13,7	49,8	22,2
20-12-2012	00:30:35	91,5	13,5	52,1	21,7
20-12-2012	00:35:35	60,2	19,1	47,8	22,9
20-12-2012	00:40:35	40,7	24,7	44	24,2
20-12-2012	00:45:35	32,4	27,5	41,9	25,1
20-12-2012	00:50:35	29,6	28,8	40,8	25,6
20-12-2012	00:55:35	29,1	29,5	41,1	25,8
20-12-2012	01:00:35	33,3	27,5	42,9	25,2
20-12-2012	01:05:35	54,1	21,3	47,2	23,9
20-12-2012	01:10:35	73,0	17,5	51,5	22,8
20-12-2012	01:15:35	84,0	16	54,5	22,3
20-12-2012	01:20:35	89,1	15,4	55,2	22,1
20-12-2012	01:25:35	91,0	14,9	54,6	22,3
20-12-2012	01:30:35	94,3	14,9	54	22,7
20-12-2012	01:35:35	60,9	20,5	49,7	23,7

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

20-12-2012	01:40:35	41,0	25	45,1	24,4
20-12-2012	01:45:35	33,6	26,9	43	24,9
20-12-2012	01:50:35	30,7	27,6	42,3	25,2
20-12-2012	01:55:35	28,9	27,9	41,4	25,3
20-12-2012	02:00:35	31,7	26,7	41,8	24,9
20-12-2012	02:05:35	46,2	22,2	45	23,7
20-12-2012	02:10:35	65,8	17,8	48	23,1
20-12-2012	02:15:35	78,0	16	49,3	22,7
20-12-2012	02:20:35	84,6	15,4	52	22,3
20-12-2012	02:25:35	87,5	15,2	53,9	21,9
20-12-2012	02:30:35	85,3	16,8	54,6	22,3
20-12-2012	02:35:35	56,4	22,3	51,5	23,4
20-12-2012	02:40:35	44,2	25,7	49,1	24,3
20-12-2012	02:45:35	37,7	27,2	46,8	24,9
20-12-2012	02:50:35	35,2	27,8	45,1	25,1
20-12-2012	02:55:35	36,9	26,3	45,4	24,6
20-12-2012	03:00:35	55,8	20,5	48,4	23,2
20-12-2012	03:05:35	70,7	17	49,7	22,5
20-12-2012	03:10:35	79,7	15,3	50,7	21,8
20-12-2012	03:15:35	83,9	14,3	51,2	21,4
20-12-2012	03:20:35	88,8	13,8	52,8	21,3
20-12-2012	03:25:35	70,5	17,7	50,1	22,5
20-12-2012	03:30:35	36,7	26,6	43,4	24,8
20-12-2012	03:35:35	20,8	33,4	38,8	26,9
20-12-2012	03:40:35	15,6	36,4	36	28,2
20-12-2012	03:45:35	14,0	37,8	34,8	28,9
20-12-2012	03:50:35	14,0	37,8	37,1	28,1
20-12-2012	03:55:35	15,8	37	41	26,6
20-12-2012	04:00:35	18,6	35,5	40,1	27,4
20-12-2012	04:05:35	23,5	32,3	41,3	26,4
20-12-2012	04:10:35	50,0	22,5	46	24,6
20-12-2012	04:15:35	67,9	18	47,9	23,6
20-12-2012	04:20:35	79,7	15,7	49,6	22,8
20-12-2012	04:25:35	84,9	14,4	51,6	21,9
20-12-2012	04:30:35	87,7	13,7	51,3	21,7
20-12-2012	04:35:35	89,0	13,2	51,5	21,3
20-12-2012	04:40:35	90,2	12,7	51,3	21
20-12-2012	04:45:35	92,6	12,2	52,1	20,8
20-12-2012	04:50:35	97,2	12,3	53,2	20,7
20-12-2012	04:55:35	101,4	12,8	56,4	20,9
20-12-2012	05:00:35	66,4	19,1	50,8	22,6
20-12-2012	05:05:35	42,7	24,9	46,4	23,9
20-12-2012	05:10:35	33,4	27,8	43,9	24,9
20-12-2012	05:15:35	30,5	29,2	42,7	25,5

20-12-2012	05:20:35	29,5	29,3	42,1	25,5
20-12-2012	05:25:35	41,1	24,4	44,9	24,3
20-12-2012	05:30:35	61,4	19	47,1	23,2
20-12-2012	05:35:35	73,8	16,6	49,4	22,4
20-12-2012	05:40:35	80,6	15,4	50,8	21,9
20-12-2012	05:45:35	85,0	14,6	51,6	21,6
20-12-2012	05:50:35	85,8	13,9	52	21,5
20-12-2012	05:55:35	89,4	14,5	51,9	21,7
20-12-2012	06:00:35	53,4	20,8	46,3	23,1
20-12-2012	06:05:35	36,7	25,1	41,9	24,1
20-12-2012	06:10:35	32,6	26,8	40,8	24,7
20-12-2012	06:15:35	29,7	27,9	39,8	25,1
20-12-2012	06:20:35	29,6	28,3	40,3	25,3
20-12-2012	06:25:35	36,7	25,5	42,7	24,3
20-12-2012	06:30:35	58,8	19,6	47,3	23,1
20-12-2012	06:35:35	74,8	16,5	50,9	22,1
20-12-2012	06:40:35	83,8	15,3	53,1	21,6
20-12-2012	06:45:35	87,1	14,8	55,8	21,4
20-12-2012	06:50:35	88,1	14,8	58,6	21,4
20-12-2012	06:55:35	71,4	17,9	53,6	22,2
20-12-2012	07:00:35	47,1	23,3	48,5	23,5
20-12-2012	07:05:35	37,9	26,1	45,1	24,3
20-12-2012	07:10:35	33,8	27,2	43,2	24,8
20-12-2012	07:15:35	31,8	27,5	42	25
20-12-2012	07:20:35	33,4	26,5	42,2	24,6
20-12-2012	07:25:35	46,3	21,5	44,2	23,4
20-12-2012	07:30:35	63,8	17,1	46,4	22,4
20-12-2012	07:35:35	74,7	15	46,6	22,1
20-12-2012	07:40:35	83,4	14,2	49,3	21,6
20-12-2012	07:45:35	88,4	14,3	51,2	21,8
20-12-2012	07:50:35	63,6	19,3	48,8	22,7
20-12-2012	07:55:35	44,0	24,1	46,1	23,8
20-12-2012	08:00:35	37,1	26,5	44,4	24,7
20-12-2012	08:05:35	33,5	27,7	43,3	25,3
20-12-2012	08:10:35	32,5	27,7	43,9	25,2
20-12-2012	08:15:35	48,6	22	46,8	24,1
20-12-2012	08:20:35	66,5	17,9	50	23,1
20-12-2012	08:25:35	78,3	15,9	51,8	22,6
20-12-2012	08:30:35	83,9	14,9	49,8	22,7
20-12-2012	08:35:35	86,3	14,2	50,4	21,9
20-12-2012	08:40:35	86,8	13,7	50,9	21,4
20-12-2012	08:45:35	88,6	13,3	50,8	21,3
20-12-2012	08:50:35	90,4	12,9	51,9	21
20-12-2012	08:55:35	93,5	12,9	53,5	21,1

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

20-12-2012	09:00:35	70,2	17,2	52,9	22
20-12-2012	09:05:35	45,6	22,4	47,3	22,9
20-12-2012	09:10:35	37,8	24,7	43,4	23,6
20-12-2012	09:15:35	36,1	25,7	42,9	24,1
20-12-2012	09:20:35	35,3	26,3	42,7	24,3
20-12-2012	09:25:35	45,3	22,9	45,7	23,3
20-12-2012	09:30:35	67,0	17,9	50,4	22,3
20-12-2012	09:35:35	81,3	15,9	53,7	21,7
20-12-2012	09:40:35	86,7	15,2	54,4	21,8
20-12-2012	09:45:35	86,7	14,8	53,4	21,5
20-12-2012	09:50:35	86,8	14,5	53,3	21,3
20-12-2012	09:55:35	88,2	14,3	53,7	21,1
20-12-2012	10:00:35	89,0	14	54,1	20,9
20-12-2012	10:05:35	90,1	13,8	54,8	20,7
20-12-2012	10:10:35	90,6	13,5	53,6	21,1
20-12-2012	10:15:35	92,1	13,3	54,4	21
20-12-2012	10:20:35	93,6	13,2	55,4	20,8
20-12-2012	10:25:35	91,2	14,4	55	21,1
20-12-2012	10:30:35	64,3	18,6	51,7	21,9
20-12-2012	10:35:35	50,8	21,5	49,3	22,7
20-12-2012	10:40:35	45,5	22,7	47,3	23,1
20-12-2012	10:45:35	43,1	23,2	46,3	23,4
20-12-2012	10:50:35	44,6	22,3	47	23,2
20-12-2012	10:55:35	61,1	17,8	47,8	22,5
20-12-2012	11:00:35	76,8	14,9	48,9	22,1
20-12-2012	11:05:35	82,7	13,6	50,4	21,7
20-12-2012	11:10:35	91,5	13,3	51,8	21,7
20-12-2012	11:15:35	93,1	13,4	54,3	21,3
20-12-2012	11:20:35	95,4	13,7	55,4	21,2
20-12-2012	11:25:35	95,7	13,8	56,9	21
20-12-2012	11:30:35	96,6	14	57,3	21,2
20-12-2012	11:35:35	95,0	14,2	57,9	21,1
20-12-2012	11:40:35	88,9	15,5	57,8	21,3
20-12-2012	11:45:35	68,4	18,3	53,1	22,1
20-12-2012	11:50:35	59,6	20,1	51,6	22,3
20-12-2012	11:55:35	56,1	20,7	51,1	22,4
20-12-2012	12:00:35	54,6	20,9	53,8	22,6
20-12-2012	12:05:35	53,9	21	53,7	22,5
20-12-2012	12:10:35	58,2	19,4	51	22,2
20-12-2012	12:15:35	71,5	16,4	51,1	21,9
20-12-2012	12:20:35	82,1	14,6	50,4	21,8
20-12-2012	12:25:35	85,8	13,7	53,2	20,8
20-12-2012	12:30:35	88,5	13,2	53,2	20,7
20-12-2012	12:35:35	90,1	12,9	55,3	20,3

20-12-2012	12:40:35	91,2	12,7	54	20,5
20-12-2012	12:45:35	91,9	12,5	53,8	20,4
20-12-2012	12:50:35	94,2	12,6	56,4	20,3
20-12-2012	12:55:35	80,9	16,3	54,7	21,2
20-12-2012	13:00:35	57,8	20,8	51,5	22,2
20-12-2012	13:05:35	49,1	23,1	50,1	22,8
20-12-2012	13:10:35	46,4	24,2	49,8	23,3
20-12-2012	13:15:35	45,1	24,6	50	23,4
20-12-2012	13:20:35	56,4	20,8	52,1	22,6
20-12-2012	13:25:35	72,2	17,2	52,7	22
20-12-2012	13:30:35	81,5	15,5	54,5	21,4
20-12-2012	13:35:35	86,5	14,8	54,7	21,3
20-12-2012	13:40:35	89,3	14,2	55,2	21,2
20-12-2012	13:45:35	90,2	13,9	55,2	21
20-12-2012	13:50:35	90,8	13,6	55,2	20,9
20-12-2012	13:55:35	91,6	13,4	55,8	20,6
20-12-2012	14:00:35	92,3	13,2	57,3	20,6
20-12-2012	14:05:35	93,1	13,5	56,6	20,9
20-12-2012	14:10:35	73,6	17	53,2	21,8
20-12-2012	14:15:35	53,6	20,9	50	22,4
20-12-2012	14:20:35	45,6	22,7	48,2	22,9
20-12-2012	14:25:35	42,5	23,4	46,4	23,2
20-12-2012	14:30:35	41,1	23,6	45,8	23,3
20-12-2012	14:35:35	52,1	20,2	47,6	22,3
20-12-2012	14:40:35	70,2	16,2	49,4	21,6
20-12-2012	14:45:35	86,0	14,4	53,2	21,1
20-12-2012	14:50:35	90,2	14	56,1	21
20-12-2012	14:55:35	95,4	14,1	56,7	21,2
20-12-2012	15:00:35	96,5	14,2	59,6	21
20-12-2012	15:05:35	98,2	14,5	60,8	21,1
20-12-2012	15:10:35	96,7	14,7	61,3	21,2
20-12-2012	15:15:35	96,9	14,7	59,6	21,3
20-12-2012	15:20:35	93,9	15,3	61	21,2
20-12-2012	15:25:35	72,3	18,5	57,2	21,9
20-12-2012	15:30:35	55,6	21,8	53,5	22,7
20-12-2012	15:35:35	48,7	23,1	50,7	23,2
20-12-2012	15:40:35	46,1	23,5	49	23,5
20-12-2012	15:45:35	44,6	23,7	48,3	23,4
20-12-2012	15:50:35	54,5	20,5	50,1	22,5
20-12-2012	15:55:35	71,2	16,7	51,4	22,2
20-12-2012	16:00:35	82,4	14,8	51,1	22,1
20-12-2012	16:05:35	86,7	13,9	51,8	21,4
20-12-2012	16:10:35	88,9	13,4	54,7	20,9
20-12-2012	16:15:35	90,5	13,1	53,1	21,5

20-12-2012	16:20:35	91,5	12,8	52,8	21,4
20-12-2012	16:25:35	94,3	13,7	54,4	21,1
20-12-2012	16:30:35	66,6	18,8	52,6	21,9
20-12-2012	16:35:35	49,0	22,9	49,9	22,9
20-12-2012	16:40:35	44,4	25	49	23,6
20-12-2012	16:45:35	41,1	26,2	48,5	24
20-12-2012	16:50:35	43,5	25,3	50	23,5
20-12-2012	16:55:35	65,9	20	53,7	22,7
20-12-2012	17:00:35	77,7	17,3	56	22,1
20-12-2012	17:05:35	88,0	16	57,5	22,2

### 7.4.3. Urgência, UTAN 8

Tabela 27 – Dados da UTAN 8

Data	Hora	Insuflação (%HR)	Insuflação (°C)	Interior (%HR)	Interior (°C)
18-12-2012	16:03:44	56,2	22,1	56,8	22,2
18-12-2012	16:08:44	63,5	18,7	52,7	22,4
18-12-2012	16:13:44	51,0	21,9	53,0	23,1
18-12-2012	16:18:44	45,3	24,3	51,2	24,3
18-12-2012	16:23:44	42,2	25,8	49,5	24,6
18-12-2012	16:28:44	40,6	26,7	48,4	24,9
18-12-2012	16:33:44	47,0	24,5	52,0	24,4
18-12-2012	16:38:44	62,6	20,8	55,2	23,2
18-12-2012	16:43:44	70,3	18,8	57,6	22,1
18-12-2012	16:48:44	76,2	17,5	58,3	21,7
18-12-2012	16:53:44	79,9	16,6	57,8	21,7
18-12-2012	16:58:44	81,9	16,1	55,6	22,1
18-12-2012	17:03:44	83,7	15,6	55,2	23,1
18-12-2012	17:08:44	84,5	15,2	55,2	23,2
18-12-2012	17:13:44	88,1	15,2	54,5	23,1
18-12-2012	17:18:44	72,8	17,8	55,4	22,7
18-12-2012	17:23:44	54,4	21,4	54,7	22,8
18-12-2012	17:28:44	45,2	23,6	54,7	22,9
18-12-2012	17:33:44	41,3	24,6	55,3	22,7
18-12-2012	17:38:44	39,1	25,1	54,0	22,3
18-12-2012	17:43:44	44,5	22,4	51,2	22,4
18-12-2012	17:48:44	58,4	18,6	48,7	22,9
18-12-2012	17:53:44	73,5	16,7	47,7	22,8
18-12-2012	17:58:44	80,1	15,8	46,0	23,2
18-12-2012	18:03:44	85,3	15,6	48,4	23,5
18-12-2012	18:08:44	87,9	15,5	50,0	23,4
18-12-2012	18:13:44	89,4	15,6	52,7	23,4
18-12-2012	18:18:44	90,3	16,1	54,2	23,2

18-12-2012	18:23:44	78,3	18,2	57,8	23,0
18-12-2012	18:28:44	56,5	22	61,9	22,4
18-12-2012	18:33:44	46,3	24,4	59,1	22,2
18-12-2012	18:38:44	41,2	25,6	54,8	22,7
18-12-2012	18:43:44	38,4	26,2	51,2	23,3
18-12-2012	18:48:44	36,9	26,3	49,1	24,2
18-12-2012	18:53:44	41,9	23,7	46,1	25,2
18-12-2012	18:58:44	55,1	19,8	45,1	25,6
18-12-2012	19:03:44	64,8	17,4	45,8	24,8
18-12-2012	19:08:44	71,0	16,1	44,5	24,0
18-12-2012	19:13:44	77,7	15,3	48,4	23,4
18-12-2012	19:18:44	83,4	15,7	53,1	22,1
18-12-2012	19:23:44	64,7	19,4	54,5	21,6
18-12-2012	19:28:44	48,8	23,3	53,8	21,8
18-12-2012	19:33:44	42,6	25,6	50,8	22,8
18-12-2012	19:38:44	38,7	26,8	47,1	23,9
18-12-2012	19:43:44	40,1	25,8	44,7	25,2
18-12-2012	19:48:44	53,6	21,6	45,2	25,8
18-12-2012	19:53:44	63,1	18,8	46,9	25,1
18-12-2012	19:58:44	69,9	17,2	48,1	24,1
18-12-2012	20:03:44	75,1	16,1	48,6	23,6
18-12-2012	20:08:44	78,1	15,4	52,0	23,2
18-12-2012	20:13:44	80,7	14,9	59,1	22,3
18-12-2012	20:18:44	82,2	15,7	57,8	21,0
18-12-2012	20:23:44	55,9	20,4	57,5	21,0
18-12-2012	20:28:44	40,6	24,2	53,9	21,7
18-12-2012	20:33:44	36,0	26,2	47,8	22,9
18-12-2012	20:38:44	32,9	27,5	42,9	24,0
18-12-2012	20:43:44	32,2	28,1	40,4	25,0
18-12-2012	20:48:44	38,0	25,4	39,5	25,9
18-12-2012	20:53:44	54,0	20,8	40,9	25,5
18-12-2012	20:58:44	65,1	18,1	44,5	24,3
18-12-2012	21:03:44	70,8	16,8	47,6	23,3
18-12-2012	21:08:44	73,1	16,2	52,7	22,2
18-12-2012	21:13:44	73,2	16,3	55,6	21,2
18-12-2012	21:18:44	58,3	19,7	54,4	21,3
18-12-2012	21:23:44	42,0	23,8	50,2	21,9
18-12-2012	21:28:44	34,9	26,2	45,7	23,0
18-12-2012	21:33:44	31,5	27,3	41,2	24,2
18-12-2012	21:38:44	30,1	27,7	39,3	25,3
18-12-2012	21:43:44	36,6	24,7	39,6	25,6
18-12-2012	21:48:44	50,9	20	40,2	25,1
18-12-2012	21:53:44	62,0	17,2	42,8	24,3
18-12-2012	21:58:44	72,9	15,8	45,8	23,1

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

18-12-2012	22:03:44	77,1	15,2	51,3	22,2
18-12-2012	22:08:44	73,4	16,9	54,0	20,4
18-12-2012	22:13:44	51,0	21,7	56,0	20,6
18-12-2012	22:18:44	39,1	25,2	53,7	21,5
18-12-2012	22:23:44	33,2	27,2	48,9	22,7
18-12-2012	22:28:44	30,3	28,3	44,5	23,8
18-12-2012	22:33:44	32,1	27,1	42,7	24,5
18-12-2012	22:38:44	44,5	22,6	44,1	24,2
18-12-2012	22:43:44	56,1	19,4	45,7	23,5
18-12-2012	22:48:44	63,7	17,6	46,8	23,0
18-12-2012	22:53:44	69,9	16,4	48,3	22,6
18-12-2012	22:58:44	74,1	15,6	49,8	22,3
18-12-2012	23:03:44	75,9	16,1	52,6	21,8
18-12-2012	23:08:44	54,0	20,6	53,0	21,1
18-12-2012	23:13:44	39,8	24,1	49,3	21,4
18-12-2012	23:18:44	35,7	25,8	45,0	21,8
18-12-2012	23:23:44	32,9	26,9	41,2	22,4
18-12-2012	23:28:44	32,3	27,5	39,2	23,3
18-12-2012	23:33:44	37,1	25,2	39,7	23,8
18-12-2012	23:38:44	51,5	20,9	41,1	24,1
18-12-2012	23:43:44	61,5	18,3	42,8	23,3
18-12-2012	23:48:44	67,2	17,2	44,1	22,9
18-12-2012	23:53:44	70,2	16,7	47,0	22,6
18-12-2012	23:58:44	71,2	16,9	48,2	22,2
19-12-2012	00:03:44	52,8	21,3	49,9	21,9
19-12-2012	00:08:44	39,8	24,9	51,3	21,4
19-12-2012	00:13:44	34,1	26,7	51,9	21,4
19-12-2012	00:18:44	32,1	27,4	49,8	22,1
19-12-2012	00:23:44	32,4	26,9	47,5	22,7
19-12-2012	00:28:44	42,4	22,8	46,3	23,0
19-12-2012	00:33:44	56,0	18,9	45,6	23,3
19-12-2012	00:38:44	66,1	16,6	45,2	23,3
19-12-2012	00:43:44	76,4	15,4	46,5	22,9
19-12-2012	00:48:44	82,1	15,6	47,1	22,6
19-12-2012	00:53:44	60,6	20,1	47,4	22,4
19-12-2012	00:58:44	44,3	24,1	50,9	21,8
19-12-2012	01:03:44	38,0	26,4	52,8	21,8
19-12-2012	01:08:44	34,9	27,6	49,9	22,7
19-12-2012	01:13:44	34,0	27,9	48,8	23,4
19-12-2012	01:18:44	43,5	24,4	48,0	23,7
19-12-2012	01:23:44	59,0	20,4	47,5	24,1
19-12-2012	01:28:44	66,9	18,3	47,6	24,3
19-12-2012	01:33:44	73,0	17,1	48,2	23,7
19-12-2012	01:38:44	76,6	16,2	50,6	23,1



19-12-2012	01:43:44	80,2	15,6	51,1	22,8
19-12-2012	01:48:44	74,4	17,1	51,7	22,5
19-12-2012	01:53:44	50,8	21,7	51,7	22,4
19-12-2012	01:58:44	38,5	25,1	53,0	21,9
19-12-2012	02:03:44	32,3	26,7	50,5	22,7
19-12-2012	02:08:44	31,6	27,7	48,1	23,1
19-12-2012	02:13:44	30,6	28,2	45,5	23,6
19-12-2012	02:18:44	37,7	25,3	43,8	24,0
19-12-2012	02:23:44	54,5	20,7	43,4	24,2
19-12-2012	02:28:44	66,8	18,1	43,4	24,3
19-12-2012	02:33:44	75,6	16,8	44,3	24,0
19-12-2012	02:38:44	80,5	16,1	46,7	23,5
19-12-2012	02:43:44	83,7	15,8	48,6	23,0
19-12-2012	02:48:44	76,2	17,7	50,6	22,7
19-12-2012	02:53:44	52,2	22,3	51,9	22,6
19-12-2012	02:58:44	41,3	25,2	53,1	22,4
19-12-2012	03:03:44	36,6	26,5	52,6	22,6
19-12-2012	03:08:44	33,8	27,1	50,2	23,1
19-12-2012	03:13:44	33,3	26,8	48,0	23,6
19-12-2012	03:18:44	41,0	23,3	46,5	23,9
19-12-2012	03:23:44	54,0	19,5	45,2	24,1
19-12-2012	03:28:44	65,3	17,2	44,4	24,1
19-12-2012	03:33:44	72,1	16,3	45,1	23,7
19-12-2012	03:38:44	78,1	16	47,6	23,1
19-12-2012	03:43:44	64,9	19,1	47,7	22,9
19-12-2012	03:48:44	47,0	23,6	48,0	22,6
19-12-2012	03:53:44	38,6	26,3	49,4	22,5
19-12-2012	03:58:44	34,6	27,8	49,1	22,7
19-12-2012	04:03:44	32,5	28,6	48,0	23,2
19-12-2012	04:08:44	38,8	25,8	47,0	23,7
19-12-2012	04:13:44	53,5	21,3	46,3	24,1
19-12-2012	04:18:44	63,9	18,7	45,7	24,3
19-12-2012	04:23:44	70,5	17,2	46,4	24,0
19-12-2012	04:28:44	76,0	16,2	48,0	23,4
19-12-2012	04:33:44	79,5	15,4	49,1	23,0
19-12-2012	04:38:44	72,9	17,2	49,6	22,7
19-12-2012	04:43:44	48,5	22,2	50,0	22,5
19-12-2012	04:48:44	36,4	25,5	50,5	22,4
19-12-2012	04:53:44	33,3	27,3	50,4	22,5
19-12-2012	04:58:44	30,0	28,4	48,8	23,2
19-12-2012	05:03:44	31,0	28,3	46,2	24,2
19-12-2012	05:08:44	41,6	24,1	43,6	24,6
19-12-2012	05:13:44	58,6	20	42,7	24,8
19-12-2012	05:18:44	69,7	17,8	42,7	24,8

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	05:23:44	76,8	16,7	44,1	24,4
19-12-2012	05:28:44	81,8	16,2	46,1	23,8
19-12-2012	05:33:44	81,0	17,3	48,9	23,6
19-12-2012	05:38:44	56,1	21,9	49,2	23,5
19-12-2012	05:43:44	42,1	25,4	50,1	23,2
19-12-2012	05:48:44	35,0	27,2	51,1	23,2
19-12-2012	05:53:44	32,1	27,9	49,4	23,6
19-12-2012	05:58:44	32,3	27,2	47,3	24,1
19-12-2012	06:03:44	43,0	22,8	45,5	24,5
19-12-2012	06:08:44	56,8	18,8	44,3	24,7
19-12-2012	06:13:44	66,3	16,6	43,4	24,7
19-12-2012	06:18:44	76,4	15,7	44,0	24,1
19-12-2012	06:23:44	76,8	16,7	44,5	23,6
19-12-2012	06:28:44	52,5	21,9	44,8	23,3
19-12-2012	06:33:44	40,0	25,7	46,1	23,0
19-12-2012	06:38:44	34,0	27,7	47,3	23,1
19-12-2012	06:43:44	31,1	28,9	46,4	23,5
19-12-2012	06:48:44	31,3	28,7	45,3	24,1
19-12-2012	06:53:44	42,1	24,3	44,3	24,5
19-12-2012	06:58:44	56,4	20,3	43,8	24,9
19-12-2012	07:03:44	63,5	18,2	43,8	24,9
19-12-2012	07:08:44	69,3	17	44,8	24,4
19-12-2012	07:13:44	73,4	16,2	46,2	23,8
19-12-2012	07:18:44	73,5	16,9	46,7	23,5
19-12-2012	07:23:44	51,6	21,7	47,0	23,2
19-12-2012	07:28:44	38,8	25,2	47,9	23,2
19-12-2012	07:33:44	32,3	27,1	51,2	22,5
19-12-2012	07:38:44	29,2	27,9	48,0	23,2
19-12-2012	07:43:44	27,7	28,3	46,2	23,7
19-12-2012	07:48:44	30,4	27,8	44,1	24,0
19-12-2012	07:53:44	40,3	23,8	42,5	24,3
19-12-2012	07:58:44	56,4	19,9	41,8	24,4
19-12-2012	08:03:44	66,8	17,8	42,0	24,4
19-12-2012	08:08:44	72,2	16,8	43,5	23,9
19-12-2012	08:13:44	74,6	16,4	45,5	23,4
19-12-2012	08:18:44	62,6	19,1	47,1	23,1
19-12-2012	08:23:44	45,0	23,2	47,9	22,9
19-12-2012	08:28:44	37,6	25,3	48,5	22,7
19-12-2012	08:33:44	34,1	26,3	48,9	23,0
19-12-2012	08:38:44	33,0	26,6	47,1	23,6
19-12-2012	08:43:44	40,1	23,4	44,6	23,9
19-12-2012	08:48:44	54,4	19,4	43,6	24,0
19-12-2012	08:53:44	64,4	17,1	43,0	24,1
19-12-2012	08:58:44	71,0	15,8	44,2	23,8

19-12-2012	09:03:44	76,5	15,3	46,0	23,4
19-12-2012	09:08:44	62,6	17,9	46,4	23,2
19-12-2012	09:13:44	50,4	21,1	47,3	22,9
19-12-2012	09:18:44	44,1	23,2	47,1	22,8
19-12-2012	09:23:44	40,8	24,3	48,9	21,9
19-12-2012	09:28:44	37,5	25,2	48,2	22,1
19-12-2012	09:33:44	35,6	25,6	48,9	22,5
19-12-2012	09:38:44	38,9	23,9	48,3	22,8
19-12-2012	09:43:44	48,6	20,9	46,7	23,0
19-12-2012	09:48:44	57,7	18,5	45,5	23,1
19-12-2012	09:53:44	64,0	17,1	45,4	22,7
19-12-2012	09:58:44	68,8	16,2	46,9	22,4
19-12-2012	10:03:44	72,5	15,5	47,5	22,3
19-12-2012	10:08:44	75,4	15,1	47,7	22,1
19-12-2012	10:13:44	77,6	14,7	48,7	21,9
19-12-2012	10:18:44	68,9	16,9	49,1	21,8
19-12-2012	10:23:44	49,9	21,1	50,7	21,2
19-12-2012	10:28:44	40,4	23,6	49,1	21,7
19-12-2012	10:33:44	36,7	24,8	48,8	21,9
19-12-2012	10:38:44	34,8	25,4	47,5	22,2
19-12-2012	10:43:44	35,2	25,1	44,0	23,0
19-12-2012	10:48:44	43,3	21,7	46,6	23,3
19-12-2012	10:53:44	58,7	18,4	45,5	23,5
19-12-2012	10:58:44	67,0	16,6	45,1	23,5
19-12-2012	11:03:44	71,4	15,9	45,5	23,2
19-12-2012	11:08:44	72,6	15,7	47,8	22,9
19-12-2012	11:13:44	71,9	15,8	48,3	22,7
19-12-2012	11:18:44	68,9	16,8	48,2	22,5
19-12-2012	11:23:44	55,1	19,9	48,9	22,3
19-12-2012	11:28:44	43,2	22,9	49,0	22,4
19-12-2012	11:33:44	38,5	24,3	49,2	22,5
19-12-2012	11:38:44	36,8	25	48,6	22,8
19-12-2012	11:43:44	36,7	24,7	47,5	23,0
19-12-2012	11:48:44	48,2	20,7	46,7	23,2
19-12-2012	11:53:44	60,9	17,8	46,0	23,5
19-12-2012	11:58:44	69,3	16,1	46,4	23,5
19-12-2012	12:03:44	75,2	15,1	46,6	23,2
19-12-2012	12:08:44	78,0	14,5	47,2	22,9
19-12-2012	12:13:44	81,6	14,2	49,1	22,6
19-12-2012	12:18:44	73,0	16,3	49,7	22,5
19-12-2012	12:23:44	53,6	20,4	50,8	22,3
19-12-2012	12:28:44	42,8	23	51,2	22,2
19-12-2012	12:33:44	38,3	24,3	52,3	22,4
19-12-2012	12:38:44	38,2	25	49,7	22,7

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	12:43:44	38,8	24,8	48,8	23,1
19-12-2012	12:48:44	49,8	21,6	47,7	23,5
19-12-2012	12:53:44	61,5	18,6	47,8	23,7
19-12-2012	12:58:44	68,1	17,2	48,6	23,7
19-12-2012	13:03:44	70,8	16,6	50,0	23,4
19-12-2012	13:08:44	72,2	16,3	50,9	23,1
19-12-2012	13:13:44	73,2	16,3	50,8	22,8
19-12-2012	13:18:44	65,7	18,1	51,4	22,6
19-12-2012	13:23:44	51,3	21,5	52,5	22,0
19-12-2012	13:28:44	42,5	23,8	51,7	22,5
19-12-2012	13:33:44	39,2	25	52,4	22,7
19-12-2012	13:38:44	37,2	25,6	50,4	23,0
19-12-2012	13:43:44	36,8	25,6	49,1	23,2
19-12-2012	13:48:44	42,6	22,9	48,1	23,4
19-12-2012	13:53:44	56,7	19,1	48,1	23,5
19-12-2012	13:58:44	67,5	16,7	48,2	23,6
19-12-2012	14:03:44	74,4	15,5	48,6	23,5
19-12-2012	14:08:44	78,3	14,8	49,4	23,2
19-12-2012	14:13:44	80,5	14,3	50,2	22,8
19-12-2012	14:18:44	81,6	15,2	50,4	22,6
19-12-2012	14:23:44	58,2	19,3	51,1	22,4
19-12-2012	14:28:44	43,8	22,8	51,5	22,3
19-12-2012	14:33:44	40,6	24,9	52,0	22,3
19-12-2012	14:38:44	37,0	26,2	50,4	22,7
19-12-2012	14:43:44	37,7	25,8	48,7	23,0
19-12-2012	14:48:44	50,4	21,8	48,7	23,2
19-12-2012	14:53:44	62,1	18,8	48,2	23,5
19-12-2012	14:58:44	67,2	17,3	48,4	23,5
19-12-2012	15:03:44	70,8	16,5	50,1	23,0
19-12-2012	15:08:44	73,4	15,9	51,5	22,6
19-12-2012	15:13:44	76,0	15,4	51,7	22,4
19-12-2012	15:18:44	78,1	15,1	51,7	22,2
19-12-2012	15:23:44	79,1	14,8	51,9	22,1
19-12-2012	15:28:44	82,5	15	52,2	21,9
19-12-2012	15:33:44	62,6	18,7	52,4	21,9
19-12-2012	15:38:44	47,0	22,4	53,4	21,9
19-12-2012	15:43:44	39,6	24,5	53,6	22,1
19-12-2012	15:48:44	36,1	25,6	52,1	22,5
19-12-2012	15:53:44	34,3	25,9	51,0	22,9
19-12-2012	15:58:44	39,8	23,2	49,6	23,1
19-12-2012	16:03:44	54,2	19	48,7	23,5
19-12-2012	16:08:44	66,5	16,4	47,8	23,6
19-12-2012	16:13:44	74,8	14,9	47,1	23,3
19-12-2012	16:18:44	81,1	14,4	48,1	22,7

19-12-2012	16:23:44	87,8	14,6	49,4	22,3
19-12-2012	16:28:44	63,5	18,7	50,5	22,1
19-12-2012	16:33:44	45,1	22,9	51,6	22,0
19-12-2012	16:38:44	36,7	25,5	53,0	21,9
19-12-2012	16:43:44	32,2	26,9	52,5	22,2
19-12-2012	16:48:44	30,6	27,2	47,4	23,7
19-12-2012	16:53:44	38,1	24	45,6	24,1
19-12-2012	16:58:44	52,2	20	44,3	24,5
19-12-2012	17:03:44	61,9	17,7	43,6	24,6
19-12-2012	17:08:44	68,5	16,3	44,4	24,2
19-12-2012	17:13:44	73,5	15,4	45,7	23,7
19-12-2012	17:18:44	76,7	14,9	46,6	23,4
19-12-2012	17:23:44	80,3	14,6	47,3	23,1
19-12-2012	17:28:44	68,1	17,2	47,9	22,9
19-12-2012	17:33:44	49,2	21,5	48,3	22,8
19-12-2012	17:38:44	38,7	24,3	49,2	22,6
19-12-2012	17:43:44	34,2	25,7	48,7	22,9
19-12-2012	17:48:44	34,0	26,6	47,0	23,3
19-12-2012	17:53:44	31,9	27,2	45,4	23,7
19-12-2012	17:58:44	31,5	27,2	44,1	24,0
19-12-2012	18:03:44	37,7	24,4	44,1	24,3
19-12-2012	18:08:44	50,0	20,7	43,9	24,5
19-12-2012	18:13:44	58,2	18,7	44,2	24,5
19-12-2012	18:18:44	63,1	17,7	44,3	24,2
19-12-2012	18:23:44	66,6	16,9	45,6	23,8
19-12-2012	18:28:44	71,8	16,1	46,7	23,5
19-12-2012	18:33:44	63,8	18,1	47,2	23,4
19-12-2012	18:38:44	47,7	22,1	48,0	23,1
19-12-2012	18:43:44	39,3	24,5	48,7	23,0
19-12-2012	18:48:44	35,5	25,8	48,5	23,1
19-12-2012	18:53:44	33,5	26,3	47,0	23,6
19-12-2012	18:58:44	32,3	26,6	45,2	24,0
19-12-2012	19:03:44	32,4	26,3	45,3	24,2
19-12-2012	19:08:44	37,8	23,8	44,5	24,5
19-12-2012	19:13:44	51,9	20,6	44,7	24,6
19-12-2012	19:18:44	59,3	18,8	44,3	24,7
19-12-2012	19:23:44	66,0	17,9	41,6	24,5
19-12-2012	19:28:44	68,6	17,5	42,0	24,0
19-12-2012	19:33:44	72,1	17,6	43,2	23,6
19-12-2012	19:38:44	57,6	20,8	45,1	23,5
19-12-2012	19:43:44	45,4	23,9	46,7	23,5
19-12-2012	19:48:44	39,5	25,7	47,7	23,7
19-12-2012	19:53:44	36,7	26,6	48,6	24,1
19-12-2012	19:58:44	35,5	26,9	48,4	24,5

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2012	20:03:44	36,3	26,3	47,6	24,7
19-12-2012	20:08:44	44,3	23,1	45,5	25,0
19-12-2012	20:13:44	57,3	19,6	44,0	24,9
19-12-2012	20:18:44	65,8	17,4	43,4	24,7
19-12-2012	20:23:44	71,5	16,2	43,7	24,4
19-12-2012	20:28:44	70,2	17	44,5	23,9
19-12-2012	20:33:44	51,7	21,5	45,0	23,5
19-12-2012	20:38:44	40,6	24,9	45,3	23,3
19-12-2012	20:43:44	35,9	26,8	45,4	23,3
19-12-2012	20:48:44	33,0	28	44,7	23,7
19-12-2012	20:53:44	32,2	28,6	44,5	24,1
19-12-2012	20:58:44	32,5	28,7	44,4	24,5
19-12-2012	21:03:44	38,3	26,6	44,3	24,8
19-12-2012	21:08:44	52,2	22,5	44,5	24,9
19-12-2012	21:13:44	63,5	19,7	44,7	25,0
19-12-2012	21:18:44	69,4	18	45,7	24,8
19-12-2012	21:23:44	74,5	17	47,6	24,2
19-12-2012	21:28:44	69,0	18,3	49,0	23,7
19-12-2012	21:33:44	49,6	22,5	49,7	23,4
19-12-2012	21:38:44	38,7	25,4	50,1	23,2
19-12-2012	21:43:44	30,7	27,8	50,9	23,3
19-12-2012	21:48:44	27,0	29,1	51,4	23,7
19-12-2012	21:53:44	26,1	29,7	48,7	24,1
19-12-2012	21:58:44	27,4	29,6	46,2	24,6
19-12-2012	22:03:44	32,9	27,2	43,2	25,0
19-12-2012	22:08:44	48,4	22,3	42,0	25,2
19-12-2012	22:13:44	63,7	19,2	42,0	25,2
19-12-2012	22:18:44	72,1	17,6	43,3	24,9
19-12-2012	22:23:44	78,5	16,9	45,4	24,3
19-12-2012	22:28:44	79,8	17,7	47,7	23,8
19-12-2012	22:33:44	58,4	21,9	49,3	23,4
19-12-2012	22:38:44	44,9	25,2	50,8	23,2
19-12-2012	22:43:44	36,5	26,9	52,9	23,0
19-12-2012	22:48:44	33,4	27,7	51,5	23,4
19-12-2012	22:53:44	31,2	28,1	49,4	23,9
19-12-2012	22:58:44	30,6	27,9	47,4	24,3
19-12-2012	23:03:44	33,6	26,4	45,9	24,5
19-12-2012	23:08:44	39,6	23,6	44,9	24,7
19-12-2012	23:13:44	53,2	20,3	44,0	24,7
19-12-2012	23:18:44	60,8	18,8	43,6	24,6
19-12-2012	23:23:44	66,7	18,1	44,1	24,1
19-12-2012	23:28:44	69,4	17,9	45,4	23,7
19-12-2012	23:33:44	64,9	19,8	46,6	23,3
19-12-2012	23:38:44	49,8	23,5	47,8	23,2

19-12-2012	23:43:44	42,4	26	49,9	22,8
19-12-2012	23:48:44	38,4	27,4	50,6	23,0
19-12-2012	23:53:44	36,3	28,2	49,9	23,4
19-12-2012	23:58:44	35,9	27,6	49,4	23,9
20-12-2012	00:03:44	48,1	22,8	48,9	24,3
20-12-2012	00:08:44	62,4	18,9	51,8	22,9
20-12-2012	00:13:44	71,2	16,7	56,1	21,3
20-12-2012	00:18:44	78,1	15,3	56,8	20,9
20-12-2012	00:23:44	81,5	14,4	56,2	20,8
20-12-2012	00:28:44	85,7	13,8	55,0	21,0
20-12-2012	00:33:44	70,5	16,8	51,6	22,1
20-12-2012	00:38:44	51,3	21,7	49,9	22,8
20-12-2012	00:43:44	40,2	25	46,1	23,9
20-12-2012	00:48:44	35,5	26,9	42,5	24,7
20-12-2012	00:53:44	32,6	28	40,9	25,1
20-12-2012	00:58:44	33,3	27,7	44,1	24,2
20-12-2012	01:03:44	45,2	23,4	49,4	23,1
20-12-2012	01:08:44	62,8	19,4	49,7	22,8
20-12-2012	01:13:44	74,3	17,2	52,3	22,4
20-12-2012	01:18:44	82,3	16,2	54,1	22,0
20-12-2012	01:23:44	85,0	15,5	53,7	22,6
20-12-2012	01:28:44	88,6	15,1	52,2	23,4
20-12-2012	01:33:44	71,0	18,1	50,9	23,6
20-12-2012	01:38:44	49,7	22,5	50,9	23,7
20-12-2012	01:43:44	40,6	24,9	47,2	24,4
20-12-2012	01:48:44	35,4	26,2	45,3	24,6
20-12-2012	01:53:44	32,4	26,8	43,7	24,7
20-12-2012	01:58:44	32,1	26,4	46,6	23,7
20-12-2012	02:03:44	40,9	23,7	48,0	23,6
20-12-2012	02:08:44	56,1	19,6	49,0	23,0
20-12-2012	02:13:44	68,5	17,3	49,1	22,4
20-12-2012	02:18:44	76,7	16,3	49,5	22,3
20-12-2012	02:23:44	82,0	15,8	48,9	22,6
20-12-2012	02:28:44	88,0	16,1	48,5	23,5
20-12-2012	02:33:44	67,1	19,9	48,0	23,5
20-12-2012	02:38:44	52,1	23,4	47,7	24,0
20-12-2012	02:43:44	44,9	25,5	45,9	24,5
20-12-2012	02:48:44	40,5	26,5	45,3	25,0
20-12-2012	02:53:44	37,8	26,3	45,3	24,8
20-12-2012	02:58:44	47,5	22,4	49,3	23,6
20-12-2012	03:03:44	60,8	18,8	52,4	22,7
20-12-2012	03:08:44	70,3	16,5	53,7	21,9
20-12-2012	03:13:44	76,7	15,3	53,1	21,8
20-12-2012	03:18:44	80,5	14,4	52,6	21,7

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

20-12-2012	03:23:44	77,8	16	50,1	22,3
20-12-2012	03:28:44	52,0	22,1	48,5	23,2
20-12-2012	03:33:44	31,5	29,1	45,2	24,7
20-12-2012	03:38:44	22,5	33,1	41,6	25,9
20-12-2012	03:43:44	18,9	35,3	38,2	27,2
20-12-2012	03:48:44	17,2	36,3	36,5	27,3
20-12-2012	03:53:44	17,7	36,1	39,5	26,8
20-12-2012	03:58:44	19,7	35,2	42,5	25,8
20-12-2012	04:03:44	21,8	33,5	44,8	24,9
20-12-2012	04:08:44	38,1	25,9	44,7	25,2
20-12-2012	04:13:44	56,1	20,5	44,9	25,0
20-12-2012	04:18:44	68,1	17,5	45,7	24,8
20-12-2012	04:23:44	76,5	15,7	45,7	24,5
20-12-2012	04:28:44	82,4	14,5	47,0	23,7
20-12-2012	04:33:44	84,5	13,8	48,9	23,0
20-12-2012	04:38:44	85,0	13,3	48,6	22,8
20-12-2012	04:43:44	86,9	12,7	49,8	21,9
20-12-2012	04:48:44	93,0	12,5	53,1	21,1
20-12-2012	04:53:44	94,2	12,7	57,1	20,3
20-12-2012	04:58:44	80,3	16,3	57,9	20,5
20-12-2012	05:03:44	53,2	21,7	56,5	21,6
20-12-2012	05:08:44	41,4	25,3	49,7	23,2
20-12-2012	05:13:44	35,9	27,2	44,2	24,9
20-12-2012	05:18:44	32,9	28,2	39,1	26,3
20-12-2012	05:23:44	37,6	25,9	37,9	26,6
20-12-2012	05:28:44	53,1	21	38,1	26,1
20-12-2012	05:33:44	64,5	18,1	42,2	25,1
20-12-2012	05:38:44	72,2	16,5	43,5	24,3
20-12-2012	05:43:44	78,4	15,4	47,4	23,0
20-12-2012	05:48:44	80,9	14,6	53,3	21,8
20-12-2012	05:53:44	86,9	14,3	54,5	21,5
20-12-2012	05:58:44	62,9	18,3	52,9	21,8
20-12-2012	06:03:44	44,4	22,5	50,8	22,8
20-12-2012	06:08:44	38,2	24,8	45,4	24,5
20-12-2012	06:13:44	34,8	26,3	41,1	25,7
20-12-2012	06:18:44	33,6	27,1	39,9	25,9
20-12-2012	06:23:44	35,4	26,2	38,7	25,8
20-12-2012	06:28:44	49,2	21,7	38,7	25,5
20-12-2012	06:33:44	63,8	18,2	43,1	23,8
20-12-2012	06:38:44	74,7	16,4	49,6	22,4
20-12-2012	06:43:44	80,5	15,5	51,9	21,6
20-12-2012	06:48:44	82,9	15,2	52,9	21,6
20-12-2012	06:53:44	77,9	16,5	53,0	22,0
20-12-2012	06:58:44	57,5	20,8	52,3	23,3



20-12-2012	07:03:44	44,9	23,9	47,0	24,7
20-12-2012	07:08:44	39,3	25,6	43,9	25,3
20-12-2012	07:13:44	36,0	26,4	42,1	25,4
20-12-2012	07:18:44	35,1	26,2	40,7	25,6
20-12-2012	07:23:44	40,5	23,2	40,2	25,3
20-12-2012	07:28:44	54,3	19	43,2	24,2
20-12-2012	07:33:44	64,7	16,5	50,8	22,1
20-12-2012	07:38:44	74,9	15,1	51,4	21,6
20-12-2012	07:43:44	80,6	14,7	51,4	21,6
20-12-2012	07:48:44	70,9	17,3	52,2	21,6
20-12-2012	07:53:44	52,5	21,6	49,9	22,4
20-12-2012	07:58:44	43,9	24,4	45,6	23,6
20-12-2012	08:03:44	39,0	26	42,0	25,1
20-12-2012	08:08:44	35,9	26,9	40,4	25,7
20-12-2012	08:13:44	42,9	23,8	40,7	25,7
20-12-2012	08:18:44	58,5	19,7	42,3	24,9
20-12-2012	08:23:44	68,8	17,3	46,0	23,5
20-12-2012	08:28:44	76,3	15,9	51,6	22,2
20-12-2012	08:33:44	80,7	14,9	55,2	21,7
20-12-2012	08:38:44	82,3	14,2	53,6	22,2
20-12-2012	08:43:44	84,3	13,7	51,3	22,0
20-12-2012	08:48:44	85,9	13,3	50,1	22,1
20-12-2012	08:53:44	88,7	13,1	48,1	22,9
20-12-2012	08:58:44	80,8	15,3	48,0	23,2
20-12-2012	09:03:44	56,7	19,8	48,7	23,4
20-12-2012	09:08:44	43,8	22,7	47,2	24,0
20-12-2012	09:13:44	39,8	24,2	44,7	24,1
20-12-2012	09:18:44	39,0	25,2	42,9	24,0
20-12-2012	09:23:44	42,2	23,9	46,6	22,4
20-12-2012	09:28:44	58,3	19,7	48,5	22,3
20-12-2012	09:33:44	71,6	17,2	52,8	21,8
20-12-2012	09:38:44	79,7	16	55,7	21,7
20-12-2012	09:43:44	81,5	15,3	55,5	21,7
20-12-2012	09:48:44	83,2	15	53,4	22,3
20-12-2012	09:53:44	84,8	14,6	51,9	22,0
20-12-2012	09:58:44	85,9	14,3	52,8	21,8
20-12-2012	10:03:44	87,4	14,1	53,6	21,8
20-12-2012	10:08:44	88,4	13,8	52,8	21,8
20-12-2012	10:13:44	89,4	13,5	53,5	21,6
20-12-2012	10:18:44	90,5	13,4	53,4	21,7
20-12-2012	10:23:44	90,0	13,9	56,2	20,9
20-12-2012	10:28:44	73,6	16,7	56,3	20,8
20-12-2012	10:33:44	57,9	19,8	56,4	20,6
20-12-2012	10:38:44	50,3	21,3	54,7	21,0

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

20-12-2012	10:43:44	46,3	22,2	50,3	22,2
20-12-2012	10:48:44	45,0	22,2	51,8	22,8
20-12-2012	10:53:44	55,2	19,3	48,8	23,4
20-12-2012	10:58:44	67,6	16,4	47,2	23,9
20-12-2012	11:03:44	76,9	14,7	47,1	23,4
20-12-2012	11:08:44	86,7	13,9	49,5	23,1
20-12-2012	11:13:44	89,3	13,7	50,7	22,8
20-12-2012	11:18:44	93,3	13,8	51,7	22,7
20-12-2012	11:23:44	93,4	14	55,1	21,9
20-12-2012	11:28:44	93,6	14,1	56,7	21,7
20-12-2012	11:33:44	93,5	14,3	59,8	21,0
20-12-2012	11:38:44	90,6	14,9	60,6	20,9
20-12-2012	11:43:44	74,5	17	59,5	21,0
20-12-2012	11:48:44	63,9	19	58,2	21,5
20-12-2012	11:53:44	59,7	19,9	53,9	22,8
20-12-2012	11:58:44	57,3	20,3	50,6	23,6
20-12-2012	12:03:44	56,1	20,5	49,2	23,7
20-12-2012	12:08:44	56,7	19,9	49,8	23,7
20-12-2012	12:13:44	64,8	17,5	51,7	23,2
20-12-2012	12:18:44	74,9	15,7	50,0	23,1
20-12-2012	12:23:44	80,7	14,5	52,1	22,5
20-12-2012	12:28:44	83,8	13,8	54,3	21,8
20-12-2012	12:33:44	85,2	13,4	58,7	20,8
20-12-2012	12:38:44	86,4	13	56,7	20,6
20-12-2012	12:43:44	87,4	12,9	57,2	20,5
20-12-2012	12:48:44	89,5	12,7	54,7	21,1
20-12-2012	12:53:44	89,5	14,7	53,7	21,7
20-12-2012	12:58:44	66,6	18,6	54,2	22,4
20-12-2012	13:03:44	57,0	21,3	53,5	23,1
20-12-2012	13:08:44	51,1	22,8	52,7	23,6
20-12-2012	13:13:44	48,6	23,7	50,9	23,9
20-12-2012	13:18:44	52,5	21,9	50,9	23,8
20-12-2012	13:23:44	64,6	18,6	53,5	22,9
20-12-2012	13:28:44	73,2	16,7	55,8	22,4
20-12-2012	13:33:44	79,9	15,5	58,7	21,7
20-12-2012	13:38:44	84,0	14,8	58,8	21,3
20-12-2012	13:43:44	86,1	14,4	58,0	21,1
20-12-2012	13:48:44	87,5	14	57,6	21,3
20-12-2012	13:53:44	88,6	13,7	56,9	21,6
20-12-2012	13:58:44	89,3	13,5	55,7	22,2
20-12-2012	14:03:44	91,7	13,5	55,3	22,6
20-12-2012	14:08:44	82,8	15,5	55,3	22,8
20-12-2012	14:13:44	62,3	18,9	54,3	22,9
20-12-2012	14:18:44	52,2	21,2	51,6	23,2

20-12-2012	14:23:44	46,7	22,3	50,2	23,2
20-12-2012	14:28:44	43,9	22,8	51,2	23,0
20-12-2012	14:33:44	47,3	21,3	52,1	22,5
20-12-2012	14:38:44	60,3	17,8	52,0	22,3
20-12-2012	14:43:44	75,7	15,5	51,6	21,6
20-12-2012	14:48:44	84,5	14,8	53,2	21,4
20-12-2012	14:53:44	90,6	14,4	53,0	22,4
20-12-2012	14:58:44	93,3	14,5	53,3	22,7
20-12-2012	15:03:44	95,8	14,7	56,0	22,4
20-12-2012	15:08:44	95,9	14,8	59,0	22,2
20-12-2012	15:13:44	95,5	14,8	60,7	22,1
20-12-2012	15:18:44	93,9	15,1	60,2	22,3
20-12-2012	15:23:44	80,8	17,1	58,8	22,2
20-12-2012	15:28:44	64,2	20	58,8	22,1
20-12-2012	15:33:44	54,1	21,8	56,5	22,4
20-12-2012	15:38:44	49,6	22,5	56,4	22,6
20-12-2012	15:43:44	46,9	23	56,9	22,5
20-12-2012	15:48:44	49,9	21,5	55,9	22,3
20-12-2012	15:53:44	62,0	18,2	56,0	22,2
20-12-2012	15:58:44	73,5	16	56,6	21,8
20-12-2012	16:03:44	81,1	14,8	56,0	22,4
20-12-2012	16:08:44	84,6	14	53,8	23,1
20-12-2012	16:13:44	86,6	13,6	49,9	22,7
20-12-2012	16:18:44	87,7	13,3	51,3	22,2
20-12-2012	16:23:44	91,4	13,4	51,4	22,3
20-12-2012	16:28:44	74,6	16,7	51,6	22,2
20-12-2012	16:33:44	58,3	20,5	54,7	21,7
20-12-2012	16:38:44	49,7	23	57,9	21,4
20-12-2012	16:43:44	45,7	24,6	58,0	21,7
20-12-2012	16:48:44	44,4	25,1	53,4	23,2
20-12-2012	16:53:44	56,9	21,5	53,0	23,6
20-12-2012	16:58:44	69,0	18,7	52,8	24,0

#### 7.4.4. GTC UTAN 8

Tabela 28 – Dados da GTC da UTAN 8

Data	Hora	Temperatura (°C)	Humidade (%)	Válvula_AF (%)	Válvula_AQ (%)
19-12-2013	00:00:00	20,59	82,12	100,00	61,30
19-12-2013	00:05:00	20,80	80,95	100,00	62,90
19-12-2013	00:10:00	21,00	79,95	100,00	61,20
19-12-2013	00:15:00	21,21	80,88	100,00	59,30
19-12-2013	00:20:00	21,42	79,83	100,00	53,00
19-12-2013	00:25:00	21,42	80,68	100,00	49,90
19-12-2013	00:30:00	21,21	80,63	100,00	47,20

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2013	00:35:00	21,00	80,76	100,00	48,60
19-12-2013	00:40:00	20,80	80,68	100,00	54,10
19-12-2013	00:45:00	20,59	80,68	100,00	57,70
19-12-2013	00:50:00	20,59	80,59	100,00	64,60
19-12-2013	00:55:00	20,59	80,56	100,00	66,60
19-12-2013	01:00:00	21,00	81,47	100,00	65,90
19-12-2013	01:05:00	21,21	80,88	100,00	62,70
19-12-2013	01:10:00	21,42	80,59	100,00	58,20
19-12-2013	01:15:00	21,42	81,42	100,00	50,50
19-12-2013	01:20:00	21,42	81,34	100,00	47,30
19-12-2013	01:25:00	21,21	81,34	100,00	48,60
19-12-2013	01:30:00	21,00	80,71	100,00	49,00
19-12-2013	01:35:00	20,80	81,93	100,00	52,40
19-12-2013	01:40:00	20,59	81,73	100,00	56,50
19-12-2013	01:45:00	20,59	81,76	100,00	62,40
19-12-2013	01:50:00	20,59	80,88	100,00	65,90
19-12-2013	01:55:00	20,80	82,03	100,00	67,50
19-12-2013	02:00:00	21,00	82,00	100,00	66,80
19-12-2013	02:05:00	21,21	81,71	100,00	64,70
19-12-2013	02:10:00	21,42	82,86	100,00	59,90
19-12-2013	02:15:00	21,63	81,00	100,00	54,70
19-12-2013	02:20:00	21,42	81,90	100,00	49,40
19-12-2013	02:25:00	21,21	81,29	100,00	50,10
19-12-2013	02:30:00	21,00	81,66	100,00	50,40
19-12-2013	02:35:00	20,80	82,32	100,00	54,80
19-12-2013	02:40:00	20,59	82,25	100,00	57,40
19-12-2013	02:45:00	20,59	82,39	100,00	64,00
19-12-2013	02:50:00	20,59	81,42	100,00	66,30
19-12-2013	02:55:00	20,80	81,42	100,00	68,70
19-12-2013	03:00:00	21,00	81,17	100,00	67,20
19-12-2013	03:05:00	21,21	82,00	100,00	63,80
19-12-2013	03:10:00	21,42	82,00	100,00	58,10
19-12-2013	03:15:00	21,42	82,00	100,00	53,80
19-12-2013	03:20:00	21,21	82,00	100,00	53,10
19-12-2013	03:25:00	21,00	82,00	100,00	52,80
19-12-2013	03:30:00	20,80	81,76	100,00	56,80
19-12-2013	03:35:00	20,59	81,78	100,00	62,20
19-12-2013	03:40:00	20,59	81,49	100,00	65,80
19-12-2013	03:45:00	20,59	81,39	100,00	71,10
19-12-2013	03:50:00	21,00	81,42	100,00	70,00
19-12-2013	03:55:00	21,21	81,44	100,00	68,00
19-12-2013	04:00:00	21,42	81,44	100,00	61,30
19-12-2013	04:05:00	21,63	81,12	100,00	55,50
19-12-2013	04:10:00	21,44	81,05	100,00	51,60

19-12-2013	04:15:00	21,23	80,98	100,00	51,80
19-12-2013	04:20:00	21,02	81,22	100,00	52,00
19-12-2013	04:25:00	20,82	81,61	100,00	55,10
19-12-2013	04:30:00	20,61	80,71	100,00	60,80
19-12-2013	04:35:00	20,41	81,59	100,00	65,40
19-12-2013	04:40:00	20,41	81,64	100,00	71,80
19-12-2013	04:45:00	20,82	81,59	100,00	71,60
19-12-2013	04:50:00	21,02	81,05	100,00	71,20
19-12-2013	04:55:00	21,21	82,00	100,00	67,50
19-12-2013	05:00:00	21,42	81,22	100,00	61,60
19-12-2013	05:05:00	21,63	82,05	100,00	54,50
19-12-2013	05:10:00	21,42	81,88	100,00	53,60
19-12-2013	05:15:00	21,00	81,86	100,00	53,20
19-12-2013	05:20:00	20,80	81,86	100,00	55,80
19-12-2013	05:25:00	20,59	81,39	100,00	61,10
19-12-2013	05:30:00	20,59	81,49	100,00	66,00
19-12-2013	05:35:00	20,59	81,64	100,00	71,20
19-12-2013	05:40:00	20,80	81,27	100,00	72,70
19-12-2013	05:45:00	21,00	81,34	100,00	71,50
19-12-2013	05:50:00	21,21	81,39	100,00	67,10
19-12-2013	05:55:00	21,42	80,51	100,00	60,40
19-12-2013	06:00:00	21,42	81,39	100,00	55,80
19-12-2013	06:05:00	21,19	81,25	100,00	55,40
19-12-2013	06:10:00	20,98	81,17	100,00	57,60
19-12-2013	06:15:00	20,75	80,81	100,00	61,70
19-12-2013	06:20:00	20,55	80,83	100,00	67,90
19-12-2013	06:25:00	20,55	80,00	100,00	72,60
19-12-2013	06:30:00	20,75	81,03	100,00	74,90
19-12-2013	06:35:00	20,95	80,15	100,00	73,70
19-12-2013	06:40:00	21,40	80,05	100,00	69,30
19-12-2013	06:45:00	21,60	80,61	100,00	64,20
19-12-2013	06:50:00	21,60	80,59	100,00	56,90
19-12-2013	06:55:00	21,40	80,46	100,00	54,60
19-12-2013	07:00:00	20,98	79,73	100,00	56,40
19-12-2013	07:05:00	20,77	80,22	100,00	59,20
19-12-2013	07:10:00	20,57	79,88	100,00	61,60
19-12-2013	07:15:00	20,57	80,81	100,00	67,10
19-12-2013	07:20:00	20,57	79,98	100,00	73,50
19-12-2013	07:25:00	20,77	79,88	100,00	74,40
19-12-2013	07:30:00	20,98	80,59	100,00	75,30
19-12-2013	07:35:00	21,19	80,54	100,00	71,30
19-12-2013	07:40:00	21,40	81,37	100,00	68,40
19-12-2013	07:45:00	21,19	81,07	100,00	64,10
19-12-2013	07:50:00	21,40	80,15	100,00	58,80

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2013	07:55:00	21,19	80,29	100,00	57,40
19-12-2013	08:00:00	20,98	79,37	100,00	59,20
19-12-2013	08:05:00	20,77	79,44	100,00	61,80
19-12-2013	08:10:00	20,77	79,41	100,00	65,80
19-12-2013	08:15:00	20,55	78,58	100,00	70,30
19-12-2013	08:20:00	BAD	BAD	BAD	BAD
19-12-2013	08:25:00	BAD	BAD	BAD	BAD
19-12-2013	08:30:00	BAD	BAD	BAD	BAD
19-12-2013	08:35:00	21,42	80,68	100,00	64,70
19-12-2013	08:40:00	21,42	80,93	100,00	61,20
19-12-2013	08:45:00	21,21	80,83	100,00	59,00
19-12-2013	08:50:00	21,00	79,76	100,00	59,90
19-12-2013	08:55:00	20,80	80,56	100,00	63,30
19-12-2013	09:00:00	20,59	79,61	100,00	69,10
19-12-2013	09:05:00	20,59	79,49	100,00	72,10
19-12-2013	09:10:00	20,80	80,46	100,00	74,20
19-12-2013	09:15:00	21,00	80,44	100,00	73,30
19-12-2013	09:20:00	21,00	79,78	100,00	72,10
19-12-2013	09:25:00	21,19	80,51	100,00	70,50
19-12-2013	09:30:00	21,40	80,54	100,00	65,20
19-12-2013	09:35:00	21,40	80,66	100,00	62,70
19-12-2013	09:40:00	21,19	79,76	100,00	60,50
19-12-2013	09:45:00	21,19	79,54	100,00	57,50
19-12-2013	09:50:00	20,98	80,39	100,00	59,60
19-12-2013	09:55:00	20,98	80,20	100,00	60,50
19-12-2013	10:00:00	20,77	80,29	100,00	62,70
19-12-2013	10:05:00	20,77	80,29	100,00	64,10
19-12-2013	10:10:00	20,77	80,37	100,00	67,00
19-12-2013	10:15:00	20,55	80,42	100,00	72,90
19-12-2013	10:20:00	20,55	79,49	100,00	77,10
19-12-2013	10:25:00	20,95	79,44	100,00	76,70
19-12-2013	10:30:00	21,16	80,24	100,00	73,80
19-12-2013	10:35:00	21,16	79,19	100,00	71,20
19-12-2013	10:40:00	21,37	80,56	100,00	65,40
19-12-2013	10:45:00	21,37	80,32	100,00	63,60
19-12-2013	10:50:00	21,16	80,59	100,00	61,20
19-12-2013	10:55:00	20,95	80,59	100,00	61,70
19-12-2013	11:00:00	20,95	80,66	100,00	64,60
19-12-2013	11:05:00	20,75	80,27	100,00	66,40
19-12-2013	11:10:00	20,75	80,37	100,00	69,00
19-12-2013	11:15:00	20,75	79,71	100,00	72,80
19-12-2013	11:20:00	20,75	79,73	100,00	75,60
19-12-2013	11:25:00	20,75	79,73	100,00	77,60
19-12-2013	11:30:00	20,95	79,51	100,00	76,30

19-12-2013	11:35:00	21,16	79,46	100,00	71,90
19-12-2013	11:40:00	21,37	79,49	100,00	66,80
19-12-2013	11:45:00	21,37	79,49	100,00	61,50
19-12-2013	11:50:00	21,16	79,49	100,00	61,40
19-12-2013	11:55:00	20,95	79,54	100,00	62,00
19-12-2013	12:00:00	20,75	79,51	100,00	64,70
19-12-2013	12:05:00	20,75	79,73	100,00	66,90
19-12-2013	12:10:00	20,55	79,73	100,00	73,10
19-12-2013	12:15:00	20,55	80,17	100,00	75,50
19-12-2013	12:20:00	20,55	79,27	100,00	80,10
19-12-2013	12:25:00	20,95	79,54	100,00	80,20
19-12-2013	12:30:00	21,16	80,56	100,00	76,90
19-12-2013	12:35:00	21,16	81,29	100,00	74,70
19-12-2013	12:40:00	21,37	82,15	100,00	68,70
19-12-2013	12:45:00	21,37	81,07	100,00	65,60
19-12-2013	12:50:00	21,16	80,93	100,00	64,00
19-12-2013	12:55:00	20,95	80,22	100,00	65,90
19-12-2013	13:00:00	20,93	80,93	100,00	67,60
19-12-2013	13:05:00	20,73	79,95	100,00	71,10
19-12-2013	13:10:00	20,73	79,73	100,00	74,00
19-12-2013	13:15:00	20,70	80,44	100,00	77,20
19-12-2013	13:20:00	20,70	80,63	100,00	81,20
19-12-2013	13:25:00	20,91	79,63	100,00	80,90
19-12-2013	13:30:00	21,12	80,61	100,00	78,00
19-12-2013	13:35:00	21,33	80,68	100,00	75,90
19-12-2013	13:40:00	21,33	80,05	100,00	72,70
19-12-2013	13:45:00	21,33	80,05	100,00	68,40
19-12-2013	13:50:00	21,33	80,05	100,00	64,10
19-12-2013	13:55:00	21,12	80,05	100,00	65,60
19-12-2013	14:00:00	20,93	79,95	100,00	65,90
19-12-2013	14:05:00	20,73	79,95	100,00	68,40
19-12-2013	14:10:00	20,73	79,24	100,00	74,30
19-12-2013	14:15:00	20,70	79,29	100,00	78,10
19-12-2013	14:20:00	20,70	79,71	100,00	81,00
19-12-2013	14:25:00	20,70	78,88	100,00	84,60
19-12-2013	14:30:00	20,91	79,66	100,00	83,10
19-12-2013	14:35:00	21,35	79,46	100,00	77,20
19-12-2013	14:40:00	21,56	78,75	100,00	73,20
19-12-2013	14:45:00	21,56	78,61	100,00	66,90
19-12-2013	14:50:00	21,35	79,66	100,00	64,30
19-12-2013	14:55:00	21,14	79,68	100,00	62,40
19-12-2013	15:00:00	21,14	79,56	100,00	64,10
19-12-2013	15:05:00	20,93	79,17	100,00	63,70
19-12-2013	15:10:00	20,91	78,39	100,00	66,80

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

19-12-2013	15:15:00	20,70	79,27	100,00	68,90
19-12-2013	15:20:00	20,70	79,27	100,00	71,90
19-12-2013	15:25:00	20,70	79,27	100,00	77,90
19-12-2013	15:30:00	20,52	79,27	100,00	81,10
19-12-2013	15:35:00	20,73	79,85	100,00	83,90
19-12-2013	15:40:00	20,93	78,97	100,00	81,80
19-12-2013	15:45:00	21,14	78,75	100,00	80,60
19-12-2013	15:50:00	21,35	79,15	100,00	75,10
19-12-2013	15:55:00	21,35	79,15	100,00	69,80
19-12-2013	16:00:00	21,37	79,15	100,00	67,30
19-12-2013	16:05:00	21,16	79,68	100,00	65,80
19-12-2013	16:10:00	20,95	79,00	100,00	68,80
19-12-2013	16:15:00	20,55	79,76	100,00	74,50
19-12-2013	16:20:00	20,55	78,88	100,00	77,20
19-12-2013	16:25:00	20,55	78,80	100,00	83,20
19-12-2013	16:30:00	20,75	78,83	100,00	86,00
19-12-2013	16:35:00	20,95	78,83	100,00	85,00
19-12-2013	16:40:00	21,16	79,66	100,00	80,00
19-12-2013	16:45:00	21,37	79,63	100,00	74,00
19-12-2013	16:50:00	21,37	78,56	100,00	71,10
19-12-2013	16:55:00	21,37	79,27	100,00	66,90
19-12-2013	17:00:00	21,16	79,29	100,00	67,30
19-12-2013	17:05:00	20,95	79,27	100,00	66,40
19-12-2013	17:10:00	20,75	79,27	100,00	71,10
19-12-2013	17:15:00	20,75	79,10	100,00	74,50
19-12-2013	17:20:00	20,55	79,10	100,00	77,20
19-12-2013	17:25:00	20,55	79,95	100,00	83,40
19-12-2013	17:30:00	20,50	79,05	100,00	85,80
19-12-2013	17:35:00	20,91	79,93	100,00	87,10
19-12-2013	17:40:00	21,12	79,80	100,00	85,20
19-12-2013	17:45:00	21,12	79,73	100,00	84,80
19-12-2013	17:50:00	21,33	79,71	100,00	79,20
19-12-2013	17:55:00	21,33	79,95	100,00	75,90
19-12-2013	18:00:00	21,33	79,93	100,00	72,70
19-12-2013	18:05:00	21,33	79,90	100,00	69,10
19-12-2013	18:10:00	21,12	80,59	100,00	69,20
19-12-2013	18:15:00	20,91	79,63	100,00	71,00
19-12-2013	18:20:00	20,70	80,24	100,00	73,70
19-12-2013	18:25:00	20,70	80,24	100,00	79,50
19-12-2013	18:30:00	20,50	80,29	100,00	84,20
19-12-2013	18:35:00	20,70	80,29	100,00	87,80
19-12-2013	18:40:00	20,91	79,49	100,00	87,30
19-12-2013	18:45:00	21,12	79,88	100,00	86,20
19-12-2013	18:50:00	21,12	79,85	100,00	84,70



19-12-2013	18:55:00	21,33	79,90	100,00	80,10
19-12-2013	19:00:00	21,30	80,54	100,00	78,00
19-12-2013	19:05:00	21,30	80,22	100,00	75,30
19-12-2013	19:10:00	21,30	80,22	100,00	73,60
19-12-2013	19:15:00	21,09	80,90	100,00	72,70
19-12-2013	19:20:00	20,91	80,88	100,00	75,70
19-12-2013	19:25:00	20,70	81,93	100,00	78,60
19-12-2013	19:30:00	20,70	80,12	100,00	82,50
19-12-2013	19:35:00	20,73	80,17	100,00	85,80
19-12-2013	19:40:00	20,73	80,20	100,00	88,10
19-12-2013	19:45:00	20,93	80,98	100,00	87,50
19-12-2013	19:50:00	21,14	80,02	100,00	84,70
19-12-2013	19:55:00	21,14	80,90	100,00	82,30
19-12-2013	20:00:00	21,35	80,90	100,00	79,10
19-12-2013	20:05:00	21,35	81,61	100,00	74,40
19-12-2013	20:10:00	21,14	81,76	100,00	75,00
19-12-2013	20:15:00	20,93	80,83	100,00	75,80
19-12-2013	20:20:00	20,73	82,42	100,00	80,70
19-12-2013	20:25:00	20,52	81,51	100,00	85,40
19-12-2013	20:30:00	20,52	81,93	100,00	91,50
19-12-2013	20:35:00	20,73	81,76	100,00	92,30
19-12-2013	20:40:00	20,93	80,90	100,00	92,80
19-12-2013	20:45:00	21,14	80,90	100,00	89,00
19-12-2013	20:50:00	21,35	81,83	100,00	85,60
19-12-2013	20:55:00	21,37	81,00	100,00	82,80
19-12-2013	21:00:00	21,37	82,08	100,00	77,20
19-12-2013	21:05:00	21,37	81,10	100,00	75,00
19-12-2013	21:10:00	21,16	81,05	100,00	75,20
19-12-2013	21:15:00	20,95	81,05	100,00	76,40
19-12-2013	21:20:00	20,75	80,85	100,00	82,40
19-12-2013	21:25:00	20,55	80,90	100,00	87,60
19-12-2013	21:30:00	20,55	82,12	100,00	91,30
19-12-2013	21:35:00	20,75	80,32	100,00	93,40
19-12-2013	21:40:00	20,95	79,54	100,00	95,00
19-12-2013	21:45:00	21,16	80,51	100,00	93,50
19-12-2013	21:50:00	21,37	80,71	100,00	88,10
19-12-2013	21:55:00	21,58	80,66	100,00	81,50
19-12-2013	22:00:00	21,58	80,66	100,00	75,40
19-12-2013	22:05:00	21,37	80,95	100,00	72,80
19-12-2013	22:10:00	21,16	79,76	100,00	73,00
19-12-2013	22:15:00	20,95	80,51	100,00	74,60
19-12-2013	22:20:00	20,75	79,83	100,00	78,70
19-12-2013	22:25:00	20,55	80,56	100,00	83,80
19-12-2013	22:30:00	20,55	79,73	100,00	87,80

19-12-2013	22:35:00	20,75	79,93	100,00	90,90
19-12-2013	22:40:00	20,95	80,68	100,00	89,90
19-12-2013	22:45:00	21,16	80,66	100,00	87,70
19-12-2013	22:50:00	21,16	81,54	100,00	83,20
19-12-2013	22:55:00	21,42	80,83	100,00	79,90
19-12-2013	23:00:00	21,42	81,76	100,00	77,90
19-12-2013	23:05:00	21,21	80,56	100,00	76,00
19-12-2013	23:10:00	21,00	80,95	100,00	75,10
19-12-2013	23:15:00	21,00	81,00	100,00	76,20
19-12-2013	23:20:00	20,80	81,00	100,00	78,30
19-12-2013	23:25:00	20,80	81,81	100,00	81,80
19-12-2013	23:30:00	20,59	81,71	100,00	87,50
19-12-2013	23:35:00	20,59	81,71	100,00	90,60
19-12-2013	23:40:00	20,80	81,71	100,00	90,40
19-12-2013	23:45:00	21,02	81,15	100,00	88,10
19-12-2013	23:50:00	21,23	80,95	100,00	84,80
19-12-2013	23:55:00	21,44	81,59	100,00	78,10

#### 7.4.5. UTAN 42, UTAN 43, Corete

Tabela 29 – Dados junto da admissão de ar das UTAN's e na corete

Data	Hora	UTAN 42 (HR%)	UTAN 42 (°C)	UTAN 43 (HR%)	UTAN 43 (°C)	Corete (HR%)	Corete (°C)
21-12-2012	15:03:33	49,1	26,4	44,5	28,2	32,5	32,3
21-12-2012	15:08:33	47,9	26,8	44,8	28,1	32,6	32,3
21-12-2012	15:13:33	51,6	25,7	44,5	28,3	32,6	32,3
21-12-2012	15:18:33	47,8	26,8	44,4	28,3	32,4	32,3
21-12-2012	15:23:33	49,3	26,3	44,4	28,3	32,5	32,3
21-12-2012	15:28:33	49,3	26,3	44,7	28,1	32,3	32,3
21-12-2012	15:33:33	52,2	25,4	44,9	28,1	32,4	32,3
21-12-2012	15:38:33	50,6	26	44,7	28,1	32,3	32,3
21-12-2012	15:43:33	50,3	26	44,1	28,3	32,2	32,3
21-12-2012	15:48:33	49,9	26,1	44,1	28,3	32,4	32,3
21-12-2012	15:53:33	48,8	26,6	45,7	27,8	32,3	32,2
21-12-2012	15:58:33	50,8	25,9	45	28	32,5	32,2
21-12-2012	16:03:33	51	25,8	47,2	27,3	32,5	32,2
21-12-2012	16:08:33	54,5	24,9	48,3	27	32,3	32,3
21-12-2012	16:13:33	54,5	24,9	46,9	27,5	32,2	32,4
21-12-2012	16:18:33	53,1	25,2	47,5	27,3	32,3	32,3
21-12-2012	16:23:33	54,2	24,9	47,3	27,3	32,4	32,3
21-12-2012	16:28:33	52,8	25,3	47,6	27,2	32,4	32,3
21-12-2012	16:33:33	56,1	24,4	48,4	26,9	32,3	32,3
21-12-2012	16:38:33	54,4	24,9	47,6	27,2	31,9	32,4

21-12-2012	16:43:33	52,7	25,3	47,8	27,2	32	32,4
21-12-2012	16:48:33	53,8	25	46,9	27,4	32,2	32,3
21-12-2012	16:53:33	53,2	25,2	48,3	26,9	32,2	32,3
21-12-2012	16:58:33	54,7	24,7	50,7	26,2	32	32,3
21-12-2012	17:03:33	54,2	24,9	51,9	25,8	31,6	32,4
21-12-2012	17:08:33	56,6	24,2	53,3	25,4	31,6	32,5
21-12-2012	17:13:33	58,3	23,8	53,9	25,3	31,3	32,7
21-12-2012	17:18:33	55,2	24,7	54,1	25,2	31,1	32,8
21-12-2012	17:23:33	56,6	24,3	54,1	25,3	31	32,8
21-12-2012	17:28:33	56,4	24,2	55,6	24,8	30,6	32,8
21-12-2012	17:33:33	60,5	23,2	56,3	24,7	30,7	32,9
21-12-2012	17:38:33	58	23,9	55,6	24,8	30,4	32,9
21-12-2012	17:43:33	58,4	23,8	55,5	24,8	30,7	32,9
21-12-2012	17:48:33	57,8	23,9	54,5	25,1	30,5	32,9
21-12-2012	17:53:33	56,6	24,2	55,1	24,9	30,4	32,9
21-12-2012	17:58:33	58,3	23,8	54,8	25	30,4	33
21-12-2012	18:03:33	56,6	24,2	54,4	25,1	30,4	33
21-12-2012	18:08:33	56,4	24,2	54,1	25,2	30,5	33
21-12-2012	18:13:33	55,9	24,3	54,2	25,1	30,4	33
21-12-2012	18:18:33	55,9	24,3	53,4	25,3	30,4	33
21-12-2012	18:23:33	55,4	24,4	53,2	25,3	30,4	33
21-12-2012	18:28:33	56	24,2	53,3	25,4	30,1	33,1
21-12-2012	18:33:33	55,4	24,4	52,9	25,4	30,2	33
21-12-2012	18:38:33	56,2	24,2	54,2	25,1	30,1	33,1
21-12-2012	18:43:33	59,1	23,4	54,9	24,9	30	33,1
21-12-2012	18:48:33	56,8	24,1	54,3	25,1	30,1	33,1
21-12-2012	18:53:33	58	23,7	55,2	24,9	30,1	33,1
21-12-2012	18:58:33	56,4	24,3	54,2	25,2	30,1	33,1
21-12-2012	19:03:33	55,6	24,5	52,5	25,7	30,1	33,1
21-12-2012	19:08:33	55,1	24,5	52,7	25,6	30,2	33,1
21-12-2012	19:13:33	54,9	24,6	52,8	25,5	30,1	33,1
21-12-2012	19:18:33	56,5	24,1	53,8	25,2	30	33,1
21-12-2012	19:23:33	57,3	23,9	54,6	25	29,7	33,2
21-12-2012	19:28:33	57,7	23,8	54,6	24,9	29,6	33,2
21-12-2012	19:33:33	59,7	23,2	55,4	24,8	29,7	33,2
21-12-2012	19:38:33	60,1	23,2	56,2	24,5	29,6	33,2
21-12-2012	19:43:33	61,5	22,8	55,8	24,6	29,4	33,3
21-12-2012	19:48:33	59,9	23,2	56,6	24,4	29,4	33,3
21-12-2012	19:53:33	62,2	22,7	58,8	23,8	29,3	33,3
21-12-2012	19:58:33	62,3	22,7	60,9	23,3	29,3	33,3
21-12-2012	20:03:33	67,8	21,4	60,3	23,5	29,3	33,3
21-12-2012	20:08:33	62,2	22,7	58,5	24	29,3	33,3
21-12-2012	20:13:33	62	22,7	60,2	23,5	29,3	33,3
21-12-2012	20:18:33	63,7	22,4	59,2	23,8	29,3	33,3

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

21-12-2012	20:23:33	61,3	23	59,4	23,8	29,3	33,3
21-12-2012	20:28:33	62,4	22,7	59,7	23,7	29,5	33,3
21-12-2012	20:33:33	62	22,7	58,5	23,9	29,4	33,3
21-12-2012	20:38:33	62,4	22,4	59,6	23,6	29,2	33,4
21-12-2012	20:43:33	63,4	22,4	58,9	23,7	29	33,4
21-12-2012	20:48:33	64,5	22,1	60,1	23,4	29,1	33,4
21-12-2012	20:53:33	62,6	22,6	59,3	23,7	28,9	33,4
21-12-2012	20:58:33	62,5	22,4	58,9	23,8	28,9	33,3
21-12-2012	21:03:33	61,5	22,8	57,7	24,1	28,9	33,3
21-12-2012	21:08:33	59,5	23,2	57,4	24,2	28,9	33,3
21-12-2012	21:13:33	61	22,8	58,1	23,9	28,8	33,3
21-12-2012	21:18:33	61,6	22,7	59,1	23,6	29	33,3
21-12-2012	21:23:33	63	22,4	58,5	23,8	28,9	33,3
21-12-2012	21:28:33	63,5	22,2	60,4	23,3	28,9	33,3
21-12-2012	21:33:33	62,5	22,6	61,2	23,1	28,9	33,3
21-12-2012	21:38:33	66,3	21,6	62,6	22,7	29	33,3
21-12-2012	21:43:33	67,3	21,4	63,1	22,6	28,9	33,3
21-12-2012	21:48:33	67,6	21,3	62,2	23	28,9	33,4
21-12-2012	21:53:33	65,6	21,7	61,9	23,1	29	33,3
21-12-2012	21:58:33	63,8	22,3	61,8	23,1	29	33,4
21-12-2012	22:03:33	64,6	22,1	62,9	22,8	29	33,4
21-12-2012	22:08:33	67,5	21,4	61,5	23,2	29	33,4
21-12-2012	22:13:33	63,4	22,4	60,8	23,3	28,9	33,3
21-12-2012	22:18:33	62,1	22,7	59,7	23,6	29	33,4
21-12-2012	22:23:33	60,7	22,9	61,2	23,2	28,8	33,4
21-12-2012	22:28:33	65,5	21,7	61,4	23,1	28,8	33,4
21-12-2012	22:33:33	64,3	21,9	61,2	23,1	28,7	33,4
21-12-2012	22:38:33	62,9	22,4	59,2	23,6	28,7	33,4
21-12-2012	22:43:33	60,1	23	57,8	23,9	28,6	33,4
21-12-2012	22:48:33	59,4	23,1	56,9	24,1	28,3	33,4
21-12-2012	22:53:33	60	22,9	56,7	24	28,4	33,4
21-12-2012	22:58:33	61,8	22,3	57,6	23,8	28,3	33,4
21-12-2012	23:03:33	62,1	22,3	59,3	23,2	28	33,4
21-12-2012	23:08:33	64,5	21,7	59,4	23,3	27,9	33,4
21-12-2012	23:13:33	62,5	22,1	59,8	23,1	28	33,4
21-12-2012	23:18:33	62,8	22	61,2	22,7	27,8	33,4
21-12-2012	23:23:33	67,2	21,1	62	22,5	27,9	33,5
21-12-2012	23:28:33	70,1	20,3	64,1	22,1	27,8	33,4
21-12-2012	23:33:33	70	20,4	64	22,1	27,8	33,5
21-12-2012	23:38:33	67,4	20,9	65,2	21,7	28	33,4
21-12-2012	23:43:33	70,4	20,3	63,6	22,1	27,9	33,5
21-12-2012	23:48:33	65,3	21,3	61,8	22,5	27,7	33,5
21-12-2012	23:53:33	63,3	21,6	61,4	22,6	27,7	33,5
21-12-2012	23:58:33	64,2	21,5	61,2	22,5	27,5	33,6

22-12-2012	00:03:33	67,4	20,7	62,6	22,1	27,3	33,5
22-12-2012	00:08:33	68,7	20,3	63,6	21,8	27,2	33,6
22-12-2012	00:13:33	68,2	20,5	64,5	21,7	27,3	33,6
22-12-2012	00:18:33	65,9	21,1	64	21,8	27,3	33,6
22-12-2012	00:23:33	67,7	20,7	64,3	21,7	27	33,6
22-12-2012	00:28:33	71,8	19,7	65,4	21,5	27,1	33,6
22-12-2012	00:33:33	68,2	20,6	65,9	21,3	27,1	33,6
22-12-2012	00:38:33	74,3	19,2	68,1	20,8	27,1	33,5
22-12-2012	00:43:33	74,3	19,3	67,9	20,9	27,2	33,6
22-12-2012	00:48:33	70,2	20,3	65,6	21,5	27,2	33,6
22-12-2012	00:53:33	67,9	20,7	65,1	21,6	27,2	33,5
22-12-2012	00:58:33	70,9	19,9	64,8	21,6	27,2	33,5
22-12-2012	01:03:33	70	20,1	64	21,7	27,3	33,5
22-12-2012	01:08:33	70,4	19,9	66,2	21,2	27,1	33,5
22-12-2012	01:13:33	68,7	20,4	65	21,5	27	33,5
22-12-2012	01:18:33	69	20,2	64,7	21,6	27,1	33,5
22-12-2012	01:23:33	65,5	21,1	64,4	21,4	26,8	33,5
22-12-2012	01:28:33	71,5	19,6	65,7	21,1	26,8	33,4
22-12-2012	01:33:33	72,4	19,5	64,5	21,4	26,7	33,5
22-12-2012	01:38:33	69,8	19,8	66,3	21,1	26,6	33,5
22-12-2012	01:43:33	70,9	19,6	65	21,3	26,7	33,5
22-12-2012	01:48:33	68,5	20,1	65,9	21	26,7	33,4
22-12-2012	01:53:33	71,8	19,5	63,9	21,6	26,8	33,4
22-12-2012	01:58:33	67,5	20,2	64,1	21,4	26,6	33,5
22-12-2012	02:03:33	69,5	19,9	64,7	21,3	26,5	33,6
22-12-2012	02:08:33	69,5	19,9	62,7	21,8	26,4	33,5
22-12-2012	02:13:33	66,5	20,5	63,1	21,6	26,7	33,5
22-12-2012	02:18:33	69,7	19,8	65,3	21,2	26,7	33,4
22-12-2012	02:23:33	69,7	19,9	64,1	21,5	26,5	33,4
22-12-2012	02:28:33	68,1	20,1	64,3	21,4	26,4	33,5
22-12-2012	02:33:33	67,1	20,6	62,5	21,8	26,4	33,5
22-12-2012	02:38:33	70,3	19,6	64	21,4	26,4	33,5
22-12-2012	02:43:33	70,6	19,6	65,2	21,2	26,2	33,6
22-12-2012	02:48:33	69,2	20	65,4	21,1	26,2	33,5
22-12-2012	02:53:33	71,5	19,4	65,6	21	26,1	33,6
22-12-2012	02:58:33	71	19,5	66,2	20,9	26,1	33,5
22-12-2012	03:03:33	70,7	19,7	64,7	21,3	25,9	33,6
22-12-2012	03:08:33	66,9	20,3	64,9	21,2	26	33,5
22-12-2012	03:13:33	72,7	19,1	66,6	20,8	25,9	33,6
22-12-2012	03:18:33	73,2	19,2	66,8	20,7	25,9	33,6
22-12-2012	03:23:33	72	19,2	67,3	20,6	25,9	33,6
22-12-2012	03:28:33	75,2	18,6	68	20,4	26	33,5
22-12-2012	03:33:33	73,1	19,1	67	20,7	26	33,6
22-12-2012	03:38:33	71,3	19,4	66	20,8	26	33,6

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

22-12-2012	03:43:33	72,2	19,2	65,6	21	25,9	33,6
22-12-2012	03:48:33	69,3	19,8	65,7	20,9	25,7	33,6
22-12-2012	03:53:33	72	19,2	66	20,8	25,8	33,6
22-12-2012	03:58:33	70,9	19,5	65,4	20,9	25,7	33,6
22-12-2012	04:03:33	73,9	18,8	67,5	20,4	25,8	33,6
22-12-2012	04:08:33	73,4	19	67,2	20,5	25,5	33,6
22-12-2012	04:13:33	70,5	19,6	66,3	20,7	25,6	33,6
22-12-2012	04:18:33	71,5	19,2	66,1	20,7	25,5	33,5
22-12-2012	04:23:33	71,8	19,1	66,6	20,6	25,4	33,6
22-12-2012	04:28:33	71,5	19,2	65,7	20,8	25,3	33,6
22-12-2012	04:33:33	68,3	19,9	64,7	21,1	25,3	33,6
22-12-2012	04:38:33	67,5	20,1	64,4	21,1	25,3	33,6
22-12-2012	04:43:33	70,8	19,3	65,4	20,8	25,4	33,5
22-12-2012	04:48:33	69,9	19,6	63,1	21,4	25,3	33,6
22-12-2012	04:53:33	65,8	20,4	62,7	21,4	25,2	33,6
22-12-2012	04:58:33	67,6	19,9	63,3	21,1	25,3	33,6
22-12-2012	05:03:33	70,9	19,1	65,2	20,6	25,1	33,6
22-12-2012	05:08:33	72,9	18,5	66,5	20,2	25,1	33,6
22-12-2012	05:13:33	73,9	18,3	67,4	20	24,8	33,6
22-12-2012	05:18:33	70,8	19	65,4	20,5	24,7	33,6
22-12-2012	05:23:33	69,7	19	64,5	20,3	24,7	33,6
22-12-2012	05:28:33	72,1	18,4	65,4	20,1	24,5	33,6
22-12-2012	05:33:33	68,5	19,2	64,6	20,2	24,2	33,6
22-12-2012	05:38:33	66,9	19,6	62,8	20,7	24,2	33,6
22-12-2012	05:43:33	65,8	19,6	62,4	20,7	24,1	33,6
22-12-2012	05:48:33	65,8	19,5	62	20,7	24	33,6
22-12-2012	05:53:33	67,6	19	62,5	20,6	23,7	33,6
22-12-2012	05:58:33	69,5	18,5	63,1	20,4	23,7	33,6
22-12-2012	06:03:33	67,9	18,9	62,5	20,4	23,7	33,6
22-12-2012	06:08:33	69,8	18,4	63,3	20,2	23,5	33,6
22-12-2012	06:13:33	70,6	18,3	63,7	20,2	23,5	33,6
22-12-2012	06:18:33	69,9	18,4	64,2	20	23,4	33,6
22-12-2012	06:23:33	71,9	17,9	65,2	19,9	23,5	33,6
22-12-2012	06:28:33	69,8	18,4	64,4	20,1	23,6	33,6
22-12-2012	06:33:33	67,9	18,9	63,3	20,3	23,5	33,6
22-12-2012	06:38:33	69,1	18,5	62,7	20,4	23,5	33,6
22-12-2012	06:43:33	68,1	18,7	64,2	19,9	23,4	33,6
22-12-2012	06:48:33	71,6	17,8	65,4	19,6	23,2	33,6
22-12-2012	06:53:33	73,5	17,5	67,7	19,1	23,1	33,6
22-12-2012	06:58:33	72,1	17,9	68,5	18,9	23,1	33,6
22-12-2012	07:03:33	73,9	17,5	69,5	18,7	23,1	33,6
22-12-2012	07:08:33	71,8	17,9	68,4	19,1	23,1	33,6
22-12-2012	07:13:33	71,3	18,1	66,7	19,4	22,9	33,6
22-12-2012	07:18:33	71,1	18	68	19,2	23	33,6

22-12-2012	07:23:33	74,2	17,5	68,5	19	23	33,6
22-12-2012	07:28:33	75,3	17,2	69,3	18,9	23,2	33,6
22-12-2012	07:33:33	73,8	17,5	68,4	19,1	23,1	33,6
22-12-2012	07:38:33	71,3	18,3	65,2	19,9	23,2	33,6
22-12-2012	07:43:33	70,8	18,3	65,7	19,7	23,1	33,6
22-12-2012	07:48:33	74,5	17,4	66,4	19,7	23,3	33,5
22-12-2012	07:53:33	72,6	17,9	66,7	19,6	23,7	33,5
22-12-2012	07:58:33	69,5	18,7	64,9	20	23,4	33,5
22-12-2012	08:03:33	68,3	19	66	19,7	23,7	33,5
22-12-2012	08:08:33	69,2	18,7	66,3	19,7	23,4	33,5
22-12-2012	08:13:33	70,1	18,4	67,7	19,5	23,4	33,5
22-12-2012	08:18:33	68,9	18,8	67,3	19,6	23,4	33,5
22-12-2012	08:23:33	68,6	18,8	67,9	19,3	23,3	33,4
22-12-2012	08:28:33	72,7	18	66,4	19,6	23,3	33,4
22-12-2012	08:33:33	74,6	17,6	70,1	18,7	23,2	33,4
22-12-2012	08:38:33	76,4	17,1	71,8	18,2	23,2	33,4
22-12-2012	08:43:33	76,4	17,2	71,9	18,3	23,3	33,4
22-12-2012	08:48:33	71,4	18,2	70,2	18,6	23,3	33,4
22-12-2012	08:53:33	72,4	17,8	69,4	18,7	23,3	33,4
22-12-2012	08:58:33	72,9	17,6	71	18,3	23,3	33,4
22-12-2012	09:03:33	71,9	18,1	69,7	18,6	23,2	33,4
22-12-2012	09:08:33	71,1	18,1	65	19,6	23,2	33,4
22-12-2012	09:13:33	71	17,9	66,1	19,3	23,1	33,4
22-12-2012	09:18:33	68,5	18,6	64,3	19,7	22,9	33,4
22-12-2012	09:23:33	68,8	18,4	64,9	19,6	23	33,4
22-12-2012	09:28:33	68,6	18,4	63,5	19,9	22,9	33,4
22-12-2012	09:33:33	66,8	18,8	64	19,9	22,9	33,4
22-12-2012	09:38:33	69	18,3	63,3	20,1	22,9	33,4
22-12-2012	09:43:33	68,4	18,6	65,4	19,5	23,2	33,4
22-12-2012	09:48:33	71,6	17,7	65,9	19,4	22,8	33,4
22-12-2012	09:53:33	69,7	18,1	66,1	19,3	22,9	33,4
22-12-2012	09:58:33	71,6	17,6	67,9	19	22,9	33,4
22-12-2012	10:03:33	72,2	17,5	68	18,8	22,9	33,4
22-12-2012	10:08:33	70,5	17,9	65,8	19,4	22,9	33,4
22-12-2012	10:13:33	70,2	17,8	67,2	18,9	22,9	33,4
22-12-2012	10:18:33	72,1	17,4	68,1	18,8	22,7	33,4
22-12-2012	10:23:33	71,7	17,5	68,1	18,7	22,6	33,4
22-12-2012	10:28:33	70,6	17,9	66,6	19	22,7	33,3
22-12-2012	10:33:33	69,5	18,1	64,9	19,2	22,8	33,3
22-12-2012	10:38:33	70,1	17,8	64,9	19,3	22,6	33,3
22-12-2012	10:43:33	69	18	64,3	19,5	22,7	33,3
22-12-2012	10:48:33	67	18,4	62,2	19,9	22,4	33,3
22-12-2012	10:53:33	66,9	18,4	63,3	19,6	22,7	33,3
22-12-2012	10:58:33	68	18,1	63,1	19,7	22,4	33,3

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

22-12-2012	11:03:33	66,3	18,5	62,5	19,9	22,5	33,3
22-12-2012	11:08:33	66,7	18,4	62,5	19,8	22,5	33,3
22-12-2012	11:13:33	66,2	18,4	63,3	19,5	22,3	33,3
22-12-2012	11:18:33	67,9	18,2	61,6	19,9	22,3	33,3
22-12-2012	11:23:33	65,6	18,6	61,3	19,8	22,3	33,3
22-12-2012	11:28:33	67,8	18,1	62,1	19,8	22,3	33,3
22-12-2012	11:33:33	66,3	18,4	61,2	20,1	22,1	33,3
22-12-2012	11:38:33	65,3	18,6	60,8	20,1	22,3	33,3
22-12-2012	11:43:33	64,8	18,7	60,1	20,3	22,2	33,3
22-12-2012	11:48:33	63	19,2	59,6	20,4	22,3	33,4
22-12-2012	11:53:33	65,3	18,4	61,1	20	22,3	33,3
22-12-2012	11:58:33	66	18,4	59,5	20,3	22,3	33,3
22-12-2012	12:03:33	64,1	18,8	59,1	20,6	22,3	33,3
22-12-2012	12:08:33	62,8	19,1	58,7	20,7	22,3	33,3
22-12-2012	12:13:33	63	19,3	57,8	20,8	22,4	33,3
22-12-2012	12:18:33	60,5	19,7	57,5	20,8	22,3	33,3
22-12-2012	12:23:33	62,1	19,2	57,6	20,7	21,8	33,3
22-12-2012	12:28:33	62,2	19,2	57,5	20,8	22	33,3
22-12-2012	12:33:33	59	20,1	56,8	21	21,9	33,3
22-12-2012	12:38:33	61	19,4	56,4	21,1	22	33,3
22-12-2012	12:43:33	60,9	19,4	57,1	20,8	22	33,3
22-12-2012	12:48:33	61,8	19,3	56,5	20,9	21,6	33,4
22-12-2012	12:53:33	61,7	19,3	56,5	21	21,7	33,3
22-12-2012	12:58:33	61,9	19,3	57,8	20,8	21,9	33,3
22-12-2012	13:03:33	62,1	19,3	57,5	20,8	21,9	33,3
22-12-2012	13:08:33	62,1	19,2	57,8	20,7	22,1	33,3
22-12-2012	13:13:33	61,7	19,3	56,9	21,1	21,7	33,3
22-12-2012	13:18:33	60,4	19,6	57,8	20,7	21,9	33,3
22-12-2012	13:23:33	63	19	57,4	20,8	21,7	33,3
22-12-2012	13:28:33	61,5	19,5	57,9	20,8	22	33,3
22-12-2012	13:33:33	63,5	19	58,8	20,6	21,7	33,3
22-12-2012	13:38:33	61,6	19,5	58,3	20,7	21,7	33,3
22-12-2012	13:43:33	64,8	18,7	59,2	20,4	22	33,3
22-12-2012	13:48:33	63,8	18,8	59,6	20,2	22,1	33,3
22-12-2012	13:53:33	63,4	19,1	60,8	19,9	21,7	33,3
22-12-2012	13:58:33	64,7	18,6	60,7	19,9	21,7	33,3
22-12-2012	14:03:33	64	18,8	60,5	20,2	21,7	33,4
22-12-2012	14:08:33	65	18,8	59,4	20,5	21,6	33,4
22-12-2012	14:13:33	64,5	18,7	61,1	19,9	21,8	33,4
22-12-2012	14:18:33	65,3	18,7	61,2	20,1	21,7	33,4
22-12-2012	14:23:33	64,7	18,9	60,7	20,3	21,8	33,4
22-12-2012	14:28:33	64,6	18,9	59,6	20,5	21,8	33,4
22-12-2012	14:33:33	64,1	18,9	60,7	20,1	22	33,4
22-12-2012	14:38:33	65,3	18,8	59,4	20,7	21,6	33,4



22-12-2012	14:43:33	61	19,6	59,4	20,3	22,3	33,3
22-12-2012	14:48:33	64,4	18,8	60,8	19,9	22,1	33,2
22-12-2012	14:53:33	63,9	18,9	60,2	20,2	21,6	33,3
22-12-2012	14:58:33	64,3	18,7	63	19,5	21,7	33,3
22-12-2012	15:03:33	67,9	18,2	62,2	19,8	21,9	33,2
22-12-2012	15:08:33	65,8	18,7	61	20,2	22,1	33,2
22-12-2012	15:13:33	63	19,4	59,3	20,7	22	33,3
22-12-2012	15:18:33	65,2	18,7	61,8	19,9	22	33,3
22-12-2012	15:23:33	67,5	18,2	60,9	20,1	22,2	33,4
22-12-2012	15:28:33	66	18,4	63,2	19,4	22,1	33,3
22-12-2012	15:33:33	67,3	18,3	62,4	19,8	21,6	33,3
22-12-2012	15:38:33	64,3	18,9	62,1	19,8	22	33,3
22-12-2012	15:43:33	67,1	18,3	63,2	19,5	22	33,3
22-12-2012	15:48:33	65,8	18,6	60,4	20,3	21,9	33,3
22-12-2012	15:53:33	64	19,1	59,2	20,6	22	33,4
22-12-2012	15:58:33	63,6	19	60,4	20,2	22	33,3
22-12-2012	16:03:33	64,5	18,9	60,3	20,2	21,9	33,3
22-12-2012	16:08:33	65,5	18,6	63,6	19,4	22,2	33,3
22-12-2012	16:13:33	67,6	18,1	64,5	19,2	21,7	33,3
22-12-2012	16:18:33	68,6	17,9	66,4	18,8	21,7	33,4
22-12-2012	16:23:33	68,2	18,1	66,3	18,9	21,6	33,4
22-12-2012	16:28:33	68,3	18	66,7	18,6	21,7	33,3
22-12-2012	16:33:33	69,4	17,7	64,8	19,2	21,7	33,3
22-12-2012	16:38:33	65,8	18,5	65,4	19	21,6	33,4
22-12-2012	16:43:33	66,7	18,3	62,7	19,6	21,7	33,3
22-12-2012	16:48:33	65,6	18,6	61,5	19,8	21,7	33,3
22-12-2012	16:53:33	65,5	18,4	63	19,6	21,6	33,3
22-12-2012	16:58:33	65,4	18,4	61,5	19,8	21,5	33,4
22-12-2012	17:03:33	65,8	18,4	60	20,3	21,5	33,3
22-12-2012	17:08:33	62,2	19,4	58,5	20,6	21,8	33,3
22-12-2012	17:13:33	61,9	19,4	58,2	20,7	21,7	33,3
22-12-2012	17:18:33	62,1	19,2	59,5	20,3	21,8	33,3
22-12-2012	17:23:33	64,9	18,6	60,4	20,1	21,7	33,3
22-12-2012	17:28:33	66,2	18,4	60,7	20,1	21,7	33,3
22-12-2012	17:33:33	65	18,8	59,3	20,5	21,7	33,3
22-12-2012	17:38:33	63,7	19,1	58,8	20,7	21,7	33,3
22-12-2012	17:43:33	62,6	19,3	59,6	20,4	22	33,3
22-12-2012	17:48:33	64,3	18,8	59,6	20,3	21,9	33,3
22-12-2012	17:53:33	65,8	18,2	62,6	19,5	21,7	33,3
22-12-2012	17:58:33	65,7	18,5	60,9	20	21,7	33,3
22-12-2012	18:03:33	65	18,4	63	19,4	21,6	33,3
22-12-2012	18:08:33	66,4	18,2	62,1	19,7	21,7	33,3
22-12-2012	18:13:33	66,6	18,2	61,6	19,8	21,6	33,3
22-12-2012	18:18:33	65,8	18,3	63,7	19,2	21,5	33,3

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

22-12-2012	18:23:33	67,1	18,1	64,4	19	21,5	33,3
22-12-2012	18:28:33	65,6	18,4	61,1	19,8	21,6	33,3
22-12-2012	18:33:33	65	18,6	61,8	19,7	21,6	33,3
22-12-2012	18:38:33	64,3	18,7	59,7	20,2	21,5	33,3
22-12-2012	18:43:33	65,8	18,2	61,7	19,6	21,4	33,3
22-12-2012	18:48:33	65,1	18,4	59,3	20,2	21,4	33,3
22-12-2012	18:53:33	64,1	18,6	59	20,3	21,6	33,3
22-12-2012	18:58:33	62,9	18,9	58,4	20,4	21,5	33,3
22-12-2012	19:03:33	63,1	18,9	60,1	19,8	21,5	33,3
22-12-2012	19:08:33	66	18,1	61,8	19,4	21,2	33,3
22-12-2012	19:13:33	65,7	18,2	60	20,1	21,4	33,3
22-12-2012	19:18:33	60,5	19,6	57,8	20,6	21,5	33,3
22-12-2012	19:23:33	59,5	19,8	58,6	20,3	21,5	33,3
22-12-2012	19:28:33	62,8	18,8	58,5	20,3	21,3	33,3
22-12-2012	19:33:33	62,6	18,8	59,5	20,1	21,1	33,3
22-12-2012	19:38:33	64,5	18,4	60,8	19,8	21,4	33,3
22-12-2012	19:43:33	62,3	19,1	59,1	20,2	21,3	33,3
22-12-2012	19:48:33	62,6	18,9	57,6	20,4	21,2	33,3
22-12-2012	19:53:33	65,1	18,2	60,8	19,7	21,2	33,3
22-12-2012	19:58:33	65,4	18,3	61,4	19,6	21,3	33,3
22-12-2012	20:03:33	65,4	18,1	61,5	19,6	21,3	33,3
22-12-2012	20:08:33	61,7	19,2	59,6	20	21,3	33,3
22-12-2012	20:13:33	62,3	18,9	58,5	20,2	21,4	33,3
22-12-2012	20:18:33	63,2	18,6	60,1	19,7	21,2	33,3
22-12-2012	20:23:33	67	17,8	62,3	19,3	21,1	33,4
22-12-2012	20:28:33	63,5	18,6	61,4	19,5	21	33,4
22-12-2012	20:33:33	63,9	18,5	60,3	19,8	21	33,4
22-12-2012	20:38:33	63,2	18,7	58,3	20,1	20,7	33,4
22-12-2012	20:43:33	62,9	18,7	58,2	20,2	20,8	33,4
22-12-2012	20:48:33	63,1	18,4	59,2	19,9	20,7	33,4
22-12-2012	20:53:33	63,5	18,4	58,5	20,1	20,5	33,4
22-12-2012	20:58:33	61,9	18,9	57,5	20,4	20,5	33,4
22-12-2012	21:03:33	60,8	19,1	57,3	20,4	20,6	33,4
22-12-2012	21:08:33	60,3	19,3	57,7	20,3	20,6	33,4
22-12-2012	21:13:33	61,1	19,1	58,5	20,1	20,6	33,4
22-12-2012	21:18:33	62,9	18,6	57,7	20,3	20,6	33,4
22-12-2012	21:23:33	61,4	18,9	58,3	20,1	20,4	33,4
22-12-2012	21:28:33	61,9	18,9	57,1	20,4	20,4	33,4
22-12-2012	21:33:33	61,3	18,9	56,8	20,4	20,4	33,4
22-12-2012	21:38:33	61	18,9	56,2	20,6	20,5	33,4
22-12-2012	21:43:33	60,1	19,1	56,5	20,5	20,4	33,4
22-12-2012	21:48:33	60	19	57,4	20	20,3	33,4
22-12-2012	21:53:33	64	18	59,9	19,5	20,2	33,5
22-12-2012	21:58:33	62,6	18,3	59	19,6	20,2	33,4

22-12-2012	22:03:33	64,6	17,9	58,5	19,8	20	33,4
22-12-2012	22:08:33	60,9	18,6	57,6	19,9	20	33,4
22-12-2012	22:13:33	63,7	17,9	59,4	19,4	20	33,4
22-12-2012	22:18:33	63,9	17,8	60	19,2	19,7	33,5
22-12-2012	22:23:33	64,4	17,7	58,9	19,6	19,7	33,5
22-12-2012	22:28:33	60,1	18,8	58,1	19,7	19,8	33,4
22-12-2012	22:33:33	60,9	18,4	57,7	19,8	19,8	33,4
22-12-2012	22:38:33	60,1	18,7	55,6	20,4	19,6	33,4
22-12-2012	22:43:33	59,3	18,9	54,1	20,6	19,8	33,4
22-12-2012	22:48:33	60,5	18,5	54,4	20,6	19,5	33,4
22-12-2012	22:53:33	59,1	19	55	20,5	19,7	33,4
22-12-2012	22:58:33	58,1	19,2	54,5	20,6	19,5	33,4
22-12-2012	23:03:33	58,1	19,2	56,1	20,2	19,7	33,4
22-12-2012	23:08:33	62,5	18,2	55,6	20,3	19,5	33,4
22-12-2012	23:13:33	58,9	19,2	55,4	20,4	19,5	33,5
22-12-2012	23:18:33	58,1	19,4	54,5	20,7	19,5	33,5
22-12-2012	23:23:33	58,8	19,1	54,1	20,7	19,7	33,6
22-12-2012	23:28:33	61,2	18,3	58,2	19,6	19,5	33,5
22-12-2012	23:33:33	64,2	17,7	60,3	19	19,6	33,5
22-12-2012	23:38:33	65,1	17,3	60,7	18,9	19,4	33,6
22-12-2012	23:43:33	64,2	17,7	60,1	19,1	19,2	33,6
22-12-2012	23:48:33	62,5	18,1	59	19,4	19,4	33,6
22-12-2012	23:53:33	61,9	18,3	57,5	19,7	19,1	33,6
22-12-2012	23:58:33	61,7	18,2	57,4	19,8	19,3	33,5
23-12-2012	00:03:33	57,7	19,2	57,2	19,7	19,3	33,5
23-12-2012	00:08:33	62,6	17,9	57,8	19,7	19,4	33,5
23-12-2012	00:13:33	59,1	19,1	55,9	20	19,1	33,5
23-12-2012	00:18:33	60,5	18,3	57,4	19,4	19,3	33,5
23-12-2012	00:23:33	63,1	17,7	59,5	19	19,2	33,6
23-12-2012	00:28:33	62,9	17,6	60,6	18,7	19,1	33,6
23-12-2012	00:33:33	63,7	17,5	58,5	19,2	18,8	33,6
23-12-2012	00:38:33	61,5	18	57,8	19,4	18,9	33,5
23-12-2012	00:43:33	59,1	18,6	56,4	19,7	18,7	33,5
23-12-2012	00:48:33	60,8	18,2	58,1	19,3	18,8	33,5
23-12-2012	00:53:33	61,8	18	57,5	19,3	18,5	33,6
23-12-2012	00:58:33	60,5	18,1	58	19	18,6	33,6
23-12-2012	01:03:33	61,6	17,8	58,5	18,8	18,5	33,6
23-12-2012	01:08:33	61,6	17,6	59,1	18,6	18,4	33,6
23-12-2012	01:13:33	61,4	17,5	59,9	18,3	18	33,6
23-12-2012	01:18:33	62,2	17,4	60,5	18,2	18	33,6
23-12-2012	01:23:33	61,9	17,4	60,4	18,2	17,9	33,6
23-12-2012	01:28:33	61,6	17,5	59,6	18,3	17,8	33,5
23-12-2012	01:33:33	62,1	17,3	60,1	18,2	18	33,6
23-12-2012	01:38:33	63,2	16,9	61,1	17,9	17,6	33,6

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

23-12-2012	01:43:33	63	16,9	61	17,9	17,6	33,6
23-12-2012	01:48:33	61,9	17,3	60,8	18,1	17,6	33,6
23-12-2012	01:53:33	61,6	17,5	59,6	18,7	17,5	33,6
23-12-2012	01:58:33	57,3	18,4	58,1	18,8	17,7	33,6
23-12-2012	02:03:33	57	18,8	56,3	19,2	17,7	33,5
23-12-2012	02:08:33	58,2	18,3	57,3	18,9	17,5	33,5
23-12-2012	02:13:33	58,9	18,2	56,9	18,9	17,3	33,6
23-12-2012	02:18:33	59,6	17,7	59,2	18,2	17,4	33,6
23-12-2012	02:23:33	60,9	17,4	59,7	18,1	17,2	33,6
23-12-2012	02:28:33	62,1	17,1	59,4	18,2	17,2	33,6
23-12-2012	02:33:33	61,8	17,3	60,2	18	17,1	33,6
23-12-2012	02:38:33	60,2	17,7	58,8	18,6	17,1	33,6
23-12-2012	02:43:33	58,6	18	57,1	18,9	17,1	33,6
23-12-2012	02:48:33	59,3	17,8	57,7	18,8	17,1	33,6
23-12-2012	02:53:33	58,9	18,1	57,5	18,8	17,1	33,6
23-12-2012	02:58:33	60	17,8	56,4	19,1	17	33,6
23-12-2012	03:03:33	59,4	18,1	57,1	19	17,1	33,6
23-12-2012	03:08:33	57,3	18,3	56,9	18,9	17,1	33,6
23-12-2012	03:13:33	58,8	18	57,3	19	17,2	33,6
23-12-2012	03:18:33	56,6	18,4	57,2	18,9	17,1	33,6
23-12-2012	03:23:33	58,1	18	58,2	18,6	16,9	33,6
23-12-2012	03:28:33	57,8	18,1	56,9	18,7	17	33,6
23-12-2012	03:33:33	59,5	17,8	58,1	18,5	17	33,6
23-12-2012	03:38:33	58,2	18,2	57,3	18,6	16,7	33,6
23-12-2012	03:43:33	60,3	17,5	57,2	18,6	17	33,6
23-12-2012	03:48:33	59,4	17,7	57,4	18,6	16,9	33,6
23-12-2012	03:53:33	57,8	18,3	56,7	18,8	16,8	33,6
23-12-2012	03:58:33	57,7	18,4	56,4	19	16,8	33,6
23-12-2012	04:03:33	57,8	18,2	56,6	18,9	16,8	33,6
23-12-2012	04:08:33	58,5	17,7	57,6	18,6	16,7	33,6
23-12-2012	04:13:33	59,1	17,5	57,7	18,3	16,6	33,6
23-12-2012	04:18:33	60,3	17,2	57,2	18,3	16,5	33,6
23-12-2012	04:23:33	60,5	17,7	54,7	19,4	16,4	33,6
23-12-2012	04:28:33	54,4	19,1	54,7	19,5	16,4	33,5
23-12-2012	04:33:33	53,4	19,2	54	19,4	16,4	33,6
23-12-2012	04:38:33	54,8	18,9	54,5	19,2	16,5	33,5
23-12-2012	04:43:33	57,3	18,2	54,7	19,2	16,3	33,6
23-12-2012	04:48:33	54,2	19,1	54,2	19,6	16,2	33,5
23-12-2012	04:53:33	51,4	19,4	54	19,6	16,3	33,5
23-12-2012	04:58:33	53,5	19	56,3	19	16,2	33,5
23-12-2012	05:03:33	57,1	18,2	54,1	19,6	16,3	33,5
23-12-2012	05:08:33	54,8	18,6	55,7	19,1	16	33,6
23-12-2012	05:13:33	56,4	18	55,5	18,9	15,9	33,6
23-12-2012	05:18:33	56,8	18,6	55,1	19,2	15,9	33,5

23-12-2012	05:23:33	55,8	18,4	53,7	19,7	15,8	33,5
23-12-2012	05:28:33	53,4	19,1	50,8	20,7	15,9	33,5
23-12-2012	05:33:33	48,9	20,5	46,4	21,2	15,8	33,5
23-12-2012	05:38:33	51,3	19,6	47,8	21	15,9	33,5
23-12-2012	05:43:33	50,2	19,3	50,1	20,1	15,8	33,4
23-12-2012	05:48:33	51,5	19	49,9	20,1	15,6	33,4
23-12-2012	05:53:33	49,7	20,2	49,2	20,9	15,4	33,4
23-12-2012	05:58:33	44,8	21,6	48,4	20,4	15,4	33,4
23-12-2012	06:03:33	50,7	19,3	51,4	19,9	15,4	33,4
23-12-2012	06:08:33	50,9	19,4	48,2	20,7	15,3	33,4
23-12-2012	06:13:33	50	19,7	50,5	20,6	15,4	33,4
23-12-2012	06:18:33	48,1	20,4	47,7	21,2	15,3	33,4
23-12-2012	06:23:33	46	21	45,3	21,5	15,3	33,4
23-12-2012	06:28:33	46,3	20,8	47,4	20,9	15,4	33,4
23-12-2012	06:33:33	48,6	20,2	46,4	21,3	15,2	33,4
23-12-2012	06:38:33	47,3	20,7	44,2	22	15,5	33,4
23-12-2012	06:43:33	45,7	20,8	47,7	21	15,1	33,4
23-12-2012	06:48:33	45,5	21,2	48,2	20,6	15,1	33,4
23-12-2012	06:53:33	49,6	19,9	48	20,6	15	33,4
23-12-2012	06:58:33	50,5	19,6	46,4	20,7	15	33,4
23-12-2012	07:03:33	51	19,2	49,6	19,8	15	33,4
23-12-2012	07:08:33	50,5	19,7	48,3	20,8	14,8	33,4
23-12-2012	07:13:33	45,4	20,9	44,7	21,6	14,8	33,4
23-12-2012	07:18:33	44,3	21,4	44,5	21,9	14,8	33,4
23-12-2012	07:23:33	43,5	21,7	43,3	22,3	14,7	33,4
23-12-2012	07:28:33	42,5	21,8	42,8	22,2	14,6	33,4
23-12-2012	07:33:33	43,4	21,4	41,8	22,4	14,7	33,4
23-12-2012	07:38:33	42,3	21,7	43,4	22	14,6	33,3
23-12-2012	07:43:33	43,8	21,1	45,1	21,4	14,5	33,3
23-12-2012	07:48:33	43,5	21,2	44,4	21,6	14,5	33,3
23-12-2012	07:53:33	46,3	20,4	45,3	21,3	14,4	33,3
23-12-2012	07:58:33	43,1	21,2	46,1	20,3	14,4	33,3
23-12-2012	08:03:33	52,3	18,3	51,3	19,1	14,4	33,3
23-12-2012	08:08:33	49,9	19,5	51,2	19,5	14,4	33,3
23-12-2012	08:13:33	45,7	20,6	47,5	20,7	14,4	33,3
23-12-2012	08:18:33	44,1	20,6	47,7	19,8	14,3	33,3
23-12-2012	08:23:33	48,8	19,5	48,9	20,3	14,3	33,3
23-12-2012	08:28:33	44,9	20,7	45,3	20,5	14,2	33,3
23-12-2012	08:33:33	50,7	18,6	47,5	20,2	14,3	33,2
23-12-2012	08:38:33	46,6	19,7	48,4	19,8	14,2	33,2
23-12-2012	08:43:33	46,8	20,1	48,8	20,1	14,1	33,2
23-12-2012	08:48:33	46,8	19,7	50	19,7	14,1	33,2
23-12-2012	08:53:33	46,4	19,8	48,1	20,1	14,1	33,2
23-12-2012	08:58:33	45,1	20,8	42,7	21,7	14,1	33,2

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

23-12-2012	09:03:33	42,5	21,6	43,7	21,7	14,3	33,2
23-12-2012	09:08:33	41,3	21,8	43,2	21,4	14,2	33,2
23-12-2012	09:13:33	42,6	21,4	41,4	21,9	14,2	33,2
23-12-2012	09:18:33	42	21,5	41,6	22,1	14,3	33,2
23-12-2012	09:23:33	40,6	21,7	41,7	22,3	14,1	33,2
23-12-2012	09:28:33	40,4	21,9	42,2	22,1	14,2	33,2
23-12-2012	09:33:33	40,5	22,1	41,4	22,5	14,1	33,2
23-12-2012	09:38:33	38,8	22,6	41,4	22,5	14,3	33,1
23-12-2012	09:43:33	39,5	22,3	41,4	21,9	14,4	33,1
23-12-2012	09:48:33	41,8	21,8	39,8	22,7	14,5	33,1
23-12-2012	09:53:33	41,2	21,9	39,7	22,9	14,4	33,1
23-12-2012	09:58:33	39,4	22,6	38,2	23,8	14,5	33,1
23-12-2012	10:03:33	38	23	39,2	23,4	14,6	33,1
23-12-2012	10:08:33	40,6	21,8	41	22,6	14,7	33,2
23-12-2012	10:13:33	42,3	21,3	40,8	22,9	14,7	33,2
23-12-2012	10:18:33	40,2	22,3	39,3	23	14,8	33,1
23-12-2012	10:23:33	41,3	21,7	41,4	22,4	14,9	33,2
23-12-2012	10:28:33	41,9	21,1	42,9	21,7	14,7	33,1
23-12-2012	10:33:33	42,1	21,5	42,9	21,8	14,8	33,1
23-12-2012	10:38:33	42,5	21,7	40,5	22,7	14,8	33,2
23-12-2012	10:43:33	41,2	22	41,4	22,7	15	33,2
23-12-2012	10:48:33	40,3	22,3	40,1	23,2	15	33,2
23-12-2012	10:53:33	40,1	22,2	39,9	23	15,3	33,2
23-12-2012	10:58:33	43,3	21,2	40,5	22,9	15,2	33,2
23-12-2012	11:03:33	41,8	21,9	39	23,3	15,2	33,2
23-12-2012	11:08:33	42,2	21,6	38,7	23,4	15,4	33,2
23-12-2012	11:13:33	42,1	21,7	40,5	22,6	15,4	33,2
23-12-2012	11:18:33	44,8	20,8	41,1	22,3	15,4	33,2
23-12-2012	11:23:33	43,6	20,9	41,5	22,2	15,4	33,2
23-12-2012	11:28:33	43,2	21	42,7	22	15,5	33,3
23-12-2012	11:33:33	42,4	21,9	40,5	22,9	15,6	33,2
23-12-2012	11:38:33	40,8	22	40,8	22,7	15,7	33,2
23-12-2012	11:43:33	41,5	21,7	41,7	22,6	15,5	33,2
23-12-2012	11:48:33	40,9	22,2	40,3	23	15,5	33,3
23-12-2012	11:53:33	40,9	22,3	39,5	23,5	15,6	33,3
23-12-2012	11:58:33	40,3	22,4	40,7	23,2	15,8	33,2
23-12-2012	12:03:33	39,8	22,6	40,4	23,1	15,8	33,3
23-12-2012	12:08:33	42,6	21,3	42,3	22,6	15,8	33,3
23-12-2012	12:13:33	42,8	21,7	41,6	22,9	15,9	33,3
23-12-2012	12:18:33	43,4	21,7	42,8	22,2	16	33,4
23-12-2012	12:23:33	44,6	20,7	44,3	21,8	15,8	33,4
23-12-2012	12:28:33	44,9	21,1	43	22,2	15,8	33,4
23-12-2012	12:33:33	44,4	21,3	42,3	22,7	16	33,4
23-12-2012	12:38:33	41,9	22,2	42,6	22,5	16,2	33,4

23-12-2012	12:43:33	44,3	21,4	42,9	22,7	16,2	33,4
23-12-2012	12:48:33	41,9	22,3	42,4	23	16,1	33,4
23-12-2012	12:53:33	41,9	22,4	40,5	23,9	16,3	33,4
23-12-2012	12:58:33	37,7	24,4	37,3	25,4	16,6	33,4
23-12-2012	13:03:33	36,4	25,3	36,4	26	17,1	33,4
23-12-2012	13:08:33	36,4	25,4	36,4	26,3	18,2	33,4
23-12-2012	13:13:33	36,8	25,4	36,3	26,4	18,9	33,4
23-12-2012	13:18:33	36,7	25,6	35,9	26,6	19,1	33,3
23-12-2012	13:23:33	37,6	25,3	37,7	26,1	19,3	33,3
23-12-2012	13:28:33	39,7	24,8	38,9	25,7	19,5	33,4
23-12-2012	13:33:33	39,8	24,8	38,1	26,1	19,7	33,4
23-12-2012	13:38:33	38,4	25,3	37,3	26,4	19,4	33,4
23-12-2012	13:43:33	39,4	24,9	38	26,2	19,6	33,3
23-12-2012	13:48:33	38,3	25,4	37	26,5	19,6	33,3
23-12-2012	13:53:33	39,6	24,8	38,8	25,8	19,6	33,3
23-12-2012	13:58:33	40,2	24,7	38,9	25,6	19,4	33,3
23-12-2012	14:03:33	42,5	23,8	40,6	25,1	19,4	33,3
23-12-2012	14:08:33	41,4	24,3	38,9	25,8	19,4	33,3
23-12-2012	14:13:33	39,6	24,9	38,5	25,9	19,4	33,3
23-12-2012	14:18:33	39,7	24,9	38,5	25,9	19,4	33,3
23-12-2012	14:23:33	39,4	25	39,1	25,4	19,3	33,3
23-12-2012	14:28:33	44	22,8	42,7	24,2	19,4	33,3
23-12-2012	14:33:33	44,1	23,3	42	24,3	19,3	33,3
23-12-2012	14:38:33	46	22,6	42,9	24,2	19,1	33,3
23-12-2012	14:43:33	43,4	23,4	41,3	24,7	19	33,3
23-12-2012	14:48:33	42,4	23,8	40,9	24,9	19,1	33,3
23-12-2012	14:53:33	42,4	23,9	40,3	25,1	18,9	33,3
23-12-2012	14:58:33	42,2	23,7	41,7	24,4	19,1	33,3
23-12-2012	15:03:33	43,5	23	41,4	24,2	19,4	33,3
23-12-2012	15:08:33	46,9	22	43,4	23,7	19,1	33,3
23-12-2012	15:13:33	45,5	22,6	42,6	24,1	18,8	33,3

#### 7.4.6. Medicina física, UTAN11

Tabela 30 - Dados da Medicina Física

Data	Hora	Insuflação (%)	Insuflação (°C)	Retorno (%)	Retorno (°C)
23-11-2012	17:00:49	43,6	20,9	41,3	22,5
23-11-2012	17:05:49	43,5	20,9	40,9	22,4
23-11-2012	17:10:49	43,5	21	40,8	22,4
23-11-2012	17:15:49	44	21	41,1	22,4
23-11-2012	17:20:49	44,5	21	40,9	22,4
23-11-2012	17:25:49	45,1	21	41,1	22,4

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

23-11-2012	17:30:49	45,5	21	41,1	22,5
23-11-2012	17:35:49	46	21	40,9	22,5
23-11-2012	17:40:49	46,3	20,9	41	22,5
23-11-2012	17:45:49	46,5	20,9	41,2	22,5
23-11-2012	17:50:49	46,7	20,9	41,3	22,5
23-11-2012	17:55:49	46,8	20,9	41,6	22,5
23-11-2012	18:00:49	46,8	20,9	41,4	22,5
23-11-2012	18:05:49	46,8	20,9	41,5	22,5
23-11-2012	18:10:49	46,8	21	41,7	22,5
23-11-2012	18:15:49	46,9	21	41,9	22,5
23-11-2012	18:20:49	46,9	20,9	41,6	22,5
23-11-2012	18:25:49	46,9	21	41,5	22,5
23-11-2012	18:30:49	47	20,9	41,5	22,5
23-11-2012	18:35:49	46,9	20,9	41,5	22,5
23-11-2012	18:40:49	47	20,9	41,5	22,4
23-11-2012	18:45:49	47	20,9	41,5	22,5
23-11-2012	18:50:49	47	20,9	41,6	22,5
23-11-2012	18:55:49	47	21	42,1	22,5
23-11-2012	19:00:49	46,7	20,9	41	22,4
23-11-2012	19:05:49	46,7	20,6	42,8	21,7
23-11-2012	19:10:49	47,7	20,2	44,7	20,9
23-11-2012	19:15:49	48,8	19,9	46,8	20,3
23-11-2012	19:20:49	50	19,6	47,5	20
23-11-2012	19:25:49	51,2	19,4	49,3	19,8
23-11-2012	19:30:49	52,3	19,2	48,9	19,7
23-11-2012	19:35:49	53	19,1	49,3	19,6
23-11-2012	19:40:49	53,3	19	49	19,5
23-11-2012	19:45:49	53,3	18,8	50,1	19,3
23-11-2012	19:50:49	53,8	18,8	50,3	19,2
23-11-2012	19:55:49	54,2	18,7	50,8	19,3
23-11-2012	20:00:49	54,5	18,6	50,9	19,2
23-11-2012	20:05:49	54,7	18,6	50,8	19,2
23-11-2012	20:10:49	55	18,6	52,1	19,2
23-11-2012	20:15:49	55,2	18,5	51,8	19,2
23-11-2012	20:20:49	55,7	18,4	51,4	19,2
23-11-2012	20:25:49	56,1	18,4	51,4	19,1
23-11-2012	20:30:49	56,4	18,4	51	19,1
23-11-2012	20:35:49	56,8	18,4	51	19
23-11-2012	20:40:49	57,1	18,4	51,3	18,9
23-11-2012	20:45:49	57,4	18,3	51,9	18,9
23-11-2012	20:50:49	57,7	18,3	52,7	18,9
23-11-2012	20:55:49	57,9	18,3	51,9	18,9
23-11-2012	21:00:49	58,2	18,3	52,7	18,9
23-11-2012	21:05:49	58,4	18,3	52,3	18,9



23-11-2012	21:10:49	58,6	18,3	52,3	18,9
23-11-2012	21:15:49	58,7	18,3	52,3	18,9
23-11-2012	21:20:49	58,9	18,3	53	18,9
23-11-2012	21:25:49	59	18,3	52,5	18,9
23-11-2012	21:30:49	59,3	18,3	53,5	18,9
23-11-2012	21:35:49	59,5	18,4	52,4	18,9
23-11-2012	21:40:49	59,8	18,4	52,6	18,9
23-11-2012	21:45:49	60,1	18,4	52,3	18,9
23-11-2012	21:50:49	60,3	18,4	52,4	18,9
23-11-2012	21:55:49	60,6	18,4	52,1	19
23-11-2012	22:00:49	61	18,4	51,8	19
23-11-2012	22:05:49	61,3	18,4	52	19
23-11-2012	22:10:49	61,6	18,5	52,1	18,9
23-11-2012	22:15:49	61,7	18,5	52,6	18,9
23-11-2012	22:20:49	61,7	18,5	51,9	19
23-11-2012	22:25:49	61,7	18,5	51,9	19
23-11-2012	22:30:49	61,6	18,5	52,1	18,9
23-11-2012	22:35:49	61,5	18,5	52,4	18,9
23-11-2012	22:40:49	61,3	18,5	52,2	18,9
23-11-2012	22:45:49	61,2	18,5	53,1	18,9
23-11-2012	22:50:49	61	18,5	53,1	18,9
23-11-2012	22:55:49	60,9	18,5	53,2	18,8
23-11-2012	23:00:49	60,7	18,5	53,2	18,9
23-11-2012	23:05:49	60,7	18,5	53,1	18,9
23-11-2012	23:10:49	60,5	18,6	53,3	18,9
23-11-2012	23:15:49	60,4	18,6	53,3	18,9
23-11-2012	23:20:49	60,2	18,6	53,7	18,9
23-11-2012	23:25:49	59,9	18,5	53,9	18,9
23-11-2012	23:30:49	59,2	18,6	54,2	18,9
23-11-2012	23:35:49	58,5	18,6	55	18,8
23-11-2012	23:40:49	57,8	18,6	56,1	18,6
23-11-2012	23:45:49	57,3	18,6	56,8	18,6
23-11-2012	23:50:49	57	18,6	57,4	18,5
23-11-2012	23:55:49	56,8	18,6	58,1	18,4
24-11-2012	00:00:49	56,6	18,6	58,1	18,4
24-11-2012	00:05:49	56,5	18,6	57,9	18,4
24-11-2012	00:10:49	56,5	18,6	58,3	18,4
24-11-2012	00:15:49	56,4	18,6	58,7	18,4
24-11-2012	00:20:49	56,5	18,6	59	18,4
24-11-2012	00:25:49	56,5	18,6	59,4	18,4
24-11-2012	00:30:49	56,5	18,6	59,9	18,4
24-11-2012	00:35:49	56,6	18,7	60,1	18,4
24-11-2012	00:40:49	56,7	18,7	60	18,4
24-11-2012	00:45:49	56,7	18,7	60,1	18,4

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

24-11-2012	00:50:49	56,8	18,7	60	18,4
24-11-2012	00:55:49	56,9	18,7	60,8	18,4
24-11-2012	01:00:49	57,1	18,7	60,8	18,4
24-11-2012	01:05:49	57,2	18,7	61	18,4
24-11-2012	01:10:49	57,3	18,7	60,8	18,4
24-11-2012	01:15:49	57,4	18,7	60,8	18,4
24-11-2012	01:20:49	57,5	18,7	60,8	18,4
24-11-2012	01:25:49	57,6	18,7	60,6	18,4
24-11-2012	01:30:49	57,7	18,7	60,7	18,4
24-11-2012	01:35:49	57,8	18,7	61,5	18,3
24-11-2012	01:40:49	57,9	18,8	64,5	18,3
24-11-2012	01:45:49	57,9	18,8	65,4	18,2
24-11-2012	01:50:49	57,8	18,8	65	18,1
24-11-2012	01:55:49	57,9	18,8	65,5	18,1
24-11-2012	02:00:49	58	18,8	65,4	18,1
24-11-2012	02:05:49	58,1	18,8	66,7	18,1
24-11-2012	02:10:49	58,3	18,8	66,4	18,1
24-11-2012	02:15:49	58,4	18,8	66,4	18,1
24-11-2012	02:20:49	58,7	18,7	66,6	17,9
24-11-2012	02:25:49	58,9	18,8	67,9	17,9
24-11-2012	02:30:49	59	18,8	68,5	17,8
24-11-2012	02:35:49	59,2	18,8	69,2	17,7
24-11-2012	02:40:49	59,4	18,8	69	17,7
24-11-2012	02:45:49	59,5	18,7	68,7	17,8
24-11-2012	02:50:49	59,7	18,7	67,9	17,8
24-11-2012	02:55:49	59,9	18,7	68,1	17,8
24-11-2012	03:00:49	60,1	18,7	67,6	17,8
24-11-2012	03:05:49	60,3	18,7	67,7	17,7
24-11-2012	03:10:49	60,5	18,7	67,7	17,8
24-11-2012	03:15:49	60,5	18,7	66,8	17,9
24-11-2012	03:20:49	60,5	18,7	66,2	17,9
24-11-2012	03:25:49	60,6	18,7	65,3	18
24-11-2012	03:30:49	60,8	18,7	65,1	17,9
24-11-2012	03:35:49	60,9	18,7	64,5	18
24-11-2012	03:40:49	61	18,7	66,7	18
24-11-2012	03:45:49	61,1	18,7	68,4	17,9
24-11-2012	03:50:49	61,2	18,7	69,7	17,9
24-11-2012	03:55:49	61,2	18,7	71,1	17,7
24-11-2012	04:00:49	61,3	18,7	72,3	17,6
24-11-2012	04:05:49	61,3	18,7	71,3	17,6
24-11-2012	04:10:49	61,4	18,7	72,7	17,6
24-11-2012	04:15:49	61,5	18,6	72,9	17,7
24-11-2012	04:20:49	61,7	18,6	73,2	17,6
24-11-2012	04:25:49	61,9	18,5	74,3	17,4

24-11-2012	04:30:49	62,3	18,4	74,7	17,3
24-11-2012	04:35:49	62,5	18,4	75,2	17,3
24-11-2012	04:40:49	62,9	18,4	75,9	17,2
24-11-2012	04:45:49	63,2	18,4	75,8	17,2
24-11-2012	04:50:49	63,5	18,3	75,8	17,2
24-11-2012	04:55:49	63,8	18,3	76	17,2
24-11-2012	05:00:49	64,1	18,3	75,9	17,3
24-11-2012	05:05:49	64,4	18,2	76,1	17,3
24-11-2012	05:10:49	64,7	18,2	76,2	17,3
24-11-2012	05:15:49	65	18,2	76,6	17,3
24-11-2012	05:20:49	65,3	18,2	76,6	17,2
24-11-2012	05:25:49	65,5	18,2	76,9	17,2
24-11-2012	05:30:49	65,7	18,2	76,5	17,3
24-11-2012	05:35:49	65,8	18,2	76,7	17,2
24-11-2012	05:40:49	66	18,2	76,8	17,2
24-11-2012	05:45:49	66,3	18,2	77,4	17,1
24-11-2012	05:50:49	66,5	18,2	77,3	17,1
24-11-2012	05:55:49	66,6	18,2	77,1	17,2
24-11-2012	06:00:49	66,8	18,2	77,1	17,1
24-11-2012	06:05:49	67	18,2	77,5	17,1
24-11-2012	06:10:49	67,2	18,2	77,6	17,1
24-11-2012	06:15:49	67,3	18,1	78,5	16,9
24-11-2012	06:20:49	67,6	18,1	78,9	16,9
24-11-2012	06:25:49	67,8	18,2	79,7	16,8
24-11-2012	06:30:49	67,9	18,2	79,4	16,8
24-11-2012	06:35:49	67,9	18,1	79,8	16,8
24-11-2012	06:40:49	68	18,1	79,1	16,9
24-11-2012	06:45:49	68,2	18,1	79,3	17
24-11-2012	06:50:49	68,3	18,1	79,2	17
24-11-2012	06:55:49	68,5	18,1	79	17
24-11-2012	07:00:49	69,6	19,6	77,1	17,4
24-11-2012	07:05:49	57	22	63,6	20,1
24-11-2012	07:10:49	59,4	21,5	58,2	21,2
24-11-2012	07:15:49	60,7	21,2	56	21,8
24-11-2012	07:20:49	62,3	20,9	55,1	22
24-11-2012	07:25:49	62,1	21	54,8	22,1
24-11-2012	07:30:49	61,8	21,1	54,5	22,2
24-11-2012	07:35:49	63	20,9	54,4	22,3
24-11-2012	07:40:49	63,7	20,8	54,5	22,3
24-11-2012	07:45:49	63,1	21,1	54,5	22,3
24-11-2012	07:50:49	64,9	20,8	54,9	22,3
24-11-2012	07:55:49	65,2	20,9	55,5	22,3
24-11-2012	08:00:49	65,4	21	56	22,2
24-11-2012	08:05:49	66,3	20,9	56,6	22,2

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

24-11-2012	08:10:49	66,8	20,9	56,8	22,2
24-11-2012	08:15:49	66,5	21	56,9	22,3
24-11-2012	08:20:49	66,4	21,1	57,1	22,3
24-11-2012	08:25:49	66,8	20,9	57,1	22,3
24-11-2012	08:30:49	67,6	20,8	57,2	22,4
24-11-2012	08:35:49	66,6	21,1	57,3	22,4
24-11-2012	08:40:49	67,9	20,9	57,7	22,3
24-11-2012	08:45:49	67,8	20,8	57,9	22,4
24-11-2012	08:50:49	67,4	20,9	57,9	22,4
24-11-2012	08:55:49	67	20,9	57,9	22,4
24-11-2012	09:00:49	67,5	20,9	58	22,4
24-11-2012	09:05:49	66,5	20,9	58,1	22,4
24-11-2012	09:10:49	66,1	20,9	58	22,3
24-11-2012	09:15:49	65,1	20,9	57,8	22,4
24-11-2012	09:20:49	64,3	21	57,4	22,4
24-11-2012	09:25:49	64,3	20,9	57,4	22,4
24-11-2012	09:30:49	64,5	20,9	57,2	22,3
24-11-2012	09:35:49	63,2	21,2	56,9	22,4
24-11-2012	09:40:49	62,2	21,4	56,6	22,4
24-11-2012	09:45:49	62,8	21,3	56,4	22,5
24-11-2012	09:50:49	63,5	21,1	56,2	22,5
24-11-2012	09:55:49	63,1	21,1	56,1	22,6
24-11-2012	10:00:49	62,5	21,1	55,9	22,6
24-11-2012	10:05:49	62,6	21	55,7	22,6
24-11-2012	10:10:49	62,3	21,1	55,5	22,6
24-11-2012	10:15:49	62,6	21	55,4	22,6
24-11-2012	10:20:49	62,4	21	55,9	22,6
24-11-2012	10:25:49	62,2	21	55,5	22,6
24-11-2012	10:30:49	62,3	21	55,1	22,6
24-11-2012	10:35:49	62,3	21,1	54,9	22,6
24-11-2012	10:40:49	62,4	21	55,3	22,6
24-11-2012	10:45:49	62,5	21,1	55,2	22,6
24-11-2012	10:50:49	62,5	21,1	55,2	22,6
24-11-2012	10:55:49	62,2	21,1	55	22,6
24-11-2012	11:00:49	61,7	21,1	54,8	22,6
24-11-2012	11:05:49	61,1	21,1	54,6	22,6
24-11-2012	11:10:49	61	21,1	54,5	22,6
24-11-2012	11:15:49	60,6	21,1	54,3	22,6
24-11-2012	11:20:49	60,3	21,1	54,1	22,6
24-11-2012	11:25:49	60,5	21,1	53,8	22,6
24-11-2012	11:30:49	60,5	21,1	53,7	22,6
24-11-2012	11:35:49	60,4	21,1	53,6	22,6
24-11-2012	11:40:49	60,1	21,1	53,4	22,6
24-11-2012	11:45:49	59,5	21,1	53,2	22,6

24-11-2012	11:50:49	59,6	21,1	53	22,6
24-11-2012	11:55:49	59,4	21,1	52,9	22,6
24-11-2012	12:00:49	59,2	21,1	52,7	22,7
24-11-2012	12:05:49	59,1	21,1	52,5	22,7
24-11-2012	12:10:49	58,8	21,1	52,3	22,7
24-11-2012	12:15:49	58,8	21,1	52,2	22,7
24-11-2012	12:20:49	59,1	21,1	52	22,7
24-11-2012	12:25:49	59,1	21,1	52	22,7
24-11-2012	12:30:49	59,2	21,1	52	22,7
24-11-2012	12:35:49	59,3	21,1	51,9	22,7
24-11-2012	12:40:49	59,2	21,1	51,9	22,7
24-11-2012	12:45:49	58,9	21,1	51,9	22,7
24-11-2012	12:50:49	58,9	21,1	51,9	22,7
24-11-2012	12:55:49	59,7	21,1	51,9	22,7
24-11-2012	13:00:49	60	21,1	52	22,7
24-11-2012	13:05:49	60,1	21,1	52,1	22,6
24-11-2012	13:10:49	59,9	21,1	52,2	22,6
24-11-2012	13:15:49	60,1	21,1	52,2	22,6
24-11-2012	13:20:49	59,9	21,1	52,2	22,6
24-11-2012	13:25:49	59,2	21,1	52,2	22,6
24-11-2012	13:30:49	58,7	21,1	52,1	22,6
24-11-2012	13:35:49	58,5	21,1	52	22,6
24-11-2012	13:40:49	58,6	21,1	51,9	22,6
24-11-2012	13:45:49	58,3	21,1	51,7	22,7
24-11-2012	13:50:49	58	21,1	51,6	22,7
24-11-2012	13:55:49	58	21,1	51,4	22,7
24-11-2012	14:00:49	57,9	21,1	51,3	22,7
24-11-2012	14:05:49	57,7	21,1	51,1	22,7
24-11-2012	14:10:49	57,4	21,1	51	22,7
24-11-2012	14:15:49	57,3	21,1	50,8	22,7
24-11-2012	14:20:49	56,5	21,1	50,6	22,7
24-11-2012	14:25:49	56,5	21,1	50,5	22,7
24-11-2012	14:30:49	56,4	21,1	50,3	22,7
24-11-2012	14:35:49	56,4	21,1	50,1	22,7
24-11-2012	14:40:49	56,8	21,1	50,1	22,7
24-11-2012	14:45:49	57	21,1	50	22,7
24-11-2012	14:50:49	56,4	21,1	49,9	22,7
24-11-2012	14:55:49	55,7	21,1	49,7	22,7
24-11-2012	15:00:49	55,3	21,1	49,6	22,7
24-11-2012	15:05:49	55,3	21,1	49,5	22,7
24-11-2012	15:10:49	55	21,1	49,3	22,7
24-11-2012	15:15:49	54,4	21,1	49,1	22,7
24-11-2012	15:20:49	54,2	21,1	48,9	22,7
24-11-2012	15:25:49	54,2	21,1	48,7	22,7

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

24-11-2012	15:30:49	54,2	21,1	48,6	22,7
24-11-2012	15:35:49	53,9	21,1	48,4	22,7
24-11-2012	15:40:49	54	21,1	48,3	22,7
24-11-2012	15:45:49	54,2	21,1	48,2	22,7
24-11-2012	15:50:49	54,6	21,1	48,2	22,7
24-11-2012	15:55:49	54,8	21,1	48,1	22,7
24-11-2012	16:00:49	55	21,1	48,1	22,7
24-11-2012	16:05:49	54,9	21,1	48,1	22,7
24-11-2012	16:10:49	54,7	21,1	48,1	22,7
24-11-2012	16:15:49	54,3	21,1	48,1	22,7
24-11-2012	16:20:49	54,2	21,1	47,9	22,7
24-11-2012	16:25:49	53,8	21,1	47,8	22,7
24-11-2012	16:30:49	53,8	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	16:35:49	54	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	16:40:49	54,4	21,1	47,5	22,7
24-11-2012	16:45:49	54,5	21,1	47,5	22,7
24-11-2012	16:50:49	55	21,1	47,5	22,7
24-11-2012	16:55:49	55,2	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	17:00:49	55,3	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	17:05:49	55,1	21,1	47,7	22,7
24-11-2012	17:10:49	55,1	21,1	47,7	22,7
24-11-2012	17:15:49	54,8	21,1	47,8	22,7
24-11-2012	17:20:49	54,6	21,1	47,7	22,7
24-11-2012	17:25:49	54,3	21,1	47,7	22,7
24-11-2012	17:30:49	54,2	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	17:35:49	54,3	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	17:40:49	54,5	21,1	47,5	22,7
24-11-2012	17:45:49	54,7	21,1	47,5	22,7
24-11-2012	17:50:49	55	21	47,5	22,7
24-11-2012	17:55:49	55,1	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	18:00:49	55,3	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	18:05:49	55,2	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	18:10:49	55,3	21,1	47,6	22,7
24-11-2012	18:15:49	55,3	21,1	47,7	22,7
24-11-2012	18:20:49	55,3	21	47,8	22,7
24-11-2012	18:25:49	55,2	21	47,8	22,7
24-11-2012	18:30:49	55	21,1	47,9	22,7
24-11-2012	18:35:49	54,9	21,1	47,9	22,7
24-11-2012	18:40:49	54,5	21,1	47,9	22,7
24-11-2012	18:45:49	54,4	21	47,8	22,6
24-11-2012	18:50:49	54,1	21	47,8	22,6
24-11-2012	18:55:49	54	21	47,6	22,6
24-11-2012	19:00:49	53,8	21	47,7	22,6
24-11-2012	19:05:49	54,3	20,8	49,2	22,1

24-11-2012	19:10:49	55,9	20,6	50,6	21,8
24-11-2012	19:15:49	57,1	20,4	51,4	21,6
24-11-2012	19:20:49	57,9	20,2	51,8	21,4
24-11-2012	19:25:49	59,2	20,2	52,2	21,4
24-11-2012	19:30:49	60	20,1	52,5	21,3
24-11-2012	19:35:49	60,6	19,9	52,7	21,2
24-11-2012	19:40:49	61,4	19,9	53	21,2
24-11-2012	19:45:49	62,4	19,8	53,2	21,2
24-11-2012	19:50:49	63,6	19,8	53,3	21,1
24-11-2012	19:55:49	64	19,8	53,4	21,1
24-11-2012	20:00:49	63,9	19,7	53,6	21,1
24-11-2012	20:05:49	63,9	19,7	53,6	21,1
24-11-2012	20:10:49	63,7	19,7	53,6	21,1
24-11-2012	20:15:49	63,4	19,6	53,6	21,1
24-11-2012	20:20:49	63,7	19,6	53,8	21
24-11-2012	20:25:49	64,3	19,6	53,9	20,9
24-11-2012	20:30:49	64,8	19,6	54	20,9
24-11-2012	20:35:49	65,1	19,6	54,1	20,9
24-11-2012	20:40:49	65,1	19,6	54,1	20,9
24-11-2012	20:45:49	65	19,6	54,1	20,9
24-11-2012	20:50:49	64,7	19,6	54,1	20,9
24-11-2012	20:55:49	64,4	19,5	54,1	20,9
24-11-2012	21:00:49	64,3	19,5	54,1	20,9
24-11-2012	21:05:49	63,9	19,5	54	20,9
24-11-2012	21:10:49	63,7	19,4	53,9	20,9
24-11-2012	21:15:49	63,5	19,4	54	20,9
24-11-2012	21:20:49	63,3	19,4	54,1	20,9
24-11-2012	21:25:49	63,1	19,4	54,1	20,9
24-11-2012	21:30:49	62,9	19,4	54	20,9
24-11-2012	21:35:49	62,8	19,4	54	20,9
24-11-2012	21:40:49	62,8	19,3	53,9	20,9
24-11-2012	21:45:49	62,6	19,3	53,8	20,9
24-11-2012	21:50:49	62,5	19,3	53,7	20,9
24-11-2012	21:55:49	62,4	19,3	53,7	20,9
24-11-2012	22:00:49	62,3	19,3	53,6	20,9
24-11-2012	22:05:49	62,2	19,3	53,6	20,9
24-11-2012	22:10:49	62,1	19,3	53,4	20,9
24-11-2012	22:15:49	61,9	19,3	53,4	20,9
24-11-2012	22:20:49	61,9	19,3	53,4	20,9
24-11-2012	22:25:49	61,8	19,3	53,3	20,9
24-11-2012	22:30:49	61,7	19,3	53,3	20,9
24-11-2012	22:35:49	61,6	19,3	53,2	20,9
24-11-2012	22:40:49	61,5	19,3	53,2	20,9
24-11-2012	22:45:49	61,4	19,3	53,2	20,9

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

24-11-2012	22:50:49	61,3	19,3	53,2	20,9
24-11-2012	22:55:49	61,2	19,3	53	20,9
24-11-2012	23:00:49	61,1	19,3	53,1	20,8
24-11-2012	23:05:49	61,1	19,3	53	20,8
24-11-2012	23:10:49	61	19,3	53,2	20,8
24-11-2012	23:15:49	60,9	19,3	53,1	20,8
24-11-2012	23:20:49	60,9	19,3	53,1	20,7
24-11-2012	23:25:49	60,8	19,3	53	20,7
24-11-2012	23:30:49	60,7	19,3	52,9	20,7
24-11-2012	23:35:49	60,7	19,3	52,9	20,7
24-11-2012	23:40:49	60,6	19,4	52,8	20,7
24-11-2012	23:45:49	60,6	19,4	52,6	20,8
24-11-2012	23:50:49	60,5	19,4	52,5	20,8
24-11-2012	23:55:49	60,4	19,4	52,4	20,8
25-11-2012	00:00:49	60,3	19,4	52,4	20,8
25-11-2012	00:05:49	60,2	19,4	52,3	20,7
25-11-2012	00:10:49	60,2	19,4	52,3	20,7
25-11-2012	00:15:49	60,2	19,4	52,3	20,7
25-11-2012	00:20:49	60	19,4	52,2	20,8
25-11-2012	00:25:49	59,9	19,4	52,1	20,8
25-11-2012	00:30:49	59,8	19,4	52	20,8
25-11-2012	00:35:49	59,7	19,4	51,9	20,8
25-11-2012	00:40:49	59,5	19,4	51,7	20,8
25-11-2012	00:45:49	59,4	19,4	51,7	20,8
25-11-2012	00:50:49	59,4	19,4	51,6	20,7
25-11-2012	00:55:49	59,2	19,4	51,6	20,7
25-11-2012	01:00:49	59,2	19,4	51,5	20,8
25-11-2012	01:05:49	59,1	19,4	51,4	20,7
25-11-2012	01:10:49	59	19,4	51,5	20,7
25-11-2012	01:15:49	58,9	19,4	51,4	20,7
25-11-2012	01:20:49	58,8	19,4	51,4	20,7
25-11-2012	01:25:49	58,7	19,4	51,4	20,7
25-11-2012	01:30:49	58,7	19,4	51,4	20,7
25-11-2012	01:35:49	58,6	19,4	51,4	20,7
25-11-2012	01:40:49	58,5	19,4	51,3	20,7
25-11-2012	01:45:49	58,4	19,4	51,2	20,7
25-11-2012	01:50:49	58,3	19,4	51,2	20,7
25-11-2012	01:55:49	58,2	19,4	51,2	20,7
25-11-2012	02:00:49	58,1	19,3	51	20,7
25-11-2012	02:05:49	58,1	19,3	51,1	20,7
25-11-2012	02:10:49	58	19,3	51,1	20,6
25-11-2012	02:15:49	57,9	19,3	51,2	20,6
25-11-2012	02:20:49	57,9	19,3	51,3	20,6
25-11-2012	02:25:49	57,8	19,3	51,3	20,5



25-11-2012	02:30:49	57,8	19,3	51,3	20,5
25-11-2012	02:35:49	57,7	19,3	51,4	20,5
25-11-2012	02:40:49	57,7	19,3	51,5	20,4
25-11-2012	02:45:49	57,7	19,3	51,4	20,4
25-11-2012	02:50:49	57,7	19,3	51,4	20,4
25-11-2012	02:55:49	57,7	19,3	51,4	20,4
25-11-2012	03:00:49	57,6	19,2	51,4	20,4
25-11-2012	03:05:49	57,6	19,2	51,4	20,4
25-11-2012	03:10:49	57,6	19,2	51,5	20,4
25-11-2012	03:15:49	57,6	19,2	51,4	20,4
25-11-2012	03:20:49	57,5	19,2	51,2	20,4
25-11-2012	03:25:49	57,5	19,2	51,2	20,5
25-11-2012	03:30:49	57,4	19,2	51,1	20,5
25-11-2012	03:35:49	57,4	19,2	51,2	20,5
25-11-2012	03:40:49	57,4	19,2	51,2	20,4
25-11-2012	03:45:49	57,4	19,1	51,2	20,4
25-11-2012	03:50:49	57,4	19,1	51,2	20,4
25-11-2012	03:55:49	57,4	19,1	51,3	20,4
25-11-2012	04:00:49	57,5	19,1	51,3	20,4
25-11-2012	04:05:49	57,5	19,1	51,2	20,4
25-11-2012	04:10:49	57,4	19,1	51,2	20,4
25-11-2012	04:15:49	57,5	19,1	51,2	20,4
25-11-2012	04:20:49	57,4	19,1	51,2	20,4
25-11-2012	04:25:49	57,5	19,1	51,2	20,4
25-11-2012	04:30:49	57,5	19	51,1	20,4
25-11-2012	04:35:49	57,5	19	51,1	20,4
25-11-2012	04:40:49	57,4	19	51	20,4
25-11-2012	04:45:49	57,4	19,1	50,9	20,4
25-11-2012	04:50:49	57,4	19,1	50,9	20,4
25-11-2012	04:55:49	57,3	19,1	50,8	20,4
25-11-2012	05:00:49	57,2	19,1	50,9	20,4
25-11-2012	05:05:49	57,2	19,1	50,9	20,4
25-11-2012	05:10:49	57,1	19	50,9	20,3
25-11-2012	05:15:49	57,1	19	51	20,3
25-11-2012	05:20:49	57,1	19	51	20,3
25-11-2012	05:25:49	57,1	19	50,9	20,4
25-11-2012	05:30:49	57,1	19	51	20,4
25-11-2012	05:35:49	57,1	19	51	20,3
25-11-2012	05:40:49	57,1	19	51	20,3
25-11-2012	05:45:49	57,1	19	51	20,3
25-11-2012	05:50:49	57,1	19	51,1	20,3
25-11-2012	05:55:49	57	19	51,2	20,3
25-11-2012	06:00:49	57	18,9	51,2	20,3
25-11-2012	06:05:49	57	19	51,1	20,3

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

25-11-2012	06:10:49	57	19	51,1	20,3
25-11-2012	06:15:49	57	18,9	51,1	20,3
25-11-2012	06:20:49	57,1	19	51,2	20,3
25-11-2012	06:25:49	57,1	18,9	51,3	20,3
25-11-2012	06:30:49	57,2	19	51,2	20,3
25-11-2012	06:35:49	57,1	18,9	51,1	20,3
25-11-2012	06:40:49	57,1	19	51,1	20,3
25-11-2012	06:45:49	57,1	19	51,1	20,3
25-11-2012	06:50:49	57	19	51	20,3
25-11-2012	06:55:49	56,9	18,9	51,2	20,2
25-11-2012	07:00:49	52	19,9	50,9	20,5
25-11-2012	07:05:49	42,9	22,4	45,5	21,9
25-11-2012	07:10:49	45,3	21,7	43,8	22,3
25-11-2012	07:15:49	46,8	21,3	43,3	22,3
25-11-2012	07:20:49	47,5	21,1	43,2	22,3
25-11-2012	07:25:49	47,9	21,1	43,1	22,3
25-11-2012	07:30:49	48,3	21	43,1	22,3
25-11-2012	07:35:49	48,5	21	43,1	22,3
25-11-2012	07:40:49	48,8	21	43,1	22,3
25-11-2012	07:45:49	48,6	21	43,1	22,3
25-11-2012	07:50:49	48,4	21	43,1	22,3
25-11-2012	07:55:49	48,4	21	43,1	22,3
25-11-2012	08:00:49	48,6	21	43,1	22,3
25-11-2012	08:05:49	48,8	21	43,1	22,3
25-11-2012	08:10:49	49,1	20,9	43,2	22,3
25-11-2012	08:15:49	49,4	20,9	43,3	22,3
25-11-2012	08:20:49	49,8	20,9	43,3	22,3
25-11-2012	08:25:49	49,6	20,9	43,3	22,3
25-11-2012	08:30:49	49,4	20,9	43,4	22,3
25-11-2012	08:35:49	49,4	20,9	43,4	22,3
25-11-2012	08:40:49	49,4	20,9	43,5	22,3
25-11-2012	08:45:49	49,4	20,9	43,5	22,3
25-11-2012	08:50:49	49,7	20,9	43,5	22,3
25-11-2012	08:55:49	50	20,9	43,6	22,3
25-11-2012	09:00:49	50,1	20,9	43,6	22,3
25-11-2012	09:05:49	50,3	20,9	43,6	22,3
25-11-2012	09:10:49	50,4	20,9	43,7	22,3
25-11-2012	09:15:49	50,7	20,9	43,8	22,3
25-11-2012	09:20:49	51	20,9	43,9	22,3
25-11-2012	09:25:49	51,2	21	44,1	22,3
25-11-2012	09:30:49	51,2	21	44,2	22,4
25-11-2012	09:35:49	51,4	21	44,3	22,4
25-11-2012	09:40:49	51,8	21	44,4	22,4
25-11-2012	09:45:49	52,2	21	44,6	22,4

25-11-2012	09:50:49	52,8	21,1	44,8	22,4
25-11-2012	09:55:49	52,7	21,1	45	22,4
25-11-2012	10:00:49	52,7	21,1	45,2	22,4
25-11-2012	10:05:49	52,9	21,1	45,3	22,4
25-11-2012	10:10:49	52,9	21,1	45,5	22,4
25-11-2012	10:15:49	52,9	21	45,6	22,4
25-11-2012	10:20:49	53	21	45,7	22,4
25-11-2012	10:25:49	53	20,9	45,8	22,4
25-11-2012	10:30:49	52,9	20,9	45,9	22,4
25-11-2012	10:35:49	52,6	21	45,8	22,4
25-11-2012	10:40:49	52,6	21	45,8	22,4
25-11-2012	10:45:49	52,2	21,1	45,8	22,4
25-11-2012	10:50:49	52,5	21,1	45,7	22,4
25-11-2012	10:55:49	52,6	21	45,7	22,4
25-11-2012	11:00:49	52,9	21	45,8	22,4
25-11-2012	11:05:49	53,1	21	45,9	22,4
25-11-2012	11:10:49	52,8	21,1	45,9	22,4
25-11-2012	11:15:49	52,6	21,1	45,9	22,4
25-11-2012	11:20:49	52,8	21	45,9	22,4
25-11-2012	11:25:49	53,1	20,9	46	22,4
25-11-2012	11:30:49	53,3	20,9	46	22,4
25-11-2012	11:35:49	53	20,9	46	22,4
25-11-2012	11:40:49	53	20,9	46	22,4
25-11-2012	11:45:49	53,3	21	46,1	22,4
25-11-2012	11:50:49	53,2	21	46,1	22,4
25-11-2012	11:55:49	53,4	21	46,2	22,4
25-11-2012	12:00:49	53,6	21,1	46,2	22,4
25-11-2012	12:05:49	53,8	21,1	46,4	22,4
25-11-2012	12:10:49	54	21,1	46,5	22,5
25-11-2012	12:15:49	54,4	21,1	46,6	22,5
25-11-2012	12:20:49	54,8	21	46,7	22,5
25-11-2012	12:25:49	54,8	21,1	46,9	22,5
25-11-2012	12:30:49	54,7	21,1	47	22,5
25-11-2012	12:35:49	54,9	21,1	47,1	22,5
25-11-2012	12:40:49	55,2	21,2	47,3	22,5
25-11-2012	12:45:49	55,4	21,2	47,4	22,5
25-11-2012	12:50:49	55,6	21,2	47,6	22,5
25-11-2012	12:55:49	55,8	21,2	47,8	22,5
25-11-2012	13:00:49	55,8	21,3	48	22,5
25-11-2012	13:05:49	55,7	21,3	48,1	22,6
25-11-2012	13:10:49	55,6	21,3	48,3	22,6
25-11-2012	13:15:49	55,5	21,4	48,4	22,6
25-11-2012	13:20:49	55,3	21,4	48,6	22,5
25-11-2012	13:25:49	55	21,5	48,7	22,5

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

25-11-2012	13:30:49	54,7	21,6	48,8	22,5
25-11-2012	13:35:49	54,5	21,7	48,9	22,6
25-11-2012	13:40:49	54	21,8	48,9	22,6
25-11-2012	13:45:49	53,6	21,9	48,9	22,6
25-11-2012	13:50:49	53,1	22	48,9	22,6
25-11-2012	13:55:49	52,9	22,1	48,8	22,6
25-11-2012	14:00:49	52,5	22,1	48,8	22,6
25-11-2012	14:05:49	52,3	22,1	48,8	22,6
25-11-2012	14:10:49	51,9	22,2	48,8	22,6
25-11-2012	14:15:49	51,4	22,2	48,7	22,6
25-11-2012	14:20:49	51,2	22,2	48,6	22,6
25-11-2012	14:25:49	50,7	22,2	48,5	22,6
25-11-2012	14:30:49	50,5	22,3	48,4	22,6
25-11-2012	14:35:49	50	22,3	48,3	22,6
25-11-2012	14:40:49	49,3	22,3	48,1	22,6
25-11-2012	14:45:49	48,7	22,4	48	22,6
25-11-2012	14:50:49	47,8	22,4	47,7	22,6
25-11-2012	14:55:49	47,9	22,5	47,5	22,6
25-11-2012	15:00:49	47,6	22,6	47,2	22,6
25-11-2012	15:05:49	47,4	22,6	47,1	22,7
25-11-2012	15:10:49	46,4	22,7	46,9	22,7
25-11-2012	15:15:49	45,3	22,8	46,6	22,7
25-11-2012	15:20:49	44,6	22,8	46,3	22,7
25-11-2012	15:25:49	44,1	22,9	45,9	22,7
25-11-2012	15:30:49	44,1	22,9	45,6	22,7
25-11-2012	15:35:49	43,8	22,9	45,3	22,7
25-11-2012	15:40:49	43,9	22,9	45	22,7
25-11-2012	15:45:49	44	22,9	44,9	22,7
25-11-2012	15:50:49	43,8	22,9	44,7	22,7
25-11-2012	15:55:49	44	23	44,6	22,7
25-11-2012	16:00:49	44,2	23	44,5	22,7
25-11-2012	16:05:49	44,1	23	44,5	22,7
25-11-2012	16:10:49	44,3	22,9	44,5	22,7
25-11-2012	16:15:49	44,2	22,9	44,4	22,7
25-11-2012	16:20:49	44,5	22,9	44,4	22,7
25-11-2012	16:25:49	44,6	22,9	44,4	22,7
25-11-2012	16:30:49	44,5	23	44,5	22,7
25-11-2012	16:35:49	44,2	23,1	44,5	22,7
25-11-2012	16:40:49	44	23,1	44,5	22,7
25-11-2012	16:45:49	43,5	23,1	44,4	22,7
25-11-2012	16:50:49	43,2	23,1	44,3	22,7
25-11-2012	16:55:49	43	23,1	44,2	22,7
25-11-2012	17:00:49	42,8	23,1	44	22,7
25-11-2012	17:05:49	42,7	23,2	43,9	22,7

25-11-2012	17:10:49	42,4	23,2	43,7	22,7
25-11-2012	17:15:49	42,2	23,2	43,6	22,7
25-11-2012	17:20:49	42,3	23,2	43,5	22,7
25-11-2012	17:25:49	42,4	23,1	43,4	22,7
25-11-2012	17:30:49	42,5	23,1	43,4	22,7
25-11-2012	17:35:49	42,4	23,1	43,3	22,7
25-11-2012	17:40:49	42,3	23,1	43,2	22,7
25-11-2012	17:45:49	42,4	23,1	43,2	22,7
25-11-2012	17:50:49	42,3	23,1	43,1	22,7
25-11-2012	17:55:49	42,1	23,2	43,1	22,7
25-11-2012	18:00:49	41,9	23,2	43	22,7
25-11-2012	18:05:49	41,3	23,2	42,9	22,7
25-11-2012	18:10:49	40,8	23,2	42,7	22,7
25-11-2012	18:15:49	40,5	23,3	42,6	22,7
25-11-2012	18:20:49	39,8	23,3	42,4	22,7
25-11-2012	18:25:49	39,3	23,4	42,2	22,7
25-11-2012	18:30:49	38,8	23,4	42	22,7
25-11-2012	18:35:49	38,3	23,6	41,7	22,7
25-11-2012	18:40:49	37,8	23,6	41,4	22,7
25-11-2012	18:45:49	37,3	23,6	41,2	22,7
25-11-2012	18:50:49	36,8	23,7	40,9	22,8
25-11-2012	18:55:49	36,4	23,7	40,6	22,7
25-11-2012	19:00:49	37,1	23,7	40,6	22,7
25-11-2012	19:05:49	37,7	23,3	42,5	22,1
25-11-2012	19:10:49	38,8	22,8	44	21,7
25-11-2012	19:15:49	39,7	22,4	45	21,4
25-11-2012	19:20:49	40,6	22,1	45,7	21,2
25-11-2012	19:25:49	41,5	21,8	46,2	21,1
25-11-2012	19:30:49	42,5	21,6	46,6	21
25-11-2012	19:35:49	43,4	21,3	46,7	20,9
25-11-2012	19:40:49	44,2	21,1	47	20,9
25-11-2012	19:45:49	45	20,9	47,1	20,9
25-11-2012	19:50:49	45,9	20,8	47,2	20,8
25-11-2012	19:55:49	46,6	20,7	47,2	20,8
25-11-2012	20:00:49	47,3	20,5	47,2	20,8
25-11-2012	20:05:49	47,9	20,4	47,4	20,8
25-11-2012	20:10:49	48,4	20,3	47,4	20,8
25-11-2012	20:15:49	48,8	20,2	47,5	20,8
25-11-2012	20:20:49	49,3	20,2	47,6	20,7
25-11-2012	20:25:49	49,6	20,1	47,6	20,7
25-11-2012	20:30:49	49,9	20	47,6	20,7
25-11-2012	20:35:49	50,3	19,9	47,6	20,7
25-11-2012	20:40:49	50,5	19,9	47,6	20,7
25-11-2012	20:45:49	50,7	19,8	47,6	20,7

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

25-11-2012	20:50:49	50,9	19,8	47,6	20,7
25-11-2012	20:55:49	51,1	19,7	47,6	20,7
25-11-2012	21:00:49	51,3	19,7	47,6	20,6
25-11-2012	21:05:49	51,4	19,7	47,5	20,6
25-11-2012	21:10:49	51,5	19,7	47,3	20,7
25-11-2012	21:15:49	51,5	19,6	47,3	20,7
25-11-2012	21:20:49	51,3	19,6	47,3	20,6
25-11-2012	21:25:49	51	19,6	47,3	20,6
25-11-2012	21:30:49	50,8	19,6	47,3	20,6
25-11-2012	21:35:49	50,7	19,6	47,3	20,6
25-11-2012	21:40:49	50,8	19,6	47,2	20,6
25-11-2012	21:45:49	50,9	19,5	47,2	20,6
25-11-2012	21:50:49	51,1	19,5	47,2	20,5
25-11-2012	21:55:49	51,3	19,4	47,2	20,5
25-11-2012	22:00:49	51,4	19,4	47,1	20,5
25-11-2012	22:05:49	51,5	19,4	47	20,5
25-11-2012	22:10:49	51,6	19,4	47	20,5
25-11-2012	22:15:49	51,7	19,4	46,9	20,5
25-11-2012	22:20:49	51,8	19,3	46,9	20,5
25-11-2012	22:25:49	51,9	19,3	46,7	20,6
25-11-2012	22:30:49	51,9	19,3	46,5	20,6
25-11-2012	22:35:49	51,9	19,3	46,5	20,6
25-11-2012	22:40:49	51,9	19,3	46,5	20,6
25-11-2012	22:45:49	52	19,3	46,4	20,6
25-11-2012	22:50:49	51,9	19,3	46,3	20,6
25-11-2012	22:55:49	51,9	19,3	46,2	20,6
25-11-2012	23:00:49	51,9	19,3	46	20,6
25-11-2012	23:05:49	51,9	19,2	45,8	20,7
25-11-2012	23:10:49	52	19,2	45,6	20,7
25-11-2012	23:15:49	52,1	19,1	45,4	20,7
25-11-2012	23:20:49	52,2	19,1	45,4	20,8
25-11-2012	23:25:49	52,3	19,1	45,3	20,8
25-11-2012	23:30:49	52,3	19,1	45,1	20,8
25-11-2012	23:35:49	52,3	19	45	20,8
25-11-2012	23:40:49	52,3	19	44,9	20,9
25-11-2012	23:45:49	52,3	19	44,7	20,9
25-11-2012	23:50:49	52,3	19	44,6	20,9
25-11-2012	23:55:49	52,2	19	44,5	20,9
26-11-2012	00:00:49	52,1	19	44,5	20,9
26-11-2012	00:05:49	52,2	19	44,5	20,9
26-11-2012	00:10:49	52,2	19	44,4	20,9
26-11-2012	00:15:49	52,1	19	44,3	20,9
26-11-2012	00:20:49	52	19	44,4	21
26-11-2012	00:25:49	51,9	19	44,4	20,9

26-11-2012	00:30:49	51,9	19	44,3	20,9
26-11-2012	00:35:49	51,9	19	44,3	20,9
26-11-2012	00:40:49	51,9	19	41,4	20,8
26-11-2012	00:45:49	51,9	18,9	44,9	20,7
26-11-2012	00:50:49	52,1	18,9	44,8	20,7
26-11-2012	00:55:49	52,1	18,9	44,8	20,8
26-11-2012	01:00:49	52	18,9	44,4	20,8
26-11-2012	01:05:49	51,9	18,9	43,5	20,7
26-11-2012	01:10:49	51,9	18,8	42,6	20,5
26-11-2012	01:15:49	52,1	18,8	42,6	20,3
26-11-2012	01:20:49	52,2	18,7	42,8	20,2
26-11-2012	01:25:49	52,4	18,7	43,1	20,1
26-11-2012	01:30:49	52,5	18,6	43,8	20,1
26-11-2012	01:35:49	52,7	18,6	43,5	20,1
26-11-2012	01:40:49	52,7	18,6	43,9	19,9
26-11-2012	01:45:49	52,9	18,6	44,1	19,9
26-11-2012	01:50:49	52,9	18,5	44	19,9
26-11-2012	01:55:49	52,9	18,5	44,1	19,8
26-11-2012	02:00:49	52,9	18,5	44,8	19,8
26-11-2012	02:05:49	53	18,4	44,4	19,7
26-11-2012	02:10:49	53	18,4	44,8	19,6
26-11-2012	02:15:49	53	18,4	45,2	19,4
26-11-2012	02:20:49	53,1	18,4	46,2	19,3
26-11-2012	02:25:49	53,1	18,4	46,9	19,3
26-11-2012	02:30:49	53,2	18,4	46,7	19,3
26-11-2012	02:35:49	53,3	18,4	46,6	19,4
26-11-2012	02:40:49	53,4	18,4	46,2	19,6
26-11-2012	02:45:49	53,4	18,4	46,3	19,7
26-11-2012	02:50:49	53,3	18,4	46,6	19,9
26-11-2012	02:55:49	53,3	18,4	46,5	20,1
26-11-2012	03:00:49	53,2	18,4	46,4	20,2
26-11-2012	03:05:49	53,2	18,5	46,2	20,3
26-11-2012	03:10:49	53,1	18,6	46,2	20,4
26-11-2012	03:15:49	52,9	18,6	46,1	20,4
26-11-2012	03:20:49	52,6	18,6	46,3	20,3
26-11-2012	03:25:49	52,5	18,6	46,5	20,3
26-11-2012	03:30:49	52,5	18,6	46,4	20,3
26-11-2012	03:35:49	52,7	18,6	46,7	20,2
26-11-2012	03:40:49	52,8	18,6	46,8	20,2
26-11-2012	03:45:49	52,9	18,6	47,2	20,3
26-11-2012	03:50:49	53,1	18,5	47,3	20,3
26-11-2012	03:55:49	53,2	18,6	47,3	20,4
26-11-2012	04:00:49	53,2	18,6	47,3	20,4
26-11-2012	04:05:49	53,2	18,6	47,3	20,4

Desempenho e eficiência de sistemas de climatização hospitalares em edifícios existentes

26-11-2012	04:10:49	53,3	18,6	47,5	20,4
26-11-2012	04:15:49	53,3	18,6	47,8	20,4
26-11-2012	04:20:49	53,4	18,6	47,9	20,4
26-11-2012	04:25:49	53,5	18,6	48,1	20,3
26-11-2012	04:30:49	53,8	18,6	48,3	20,4
26-11-2012	04:35:49	53,9	18,6	48,3	20,4
26-11-2012	04:40:49	54,1	18,6	48,4	20,4
26-11-2012	04:45:49	54,3	18,5	48,6	20,4
26-11-2012	04:50:49	54,4	18,5	48,8	20,4
26-11-2012	04:55:49	54,6	18,5	48,9	20,4
26-11-2012	05:00:49	54,8	18,5	48,9	20,4
26-11-2012	05:05:49	54,9	18,4	49,1	20,4
26-11-2012	05:10:49	55	18,4	49,2	20,3
26-11-2012	05:15:49	55,2	18,4	49,4	20,3
26-11-2012	05:20:49	55,3	18,4	49,5	20,4
26-11-2012	05:25:49	55,4	18,4	49,4	20,4
26-11-2012	05:30:49	55,5	18,4	49,5	20,4
26-11-2012	05:35:49	55,6	18,4	49,6	20,4
26-11-2012	05:40:49	55,7	18,4	49,7	20,4
26-11-2012	05:45:49	55,7	18,4	49,7	20,4
26-11-2012	05:50:49	55,8	18,4	49,8	20,4
26-11-2012	05:55:49	55,8	18,4	50	20,4
26-11-2012	06:00:49	55,9	18,5	50	20,4
26-11-2012	06:05:49	56	18,5	50,1	20,4
26-11-2012	06:10:49	56,1	18,4	50,2	20,4
26-11-2012	06:15:49	56,2	18,4	50,3	20,4
26-11-2012	06:20:49	56,3	18,4	50,5	20,3
26-11-2012	06:25:49	56,5	18,4	50,8	20,2
26-11-2012	06:30:49	56,7	18,4	51,2	20,2
26-11-2012	06:35:49	56,9	18,3	51,2	20,2
26-11-2012	06:40:49	57,1	18,3	51,4	20,1
26-11-2012	06:45:49	57,3	18,3	51,6	20,1
26-11-2012	06:50:49	57,5	18,2	51,8	20,1
26-11-2012	06:55:49	57,8	18,2	52	20,1
26-11-2012	07:00:49	57,3	19	51,2	20,4
26-11-2012	07:05:49	43,1	22,8	45,7	21,9
26-11-2012	07:10:49	44,1	22,4	44,3	22,2
26-11-2012	07:15:49	44,8	22,2	43,8	22,3
26-11-2012	07:20:49	45	22,1	43,6	22,3
26-11-2012	07:25:49	45,2	22,1	43,6	22,3
26-11-2012	07:30:49	45,1	22,1	43,6	22,3
26-11-2012	07:35:49	44,9	22,2	43,5	22,3
26-11-2012	07:40:49	44,7	22,2	43,4	22,3
26-11-2012	07:45:49	44,4	22,3	43,4	22,3



26-11-2012	07:50:49	44,2	22,3	43,5	22,3
26-11-2012	07:55:49	44	22,4	43,5	22,3
26-11-2012	08:00:49	43,6	22,4	43,6	22,3
26-11-2012	08:05:49	44,1	22,5	44,4	22,1
26-11-2012	08:10:49	44,3	22,4	45,1	21,9
26-11-2012	08:15:49	45,1	22,2	45,4	21,8
26-11-2012	08:20:49	45,5	22,1	45,7	21,8
26-11-2012	08:25:49	45,8	22	45,7	21,8
26-11-2012	08:30:49	45,6	22	45,7	21,8
26-11-2012	08:35:49	45,4	22,1	45,8	21,9
26-11-2012	08:40:49	45,7	21,9	45,7	21,9
26-11-2012	08:45:49	45,7	21,9	45,8	21,9
26-11-2012	08:50:49	46,3	21,9	45,8	22
26-11-2012	08:55:49	46,6	21,8	46	22
26-11-2012	09:00:49	46,9	21,8	46,1	22
26-11-2012	09:05:49	47,2	21,8	46,1	22
26-11-2012	09:10:49	47	21,9	46,5	22
26-11-2012	09:15:49	46,4	21,9	46,6	22
26-11-2012	09:20:49	44,1	22	46,2	22,1
26-11-2012	09:25:49	43,7	22	45,7	22,1
26-11-2012	09:30:49	43,9	22,1	45,6	22,1
26-11-2012	09:35:49	44,2	22,1	45,3	22,1
26-11-2012	09:40:49	44,5	22	45,1	22,1
26-11-2012	09:45:49	44,2	22	45,3	22,1
26-11-2012	09:50:49	45,4	21,6	45,3	22,1
26-11-2012	09:55:49	46,6	21,2	44,9	22,2
26-11-2012	10:00:49	48,4	20,8	45	22,2
26-11-2012	10:05:49	49,3	20,4	45,1	22,2
26-11-2012	10:10:49	49,9	20,3	44,9	22,2
26-11-2012	10:15:49	50,9	20,1	45,2	22,2
26-11-2012	10:20:49	51,3	20,1	45,4	22,2
26-11-2012	10:25:49	49,7	20	45,2	22,2
26-11-2012	10:30:49	49,2	20,2	44,8	22,1
26-11-2012	10:35:49	47,5	20,2	44,3	22,1
26-11-2012	10:40:49	47,3	20,4	44,3	22,1
26-11-2012	10:45:49	46,6	20,7	44,2	22,1
26-11-2012	10:50:49	45,8	20,8	43,8	22,1
26-11-2012	10:55:49	45,4	20,9	43,6	22,2
26-11-2012	11:00:49	43,3	20,9	43	22,2
26-11-2012	11:05:49	43,3	20,9	42,5	22,2
26-11-2012	11:10:49	42	20,9	42,4	22,2
26-11-2012	11:15:49	41,8	20,9	42	22,3
26-11-2012	11:20:49	42,1	21	42,5	22,3
26-11-2012	11:25:49	41,1	21	41,1	22,2

26-11-2012	11:30:49	41,6	20,9	41,3	22,2
26-11-2012	11:35:49	40,8	20,6	41,1	22,2
26-11-2012	11:40:49	40,6	20,5	41,6	22,2

### 7.4.7. Condições climáticas exteriores de 2012

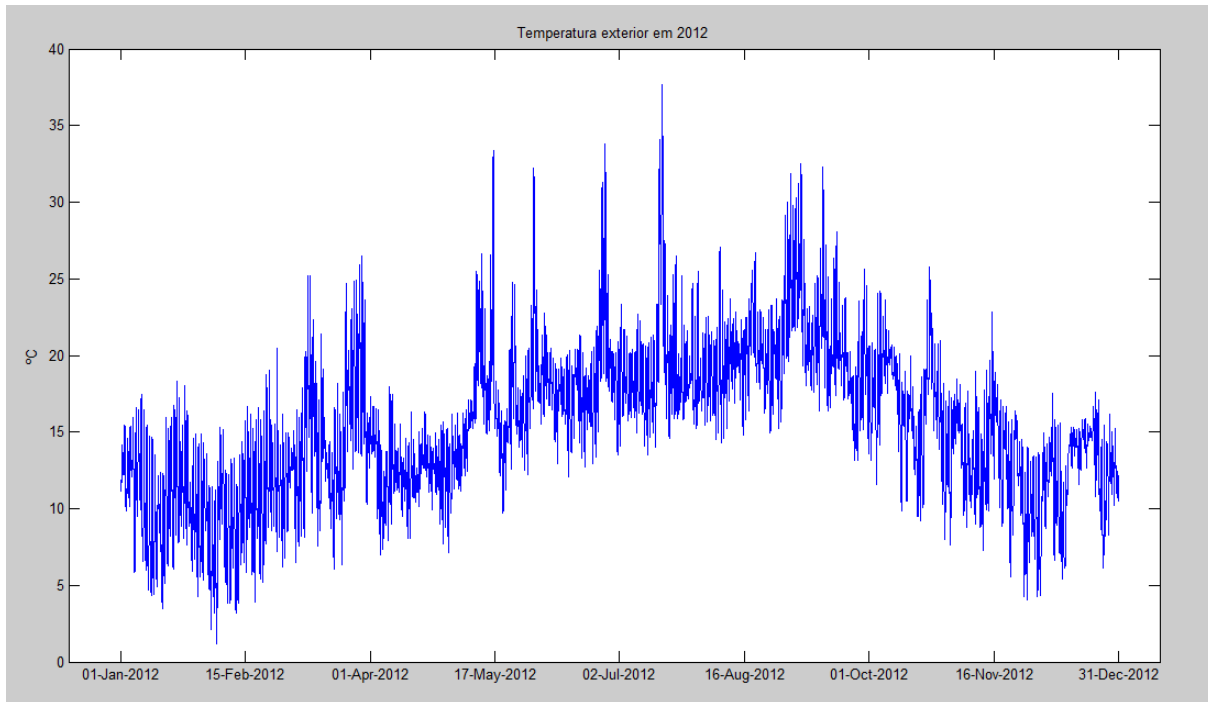


Figura 48 – Temperatura exterior de 2012

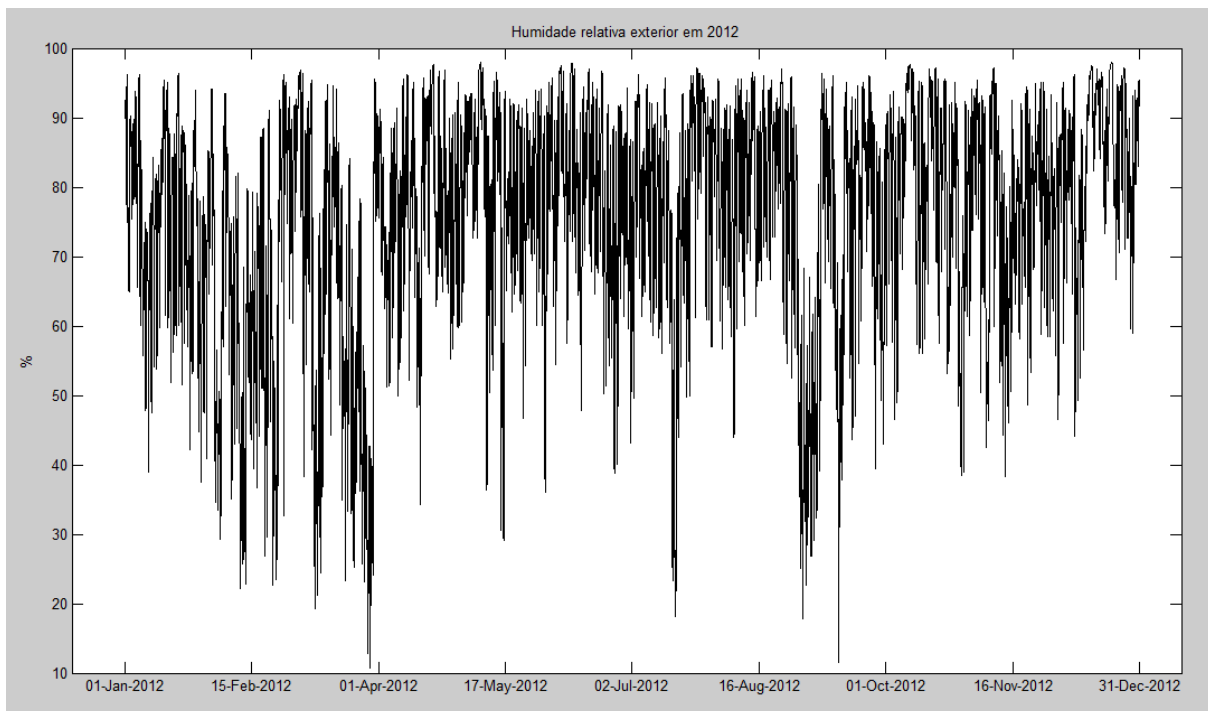


Figura 49 – Humidade relativa exterior de 2012