

ÍNDICE

ABREVIATURAS E SIGLAS.	v
LISTA DE FIGURAS.	vii
LISTA DE TABELAS.	vii
LISTA DE GRÁFICOS	x
RESUMOxiii
ABSTRACT	xv
AGRADECIMENTOS	xvii
1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – Enquadramento e objectivo	1
1.2 – Motivações para a realização do trabalho	4
1.3 – Estrutura	6
2 – ENERGIA NOS EDIFÍCIOS	9
2.1 - Características exteriores.	9
2.2 - Características da construção	10
2.3 – Reabilitação energética.	13
2.4 – Conforto térmico	14
2.5 – Ventilação.	15
2.6 – Climatização.	16
2.7 – Consumo de água e preparação de água quente sanitária (AQS)	16
2.7.1 - Tipo de dispositivos e equipamentos de consumo de água.	16
2.7.2 - Preparação de água quente sanitária (AQS)	18
2.8 – Iluminação.	19
2.9 – Electrodomésticos	21
2.10 – Energias Renováveis.	23
2.11 – Certificação energética dos edifícios	26
2.12 – Auditoria energética	28
2.13 – Tarifário da EDP – Electricidade de Portugal	29
2.13.1 – Tarifas e horários disponíveis	29
2.13.2 – Potência recomendada e potência a contratar	30
2.13.3 – Facturação do consumo.	31

3 – CARACTERIZAÇÃO DAS RESIDÊNCIAS DE ESTUDANTES DA UNIVERSIDADE DO ALGARVE	33
3.1 – Caracterização individual das residências de estudantes da Universidade do Algarve	35
3.1.1 – Caracterização da Residência Feminina do Campus da Penha	35
3.1.2 – Caracterização da Residência Feminina Carreira de Tiro	36
3.1.3 – Caracterização da Residência Masculina Rua de Berlim	36
3.1.4 – Caracterização da Residência Feminina Albacor	37
3.1.5 – Caracterização da Residência Feminina Ferragial	37
3.1.6 – Caracterização da Residência Masculina Ferragial	37
3.1.7 – Caracterização da Residência Feminina Oásis	38
3.1.8 – Caracterização da Residência Masculina de Monte Branco	38
3.1.9 – Caracterização da Residência Feminina de Monte Branco	39
3.1.10 – Caracterização da Residência Feminina/Masculina de Portimão	39
3.2 – Área disponível por ocupação nominal das residências de estudantes da Universidade do Algarve	39
3.3 – Caracterização dos consumos energéticos das residências de estudantes da Universidade do Algarve	41
3.3.1 – Custos específicos de água, gás e de electricidade	41
3.3.2 – Consumos específicos de água, gás e de electricidade	52
3.3.3 – Tarifa e potência contratada	66
3.3.4 - Indicadores de consumo energético	69
3.4 – Escolha da residência representativa	74
4 – CASO DE ESTUDO – RESIDÊNCIA MASCULINA FERRAGIAL	77
4.1 - Descrição geral da Residência Masculina Ferragial e dos serviços associados	78
4.2 – Caracterização da envolvente da Residência Masculina Ferragial	80
4.2.1 – Caracterização da envolvente opaca (paredes, coberturas, revestimentos, entre outros)	80
4.2.2 – Caracterização da envolvente translúcida (envidraçados)	81
4.3 – Caracterização da iluminação da Residência Masculina Ferragial	83
4.3.1 – Caracterização da iluminação dos apartamentos	84
4.3.2 – Caracterização da iluminação dos serviços	84
4.4 – Caracterização dos electrodomésticos da Residência Masculina Ferragial	85

4.4.1 – Caracterização dos electrodomésticos dos apartamentos	85
4.4.2 – Caracterização dos electrodomésticos dos serviços	89
4.5 – Análise da tarifa e da potência contratada pela Residência Masculina Ferragial e pelos serviços associados.	91
4.6 – Caracterização do consumo de água na Residência Masculina Ferragial.	93
4.6.1 – Tipo de dispositivos e equipamentos de consumo de água utilizados.	93
4.6.2 – Preparação de água quente sanitária (AQS)	94
5 – MEDIÇÕES NA RESIDÊNCIA MASCULINA FERRAGIAL.	97
5.1 - Medição de consumos de energia eléctrica	97
5.1.1 - Medição de consumos de energia eléctrica através do registo manual diário de valores dos contadores dos quadros eléctricos	97
5.1.2 - Medição de consumos de energia eléctrica através do analisador de energia eléctrica no contador do quadro eléctrico do sistema de preparação de AQS	123
5.1.3 – Estudo de alternativas ao sistema de preparação de AQS	127
5.2 - Medição de parâmetros de conforto térmico e de iluminância.	130
5.2.1 - Conforto térmico da Residência Masculina Ferragial.	137
5.2.2 – Iluminância na Residência Masculina Ferragial.	147
6 – INQUÉRITOS AOS OCUPANTES DA RESIDÊNCIA MASCULINA FERRAGIAL	155
7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA NOVOS TRABALHOS.	157
REFERÊNCIAS LEGISLATIVAS.	163
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	163
OUTRAS BIBLIOGRÁFICAS.	165
PORTAIS CONSULTADOS.	165
ANEXO I – Consumos energéticos das residências de estudantes da Universidade do Algarve	169
ANEXO II – Caracterização das residências de estudantes da Universidade do Algarve.	203
ANEXO III – Equipamentos e aparelhos.	209
ANEXO IV - Iluminárias	215
ANEXO V – Medições na Residência Masculina Ferragial	217
ANEXO VI – Conforto térmico.	227
ANEXO VII - Inquéritos	237

ANEXO VIII - Conselhos gerais para a redução do consumo energético das residências de
estudantes da Universidade do Algarve. 241

ABREVIATURAS E SIGLAS

ADENE – Agência para a Energia

AQS – Água quente sanitária

Ap – Área útil de pavimento

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

Cp – Calor específico

DGEG – Direcção Geral de Energia e Geologia

EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres

FER – Fontes de energia renováveis

f_{cl} – Relação entre a área do corpo vestida e a área despida

GEE – Gases com efeito estufa

HR – Humidade relativa

h_c – Coeficiente de transmissão de calor por convecção

I_{cl} – Resistência térmica do vestuário

IEE – Indicador de eficiência energética

INE – Instituto Nacional de Estatística

M – Actividade ou nível metabólico

M_{AQS} – Consumo médio diário de AQS

n – Ocupação nominal

n_d – Número de dias de consumo de AQS

PCI – Poder calorífico inferior

PMV – Votação média previsível (“Predicted Mean Vote”)

PPD – Percentagem previsível de pessoas insatisfeitas (“Predicted Percentage of Dissatisfied”)

Q_a – Energia despendida com sistemas convencionais de preparação de AQS

Q_{aq} – Energia necessária para o aquecimento de água

Q_{global} – Energia primária

R. Fem. da Penha – Residência Feminina Campus da Penha

R. Fem. Carreira de Tiro – Residência Feminina Carreira de Tiro

R. Masc. Rua de Berlim – Residência Masculina Rua de Berlim

R. Fem. Albacor – Residência Feminina Albacor

R. Fem. Ferragial – Residência Feminina Ferragial

R. Masc. Ferragial – Residência Masculina Ferragial

R. Fem. Oásis – Residência Feminina Oásis

R. Masc. Monte Branco – Residência Masculina Monte Branco

R. Fem. Monte Branco – Residência Feminina Monte Branco

R. Fem./Masc. Portimão – Residência Feminina/Masculina de Portimão

RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios

RSECE – Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios

SAS – Serviços de Acção Social

t_a – Temperatura média do ar

t_{cl} – Temperatura média da superfície do vestuário

T_f – Temperatura da água fria à entrada

T_q – Temperatura da água quente à saída

t_r – Temperatura média radiante

URE – Utilização racional de energia

V_{ar} – Velocidade média do ar

W – Trabalho exterior

Δt – Aumento de temperatura necessário para preparar as AQS

V – Consumo de água quente sanitária

ρ – Massa específica

ρ_a – Pressão parcial de vapor

ϵ – Eficiência média das bombas de calor

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das residências de estudantes da Universidade do Algarve (Google Earth, 2011)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Área disponível por ocupação nominal (m^2 /estudante) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Tabela 2 - Custo total de água, gás e de electricidade (euro/ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Tabela 3 – Custo total de água por ocupação nominal (euro/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 4 – Custo total de gás por ocupação nominal (euro/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 5 – Custo total de electricidade por ocupação nominal (euro/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 6 – Custo total de água por área útil de pavimento (euro/ m^2 .ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 7 – Custo total de gás por área útil de pavimento (euro/ m^2 .ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 8 – Custo total de electricidade por área útil de pavimento (euro/ m^2 .ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 9 - Consumo total de água (m^3 /ano), gás (KWh/ano) e electricidade (KWh/ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Tabela 10 – Consumo total de água por ocupação nominal (m^3 /estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 11 – Consumo total de gás por ocupação nominal (KWh/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 12 – Consumo total de electricidade por ocupação nominal (KWh/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 13 – Consumo total de água por área útil de pavimento (m^3/m^2 Ap.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 14 – Consumo total de gás por área útil de pavimento (KWh/ m^2 .ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 15 – Consumo total de electricidade por área útil de pavimento (KWh/ m^2 .ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Tabela 16 - Custo do consumo de água por m^3 (euro/ m^3), de gás por KWh (euro/KWh) e de electricidade por KWh (euro/KWh) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Tabela 17 – Tarifa e potência contratada pelas residências de estudantes da Universidade do Algarve

Tabela 18 – Factores de conversão de energia final em energia primária (RSECE)

Tabela 19 – Ocupação nominal (n) e área total (Ap) das residências de estudantes da Universidade do Algarve

Tabela 20 - Energia primária por ocupação nominal (Kgep/estudante.ano) e por área útil de pavimento (Kgep/m².ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Tabela 21 – Ocupação durante o ano lectivo 2008-2009 e 2009-2010

Tabela 22 – Características das janelas dos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 23 – Características das janelas do posto médico da Residência Masculina Ferragial

Tabela 24 – Características das janelas da lavandaria da Residência Masculina Ferragial

Tabela 25 – Características das janelas da sala de arrumação da Residência Masculina Ferragial

Tabela 26 – Características das janelas da sala de formação da Residência Masculina Ferragial

Tabela 27 - Distribuição da iluminação nos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 28 - Distribuição da iluminação no posto médico

Tabela 29 - Distribuição da iluminação na sala de formação

Tabela 30 - Distribuição da iluminação nas restantes divisões e serviços da residência

Tabela 31 - Electrodomésticos dos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 32 – Características dos frigoríficos dos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 33 – Características das máquinas de lavar roupa dos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 34 – Características do microondas dos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 35 – Características do ferro de engomar dos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 36 – Características das televisões dos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 37 – Características do aquecedor eléctrico dos apartamentos da Residência Masculina Ferragial

Tabela 38 – Características dos electrodomésticos no posto médico

Tabela 39 – Características das máquinas de lavar roupa da lavandaria

Tabela 40 – Características da máquina de secar roupa da lavandaria

Tabela 41 – Características da calandra da lavandaria

Tabela 42 - Características técnicas das bombas de calor da Residência Masculina Ferragial (Catálogo da Energie, 1998)

Tabela 43 – Consumo de energia eléctrica (KWh) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 20 a 26 de Abril de 2010

Tabela 44 – Estudo estatístico do consumo diário de energia eléctrica dos contadores dos quadros eléctricos da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 20 a 26 de Abril de 2010

Tabela 45 – Consumo total de electricidade (KWh) da Residência Masculina Ferragial em 2009

Tabela 46 – Consumo de energia eléctrica (KWh) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Tabela 47 – Ocupação real (estudante) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Tabela 48 – Estudo estatístico do consumo diário de energia eléctrica dos contadores dos quadros eléctricos da Residência Masculina Ferragial de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Tabela 49 – Consumo parcial de energia eléctrica (KWh) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Tabela 50 – Consumo de AQS, temperatura da água fria, temperatura da água quente e a ocupação real da Residência Masculina Ferragial de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Tabela 51 - Consumo de água quente sanitária por ocupação real da residência (litro/estudante.dia) durante a semana de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Tabela 52 – Eficiência do sistema de preparação de AQS durante a semana de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Tabela 53 – Consumo de energia eléctrica (KWh) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Tabela 54 – Ocupação real (estudante) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Tabela 55 – Estudo estatístico do consumo diário de energia eléctrica dos contadores dos quadros eléctricos da Residência Masculina Ferragial de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Tabela 56 – Consumo parcial de energia eléctrica (KWh) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Tabela 57 – Consumo de AQS, temperatura da água fria, temperatura da água quente e ocupação real da Residência Masculina Ferragial de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Tabela 58 - Consumo de água quente sanitária por ocupação real da residência (litro/estudante.dia) durante a semana de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Tabela 59 – Eficiência do sistema de preparação de AQS durante a semana de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Tabela 60 – Consumo de energia eléctrica do sistema de preparação de AQS (KWh) da Residência Masculina Ferragial de 7 a 20 de Julho de 2010

Tabela 61 – Consumo de energia eléctrica do sistema de preparação de AQS (KWh) da Residência Masculina Ferragial de 18 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Tabela 62 - Cálculos auxiliares do PCI do propano

Tabela 63 – Caracterização da 1ª medição (18 de Maio de 2010)

Tabela 64 – Medição de parâmetros de conforto térmico e de iluminância da 1ª medição

Tabela 65 – Caracterização da 2ª medição (19 de Maio de 2010)

Tabela 66 – Medição de parâmetros de conforto térmico e de iluminância da 2ª medição

Tabela 67 – Caracterização da 3ª medição (19 de Maio de 2010)

Tabela 68 – Medição de parâmetros de conforto térmico e de iluminância da 3ª medição

Tabela 69 – Caracterização da 4ª medição (19 de Maio de 2010)

Tabela 70 – Medição de parâmetros de conforto térmico e de iluminância da 4ª medição

Tabela 71 – Caracterização da 5ª medição (19 de Maio de 2010)

Tabela 72 – Medição de parâmetros de conforto térmico e de iluminância da 5ª medição

Tabela 73 – Caracterização da 6ª medição (19 de Maio de 2010)

Tabela 74 – Medição de parâmetros de conforto térmico e de iluminância da 6ª medição

Tabela 75 – Índices PMV e PPD das medições de 18 e 19 de Maio de 2010

Tabela 76 – Caracterização da 1ª medição (6 de Setembro de 2010)

Tabela 77 – Medição de parâmetros de conforto térmico da 1ª medição

Tabela 78 – Caracterização da 2ª medição (6 de Setembro de 2010)

Tabela 79 – Medição de parâmetros de conforto térmico da 2ª medição

Tabela 80 – Caracterização da 3ª medição (6 de Setembro de 2010)

Tabela 81 – Medição de parâmetros de conforto térmico da 3ª medição

Tabela 82 – Caracterização da 4ª medição (6 de Setembro de 2010)

Tabela 83 – Medição de parâmetros de conforto térmico da 4ª medição

Tabela 84 – Caracterização da 5ª medição (6 de Setembro de 2010)

Tabela 85 – Medição de parâmetros de conforto térmico da 5ª medição

Tabela 86 – Caracterização da 6ª medição (6 de Setembro de 2010)

Tabela 87 – Medição de parâmetros de conforto térmico da 6ª medição

Tabela 88 – Índices PMV e PPD das medições efectuadas a 6 de Setembro de 2010

Tabela 89 – Medição de iluminância nas salas e quartos da Residência Masculina Ferragial e respectivos valores de referência da Norma Europeia EN 12464 e da PHILIPS

Tabela 90 – Medições de iluminância em algumas divisões do 2º andar esquerdo da Residência Masculina Ferragial e respectivos valores de referência da Norma Europeia EN 12464 e da PHILIPS

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Área disponível por ocupação nominal (m^2 /estudante) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 2 - Custo total de água (euro/ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 3 - Custo total de gás (euro/ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 4 - Custo total de electricidade (euro/ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 5 – Custo total de água por ocupação nominal (euro/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 6 – Custo total de gás por ocupação nominal (euro/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 7 – Custo total de electricidade por ocupação nominal (euro/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 8 – Custo total de água por área útil de pavimento (euro/m².ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 9 – Custo total de gás por área útil de pavimento (euro/m².ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 10 – Custo total de electricidade por área útil de pavimento (euro/m².ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 11 - Consumo total de água (m³/ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 12 - Consumo total de gás (KWh/ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 13 - Consumo total de electricidade (KWh/ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 14 – Consumo total de água por ocupação nominal (m³/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 15 – Consumo total de gás por ocupação nominal (KWh/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 16 – Consumo total de electricidade por ocupação nominal (KWh/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 17 – Consumo total de água por área útil de pavimento (m³/m² Ap.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 18 – Consumo total de gás por área útil de pavimento (KWh/m².ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 19 – Consumo total de electricidade por área útil de pavimento (KWh/m².ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve durante 2009

Gráfico 20 - Custo do consumo de água por m³ (euro/m³) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 21 - Custo do consumo de gás por KWh (euro/KWh) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 22 - Custo do consumo de electricidade por KWh (euro/KWh) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 23 - Energia primária por área útil de pavimento (Kgep/m².ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 24 - Energia primária por ocupação nominal (Kgep/estudante.ano) das residências de estudantes da Universidade do Algarve em 2009

Gráfico 25 – Percentagens de consumos de energia eléctrica durante a semana de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Gráfico 26 – Consumo parcial de energia eléctrica (KWh) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Gráfico 27 - Consumo de água quente sanitária (m^3) e ocupação real (estudante) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 30 de Setembro a 6 de Outubro de 2010

Gráfico 28 – Percentagens de consumos de energia eléctrica durante a semana de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Gráfico 29 – Consumo parcial de energia eléctrica (KWh) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Gráfico 30 - Consumo de água quente sanitária (m^3) e ocupação real (estudante) da Residência Masculina Ferragial durante a semana de 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

Gráfico 31 – Consumo de energia eléctrica do sistema de preparação de AQS (KWh) da Residência Masculina Ferragial de 7 a 20 de Julho de 2010

Gráfico 32 – Consumo de energia eléctrica do sistema de preparação de AQS (KWh) da Residência Masculina Ferragial de 18 de Novembro a 1 de Dezembro de 2010

RESUMO

O sector dos edifícios representa cerca de 40% do consumo final de energia na União Europeia. Em Portugal este valor é de aproximadamente 30%, oferecendo assim uma grande oportunidade de redução dos consumos de energia, através da implementação de medidas de racionalização.

Neste trabalho é efectuado um estudo visando medidas de utilização racional de energia nas residências de estudantes da Universidade do Algarve, sem desprezar o conforto dos seus utilizadores.

Na primeira parte é elaborada a caracterização das residências, através do levantamento de dados gerais dos edifícios, nomeadamente, das características construtivas e dos seus equipamentos, seguida da análise dos consumos energéticos registados num ano completo.

Posteriormente, é escolhida a Residência Masculina Ferragial, que apresentou um dos maiores consumos energéticos em 2009, para se efectuar uma caracterização mais detalhada e uma auditoria energética. Através deste estudo é possível verificar que existem áreas de enorme importância em termos energéticos, como a preparação de AQS (com cerca de 46% do consumo total) e os consumos eléctricos associados a iluminação e aos electrodomésticos (com cerca de 47% do consumo total). Estes consumos estão muito dependentes dos hábitos dos seus ocupantes.

Verifica-se que é necessário investir em algumas áreas da residência para a melhoria do conforto térmico e dos níveis de iluminância. No entanto, estas medidas podem aumentar os consumos energéticos.

O actual sistema de preparação de AQS está adequado do ponto de vista económico, quando comparado com outros sistemas alternativos. No entanto, existe um potencial de poupança nas AQS, uma vez que os ocupantes consomem energia e água acima do valor expectável através do RCCTE.

Palavras-chave: Eficiência Energética, Utilização Racional de Energia, Edifícios de Serviços Existentes, Residências de Estudantes da Universidade do Algarve, Auditorias Energéticas.

ABSTRACT

The buildings sector accounts for 40% of final energy consumption in the European Union. In Portugal this value is approximately 30% and offers a great opportunity to reduce energy consumption through the implementation of rationalization measures.

This work will be carried out to study measures of Rational Use of Energy in the student's residence of University of Algarve, without neglecting the comfort of its users.

The first part would be prepared to characterize the student's residences and gather the general data of buildings, especially in the constructive characteristics and their equipment. This will be followed by analysis all of energy forms consumption registered in a full year.

Then, Male Residence Ferragial will be chosen, which showed one of the highest energy consumption in 2009, for make a more detailed characterization and an energy audit. Through this study we can see that there are areas of great importance in terms of energy, such as the hot water (with about 46% of total consumption) and the electrical consumption associated with lighting and appliances (with about 47% of total consumption). These inputs are very dependent on the habits of their occupants.

It will be necessary to invest in some areas of residence for the improvement of thermal comfort and level of illumination. However, these measures can increase energy consumption.

The present system of hot water preparation is adequate economically, when compared with other alternative systems. However, there is a potential savings in hot water, since the occupants consume energy and water above the expected through RCCTE.

Keywords: Energy Efficiency, Rational Use of Energy, Building Services, student's residences, University of Algarve, Energy Audits.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho não seria possível sem a ajuda e colaboração de uma série de pessoas que gostaria de agradecer:

Aos professores Eng. Armando Inverno e Dr. António Mortal, na qualidade de orientadores, pela disponibilidade, assim como, pelas sugestões e críticas essenciais na realização da Tese de Mestrado.

Ao Eng. Carlos Santos pela montagem dos analisadores de corrente eléctrica nos quadros eléctricos da Residência Masculina Ferragial.

Ao Dr. Amadeu Cardoso e às funcionárias dos Serviços de Acção Social D. Júlia e D. Lurdes Ramos, pelo fornecimento de dados para a caracterização das residências de estudantes da Universidade do Algarve.

Às funcionárias da Residência Masculina Ferragial D. Ana Ferro, D. Luísa Rodrigues e D. Fernanda Pacheco, assim como, às funcionárias da Residência Feminina Ferragial e à funcionária da recepção do posto médico D. Celeste Madeira, pela colaboração e disponibilidade durante a caracterização da Residência Masculina Ferragial.

Aos estudantes da Residência Masculina Ferragial pela adesão aos inquéritos.

Um especial agradecimento ao Nelson, aos meus pais e irmãos e aos meus amigos pelo apoio e motivação durante a realização deste trabalho.