



**Ana Cristina de Sousa Fernandes de Castro**

**AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE UMA  
UNIDADE HOTELEIRA DO ALGARVE NO ÂMBITO DO  
PLANO NACIONAL DE AÇÃO PARA A EFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA**

**INSTITUTO DOM SUPERIOR DOM AFONSO III**

**dezembro 2015**

## **FICHA DE IDENTIFICAÇÃO**

**Título: AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS DE UMA UNIDADE HOTELEIRA DO ALGARVE NO ÂMBITO DO PLANO NACIONAL DE AÇÃO PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

Autora: Ana Cristina de Sousa Fernandes de Castro

Orientadora de Tese: Prof<sup>a</sup>. Doutora Domitília Marques, (PhD)

A Autora atesta a originalidade do trabalho

(Ana Cristina de Sousa Fernandes de Castro)

TESE APRESENTADA AO INSTITUTO  
SUPERIOR DOM AFONSO III COMO  
PARTE DOS REQUISITOS PARA  
OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE  
EM GESTÃO AMBIENTAL

## Agradecimentos

À minha professora e orientadora Prof<sup>a</sup>. Domitília Marques, por ter aceitado a orientação deste trabalho e pelas suas orientações.

Ao hotel Mónaco, em especial ao Dr. Rayim e à Dra. Lúcia e igualmente à equipa técnica, o Sr. Jorge e o Sr. Alex, por terem disponibilizado toda a informação referente ao Hotel necessária à realização deste trabalho.

Aos meus Amigos, pelas sugestões e compreensão.

À minha Mãe por todo o apoio.

## **Resumo**

A União Europeia estabeleceu orientações e medidas a serem cumpridas pelos seus Estados Membros, com o objetivo de contribuir para a luta global contra as alterações climáticas, a redução significativa e sustentável das emissões dos gases com efeito de estufa e, em simultâneo, melhorar a sua situação em termos de segurança energética e competitividade, sendo preconizada pela redução dos consumos energéticos, a utilização de energia proveniente de fontes endógenas renováveis e pela diversificação das fontes de energia primária (*mix-energético*).

Como tal, Portugal publicou diversa legislação, com destaque para: o sistema de certificação energética dos edifícios, o regulamento de desempenho energético dos edifícios de habitação e o regulamento de desempenho energético de comércio e serviços; o plano nacional para a eficiência energética e energia renováveis e a promoção de medidas de financiamento para os planos de promoção da eficiência no consumo.

A fim de conhecermos a aplicabilidade destas medidas à realidade de uma unidade hoteleira do Algarve, com base nos dados disponibilizados pelo hotel Mónaco para o período de 2012-2014, procedemos à sua caracterização energética e à análise dos dados referentes aos consumos e custos energéticos, justificando as evoluções, nomeadamente a evolução destes com a aquisição de equipamentos e medidas de eficiência energética e à eficácia destas.

Palavras-chave: gases com efeito de estufa; redução dos consumos energético, fontes endógenas renováveis; unidade hoteleira do Algarve

## **Abstract**

The European Union incremented and set guidelines and targets to be applied by its states members, in order to contribute to the global fight against climate change, a significant and sustainable reduction of emissions of the greenhouse gas effect and simultaneously, improving their situation in terms of energy security and competitiveness, advocated with the reduction of energy consumption, the use of energy from renewable indigenous sources and the diversification of primary energy sources (energy-mix).

As such, Portugal has published various laws, as for: energy certification system of buildings, energy performance regulation for residential buildings and energy performance regulation for trade and services; the national plan for energy efficiency and renewable energy and the promotion of financing measures for plans to promote efficiency in consumption.

In order to know the applicability of these measures to the reality of a hotel complex in Algarve, based on data provided by the hotel Monaco for the period 2012-2014, we proceed to its energy characterization and analysis of data on energy consumption and costs, justifying the developments, including the evolution of these with the acquisition of equipment and energy efficiency measures and the effectiveness of these.

Keywords: greenhouse gas effect; reduction of energy consumption; renewable indigenous sources; hotel unit in Algarve

## Índice Geral

<b>Índice Geral</b> .....	<b>i</b>
<b>Índice Figuras</b> .....	<b>iii</b>
<b>Índice de Quadros</b> .....	<b>iv</b>
<b>Lista de abreviaturas</b> .....	<b>v</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo 1</b> .....	<b>4</b>
<b>Contextualização do estudo - A política energética</b> .....	<b>4</b>
1.1 Na União Europeia.....	4
1.2 Em Portugal.....	9
1.2.1 Sistema de certificação energética .....	9
1.2.2 Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética e Energias Renováveis .....	19
1.2.2.1 Plano de Promoção da Eficiência no Consumo .....	33
1.3 O Turismo como setor estratégico.....	42
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>45</b>
<b>Metodologia</b> .....	<b>45</b>
<b>Capítulo 3</b> .....	<b>49</b>
<b>Apresentação dos dados e discussão</b> .....	<b>49</b>
3.1 Caso de Estudo – Hotel Mónaco .....	49
3.2 Edifício .....	49
3.3 Caracterização dos consumos de energia .....	50
3.3.1 Energia elétrica .....	51
3.3.2 Gás propano.....	51
3.3.3 Consumo de água .....	52

3.4 Caracterização dos diferentes consumidores de energia.....	52
3.4.1 Eletricidade - Iluminação.....	52
3.4.2 Ar condicionado.....	53
3.4.3 AQS.....	54
3.5 Equipamentos.....	55
3.6 Consumos totais de energia.....	57
3.6.1 Consumo de energia para as AQS.....	64
3.6.2. Análise aos consumos energéticos.....	64
3.7 Custos energéticos.....	65
3.7.1 Eletricidade.....	67
3.7.2 Gás.....	70
3.7.3 Análise dos custos energéticos.....	71
3.8 Pós período 2012-2014.....	72
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>73</b>
<b>Notas conclusivas.....</b>	<b>73</b>
4.1 Conclusão.....	73
4.2. Propostas de melhorias.....	75
4.3 Limitações do Estudo.....	76
4.4 Trabalho futuro.....	76
<b>Capítulo 5.....</b>	<b>77</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>77</b>

## Índice Figuras

Figura 1.1 - SCE - Evolução Legislativa em Portugal.....	10
Figura 1.2 - Estimativa do consumo de energia .....	20
Figura 1.3 - Evolução da meta de incorporação de renováveis no consumo final bruto de energia de acordo com a Diretiva 28/2009/CE .....	24
Figura 1.4 - Evolução dos objetivos setoriais de incorporação de renováveis no consumo de energia acordo com a Diretiva 28/2009/CE .....	24
Figura 1.5 - Poupanças anuais totais (tep) alcançadas e grau de cumprimento face à meta de 2016.....	25
Figura 1.6 - Evolução da meta de Portugal em matéria de Eficiência Energética para 2020.....	27
Figura 1.7 - Compromissos assumidos por Portugal.....	28
Figura 1.8 - Poupanças acumuladas PPEC 2007 .....	35
Figura 1.9 - Consumo evitado em cada ano decorrente da implementação das medidas aprovadas no PPEC 2013-2014.....	39
Figura 3.1 - Evolução mensal dos consumos de energia e da ocupação, nos anos de 2012-2013-2014 .....	57
Figura 3.2 - Evolução do consumo mensal total de energia elétrica e da ocupação, no período 2012-2014.....	59
Figura 3.3 - Consumos de energia por quarto ocupado, valor mensal e acumulado, no período 2012-2014.....	61
Figura 3.4 - Distribuição dos consumos da energia elétrica pelos períodos horários, no período 2012-2014.....	63
Figura 3.5 - Custos totais de fatura da eletricidade e gás .....	66
Figura 3.6 – Estrutura dos custos de energia elétrica, no período de 2012-2014 .....	67

## Índice de Quadros

Quadro 1.1 - Impacte do PNAE em economias de energia primária.....	31
Quadro 1.2 - Impacte do PNAEE 2016 nas emissões de CO2 .....	31
Quadro 1.3 - Contribuição do PPEC para a meta do PNAEE .....	36
Quadro 1.4 - Financiamento PPEC 2013-2014 .....	38
Quadro 3.1 - Formas de energia consumidas e utilização final.....	50
Quadro 3.2- Valores totais anuais de consumo (eletricidade e gás), de ocupação e sua variação, no período de 2012-2014 .....	58
Quadro 3.3 - Taxa de ocupação anual, no período de 2012-2014 .....	60
Quadro 3.4 – Consumo energético por quarto ocupado, no período de 2012-2014 ..	60
Quadro 3.5 - Períodos horários do ciclo contratado – ciclo semanal .....	62
Quadro 3.6 – Consumos anuais de água e gás e da ocupação e sua variação, no período de 2012-2014.....	64
Quadro 3.7 - Variação dos custos totais de fatura da eletricidade e gás, no período de 2012-2014.....	66
Quadro 3.8 - Custos anuais da energia vs. consumos anuais, no período de 2012-2014.....	66
Quadro 3.9 - Custo elétrico (kWh) por quarto ocupado, no período 2012-2014.....	69

## Lista de abreviaturas

A&A - Aquecimento e/ou arrefecimento

AQS - Águas Quentes Sanitárias

CELE - Regime Europeu de Comércio de Licenças de Emissão de Gases com Efeito de Estufa

DGEG - Direção -Geral de Energia e Geologia

ECO.AP - Programa de Eficiência Energética na Administração Pública

ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos

FAI - Fundo de Apoio à Inovação

FEE - Fundo de Eficiência Energética

FER - Fontes de Energia Renovável

FPC - Fundo Português de Carbono

GEE - Gases de Efeito de Estufa

I&D - Investigação e Desenvolvimento

I&DT - Investigação e Desenvolvimento Tecnológico

INE, I.P. - Instituto Nacional de Estatística, I.P.

IP - Iluminação Pública

IPO - Inspeção Periódica Obrigatória

IPSS - Instituições Particulares de Solidariedade Social

ISV - Imposto Sobre Veículos

IUC - Imposto Único de Circulação

IVA - Imposto sobre o Valor Acrescentado

JESSICA - *Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas*

LEAP - *Long Range Energy Alternatives Planning System*

LED - Díodo Emissor de Luz

PIB - Produto Interno Bruto

PNAC - Programa Nacional para as Alterações Climáticas

PNAEE - Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética

PNAER - Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis

PNALE - Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão

PNBEPH - Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico

PPEC - Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica

PREN - Planos de Racionalização dos Consumos de Energia

PENT - Plano Estratégico Nacional para o Turismo

QREN - Quadro de Referência Estratégico Nacional

RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios

RGCE - Regulamento de Gestão do Consumo de Energia

RSECE - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios

SCE - Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (2006)

SCE - Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (2013)

REH - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação

RECS - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

SGCIE - Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia

tep - Tonelada Equivalente de Petróleo

UE - União Europeia

## **Introdução**

A redução dos consumos energéticos, a utilização de energia proveniente de fontes endógenas e renováveis e a utilização de equipamentos mais eficientes são as apostas para reduzir os consumos energéticos, reduzindo a dependência energética externa e o consumo de combustíveis fósseis e, em simultâneo reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, medidas que permitirão à União Europeia cumprir o Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas e honrar o seu compromisso a longo prazo de manter a subida da temperatura global abaixo dos 2 °C e reduzir, até 2020, as emissões globais de gases com efeito de estufa, compromissos igualmente assumidos por Portugal.

O resultado da redução da utilização da energia tem repercussões tanto ambientais como económicas, pelo que a crescente valorização do fator ambiente e a crescente consciencialização da necessidade de preservar o ambiente, por contrapartida da redução dos consumos energéticos permitem reduzir a fatura energética, fator essencial no exercício da atividade económica em geral e para o setor hoteleiro em particular, havendo um grande potencial de redução dos consumos e custos energéticos.

A ideia deste trabalho deve-se à importância da redução dos consumos energéticos nas unidades hoteleiras, potenciada pela frequência do Mestrado de Gestão Ambiental e pela maior sensibilização adquirida relativamente aos impactes gerados pelos consumos energéticos no meio ambiente e da necessidade de uma melhor gestão dos recursos naturais. A grande motivação é realçar a compatibilidade entre interesses económicos e ambientais, por meio da redução dos custos da fatura energética com a implementação de medidas de redução dos consumos e de eficiência energética, contribuindo para um melhor ambiente.

Este trabalho pretende contribuir para um melhor conhecimento da utilização da energia na hotelaria, por definição, grandes consumidores de energia, optando-se por desenvolver um estudo de uma unidade hoteleira, da Região do Algarve, tendo-se escolhido o Hotel Mónaco, unidade hoteleira de três estrelas e localizado perto do centro da Cidade e do aeroporto de Faro.

O trabalho desenvolve-se pelas seguintes fases:

- Uma breve abordagem à política energética da União Europeia, no âmbito das políticas energéticas dos edifícios como grandes consumidores de energia, a promoção da redução dos consumos energéticos, o aumento de utilização de energia proveniente de fontes renováveis e a promoção do aprovisionamento energético com a diversificação das energias primárias (mix-energético);
- Abordagem às políticas e situação energética Nacional, nomeadamente pela legislação existente, nomeadamente:
  - O sistema de certificação energética dos edifícios, o regulamento de desempenho energético dos edifícios de habitação, o regulamento de desempenho energético de comércio e serviços;
  - O plano nacional para a eficiência energética e energia renováveis;
  - Os planos de promoção da eficiência no consumo.
- Como caso de estudo – Hotel Mónaco - com base na documentação facultada, e das várias visitas ao local com colocação de questões à equipa de manutenção e à gerência do Hotel, procedemos à caracterização dos consumos e custos energéticos do hotel ao longo do período de 2012, 2013 e 2014, bem como à análise da sua evolução, através de uma breve caracterização do Hotel das suas instalações e equipamentos (principais consumidores), com a descrição das suas funcionalidades e utilizações. Por meio da elaboração de gráficos (Excel) e do registo de dados, a análise e evolução dos consumos e custos energéticos, e a sua evolução, com os investimentos em equipamentos e medidas de manutenção adotadas pelo Hotel e a análise da sua eficácia;
  - É feita uma breve exposição dos investimentos pós 2012-2014, pertinente, por serem medidas que traçam uma continuidade da estratégia do hotel no investimento em equipamentos de maior eficiência energética;
- E, por fim, as notas conclusivas deste trabalho, que testam a:
  - Hipótese: serão os investimentos efetuados pelo Hotel Mónaco em 2013, de acordo com o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética e para as Energia Renováveis, permitindo uma redução dos consumos de energia final.
  - Os dados revelam que há uma diminuição dos consumos energéticos no Hotel Mónaco, devendo-se estas às opções de investimento em equipamentos novos, de maior eficiência energética e ainda devido às intervenções efetuadas pela equipa de

manutenção na reparação/manutenção dos equipamentos, revelam ainda que, as medidas adotadas não são suficientes, devendo o Hotel adotar mais medidas de eficiência energética, a fim de reduzir os seus consumos energéticos.

- A apresentação de propostas no âmbito dos comportamentos e de aquisição de equipamentos, de redução dos consumos e custos energéticos.
- A apresentação de limitações apresentadas na realização deste trabalho;
- A apresentação de proposta para um possível trabalho futuro.

As principais dificuldades sentidas na elaboração deste trabalho resultam da falta de tempo disponível, dado que foi realizado em simultâneo com a atividade laboral da mestranda e da necessidade da sua conclusão ainda no decurso do ano de 2015.

Este trabalho contribuirá para o Hotel Mónaco traçar um mapa dos consumos e seus custos e a respetiva evolução e previsibilidade futura, permitindo melhor conhecer o seu funcionamento, como ferramenta que permitirá decidir de forma mais esclarecida e fundamentada sobre medidas e estratégias possíveis de redução efetiva dos consumos e custos energéticos.

## Capítulo 1

### Contextualização do estudo - A política energética

#### 1.1 Na União Europeia

A Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu (PE) e do Conselho de 19 de Maio, relativa ao desempenho energético dos edifícios, altera a Diretiva 2002/91/CE do PE e do Conselho, de 16 de Dezembro, introduzindo substanciais alterações, por razões de clareza procedendo à sua reformulação, em que uma utilização prudente, racional e eficiente da energia deverá abranger, nomeadamente, os produtos petrolíferos e os combustíveis sólidos, que constituem fontes de energia essenciais e, simultaneamente, as principais fontes de emissão de dióxido de carbono. Por seu lado os edifícios representam 40% do consumo de energia total na União Europeia (UE), pelo que a expansão do setor, consubstancia-se num aumento do consumo de energia, sendo por conseguinte essencial uma redução do consumo de energia, pelo que uma redução do consumo e uma utilização de energia proveniente de fontes renováveis no setor dos edifícios permitirão à UE cumprir o Protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, e honrar o seu compromisso a longo prazo de manter a subida da temperatura global abaixo dos 2 °C e o seu compromisso de reduzir até 2020 as emissões globais de gases com efeito de estufa em pelo menos 20% em relação aos níveis de 1990, constituindo medidas importantes e necessárias para reduzir a dependência energética da UE e as emissões de gases com efeito de estufa. A redução do consumo de energia e o aumento da utilização de energia proveniente de fontes renováveis têm igualmente um importante papel a desempenhar na promoção da segurança do aprovisionamento energético, na promoção dos avanços tecnológicos e na criação de oportunidades de emprego e desenvolvimento regional, especialmente nas zonas rurais (Diretiva 2010/31/UE, 2010).

A gestão da procura de energia é um instrumento importante, permitindo à UE influenciar o mercado global da energia e, por conseguinte, a segurança do abastecimento energético a médio e longo prazo. O Conselho Europeu (CE) de

Março de 2007 sublinhou a necessidade de aumentar a eficiência energética na União a fim de alcançar o objetivo de redução de 20% do consumo de energia até 2020 apelando a uma aplicação rápida e completa das prioridades estabelecidas na Comunicação da Comissão «Plano de Ação para a Eficiência Energética: Concretizar o Potencial», que identifica um potencial significativo de poupança de energia em condições economicamente rentáveis no setor dos edifícios, fixando objetivos vinculativos de redução dos níveis de CO<sub>2</sub>, para os quais a eficiência energética no setor dos edifícios será essencial, a Diretiva 2009/28/CE do PE e do Conselho, de 23 de Abril, relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis, estabelece um quadro comum, instituindo ações mais concretas para realizar o grande potencial não concretizado de poupança de energia nos edifícios e para reduzir as grandes diferenças entre os EM, no que respeita aos resultados neste setor (Diretiva 2010/31/UE, 2010).

Estas medidas deverão ter em conta as condições climáticas e locais, bem como o ambiente interior e a rentabilidade económica, devendo afetar outros requisitos relativos aos edifícios, tais como a acessibilidade, a segurança e a utilização prevista do edifício, esta abrangendo, para além das características térmicas, outros fatores com influência crescente, como as instalações de aquecimento e ar condicionado, a aplicação de energia proveniente de fontes renováveis, os sistemas de aquecimento e arrefecimento passivo, os sombreamentos, a qualidade do ar interior, a luz natural adequada e a conceção dos próprios edifícios. Com um impacte no consumo de energia a longo prazo, os edifícios novos e os edifícios existentes sujeitos a grandes obras de renovação deverão cumprir requisitos mínimos de desempenho energético adaptados ao clima local devendo ser tidos em conta sistemas alternativos de fornecimento de energia para os novos edifícios, independentemente da sua dimensão, garantindo que as necessidades energéticas para aquecimento e arrefecimento sejam reduzidas aos níveis ótimos de rentabilidade, elaborar planos nacionais para aumentar o número de edifícios com necessidades quase nulas de energia. Os edifícios públicos ou frequentemente visitados pelo público deverão dar o exemplo mostrando que as considerações ambientais e energéticas são tomadas na devida conta, sendo sujeitos à certificação energética (Diretiva 2010/31/UE, 2010).

O aumento do número de aparelhos de ar condicionado nos países europeus cria importantes dificuldades nas horas de ponta, devido ao aumento do preço da energia elétrica e à deterioração do equilíbrio energético, devendo ser dada prioridade a estratégias que contribuam para melhorar o desempenho térmico dos edifícios, privilegiando medidas que evitem o sobreaquecimento, tais como a proteção solar e uma inércia térmica suficiente na construção do edifício, e o desenvolvimento e aplicação de técnicas de arrefecimento passivo, principalmente as que melhoram a qualidade do clima interior e o microclima em torno dos edifícios. A manutenção e a inspeção regular dos sistemas de aquecimento e de ar condicionado por pessoal qualificado contribuem para manter estes dispositivos corretamente regulados garantindo o seu funcionamento otimizado do ponto de vista do ambiente, da segurança e da energia (Diretiva 2010/31/UE, 2010).

Os desafios que a Europa enfrenta no domínio da energia incluem questões como o aumento da dependência das importações, a diversificação limitada, os preços elevados e voláteis da energia, a crescente procura energética a nível global, os riscos em matéria de segurança que afetam os países produtores e de trânsito, as crescentes ameaças decorrentes das alterações climáticas, o progresso lento em matéria de eficiência energética, os desafios colocados pela crescente quota-parte de energias renováveis, bem como a necessidade de uma maior transparência, integração e interligação dos mercados energéticos. Uma série de medidas que têm como objetivo atingir um mercado energético integrado, a segurança do aprovisionamento energético e a sustentabilidade do setor energético constituem o âmago da política energética europeia (Mellár, 2015).

A agenda política atual é regida pela política climática e energética integrada abrangente, adotada pelo CE, em março de 2007, que visa atingir, até 2020:

- Uma redução de, pelo menos, 20% nas emissões de gases com efeito de estufa em comparação com os níveis de 1990;
- Um aumento para 20% da quota-parte das energias renováveis no consumo de energia;
- Uma melhoria de 20% na eficiência energética (Mellár, 2015).

Em conformidade com o Tratado de Lisboa, os principais objetivos da política energética da UE são de: assegurar o funcionamento do mercado da energia; assegurar a segurança do aprovisionamento energético da UE; promover a eficiência energética e as economias de energia, bem como o desenvolvimento de formas de energia novas e renováveis; e ainda promover a interconexão das redes de energia. No artigo 194.º do Tratado sobre o Funcionamento da UE (TFUE) faz de algumas áreas da política energética uma competência partilhada, o que prefigura um passo em direção a uma política energética comum. Não obstante, cada EM mantém o seu direito de determinar «as condições de exploração dos seus recursos energéticos, a sua escolha entre diferentes fontes energéticas e a estrutura geral do seu aprovisionamento energético» (Mellár, 2015), a política da UE no domínio da energia tem por objetivo promover o desenvolvimento de formas de energia novas e renováveis (Kerebe, 2015).

A Diretiva 2009/28/CE estabelece que uma quota obrigatória de 20% da energia de consumo da UE deve provir de fontes de energia renováveis, até 2020, estipulando objetivos vinculativos a nível nacional, tendo em conta os diferentes pontos de partida dos EM, devendo adicionalmente obter 10% dos seus combustíveis para transportes a partir de fontes renováveis, até 2020. Em 2010 os EM adotaram planos de ação nacionais para as energias renováveis, avaliando os progressos realizados para atingirem os seus objetivos para 2020 em matéria de energias renováveis em 2011 e em 2013. O último relatório da Comissão demonstra que o crescimento nas energias renováveis aumentou significativamente e que a maioria atingiu os seus objetivos intermédios. Os últimos dados disponíveis provenientes do Eurostat indicam que a energia renovável correspondeu a 14% do consumo de energia na UE-28 em 2012 (Kerebe, 2015).

As fontes de energia renovável (energia eólica, energia solar, energia hidroelétrica, energia dos oceanos, energia geotérmica, biomassa e biocombustíveis) constituem alternativas aos combustíveis fósseis que contribuem para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, diversificam o aprovisionamento energético e reduzem a dependência em relação a mercados de combustíveis fósseis pouco fiáveis e voláteis, em particular os do petróleo e do gás. A UE é líder no que diz respeito às tecnologias energéticas renováveis, detém 40% das patentes de

energias renováveis no mundo e, em 2012, 44% da capacidade de produção de eletricidade renovável a nível global (à exceção da energia hidroelétrica). Na sua Resolução, de 12 de setembro de 2013, sobre «Microgeração - produção de calor e de eletricidade em pequena escala», destacou-se o grande potencial de os cidadãos de produzirem a sua própria energia e a necessidade de incentivos para estimular a geração de energia em pequena escala. Relativamente às emissões indiretas derivadas da alteração do uso dos solos, associado aos biocombustíveis, há um apelo para que os biocombustíveis tradicionais de primeira geração sejam limitados a 6% do consumo energético nos transportes até 2020, ao contrário da meta de 10% em vigor segundo a atual legislação. Sublinhando a importância de uma transição rápida para novos biocombustíveis provenientes de fontes alternativas, como algas e resíduos, que deve representar pelo menos 2,5% do consumo energético nos transportes até 2020 (Kerebe, 2015).

A legislação da EU, relativamente à promoção das energias renováveis, evoluiu significativamente nos últimos anos. O futuro quadro político para o período pós-2020 está já a ser debatido. Visando o futuro, a Comissão identifica os domínios nos quais se deveriam envidar mais esforços a partir de agora e até 2020, com vista ao crescimento continuado da produção europeia de energias renováveis, até 2030 e mais além, nomeadamente para tornar as tecnologias das energias renováveis menos dispendiosas, mais competitivas e orientadas para o mercado (com regimes de apoio dedicados apenas a tecnologias menos avançadas), assim como incentivar os investimentos na energia renovável (com a supressão gradual das subvenções aos combustíveis fósseis, um mercado do carbono com um bom funcionamento e taxas energéticas devidamente concebidas), fornecendo atempadamente aos investidores orientações políticas claras sobre o referido período. As energias renováveis desempenham um papel essencial na estratégia da Comissão a longo prazo, delineada no seu «Roteiro para a Energia 2050». Os cenários de descarbonização para o setor da energia apontam para uma quota de energias renováveis de, pelo menos, 30% em 2030. Porém, o roteiro sugere igualmente que o crescimento das energias renováveis diminuirá após 2020, se não houver uma nova intervenção (Kerebe, 2015).

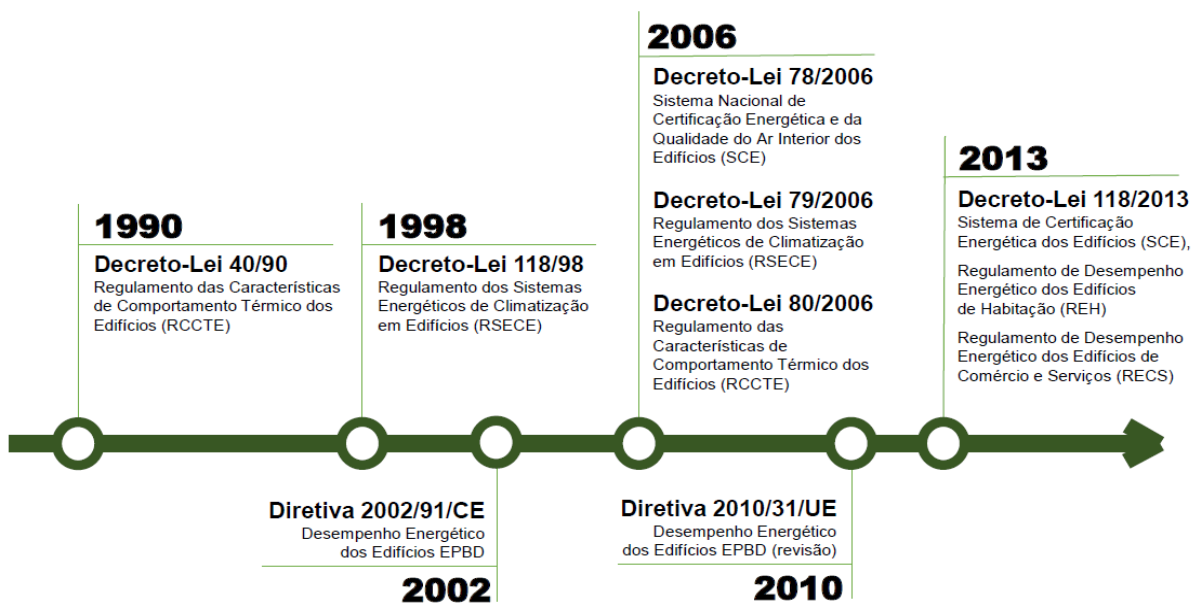
## **1.2 Em Portugal**

### **1.2.1 Sistema de certificação energética**

A Diretiva n.º 2002/91/CE, do PE e do Conselho, de 16 de dezembro de 2002, relativa ao desempenho energético dos edifícios, foi transposta para o ordenamento jurídico nacional através do Decreto-Lei (DL) n.º 78/2006, de 4 de abril, que aprovou o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios, do DL n.º 79/2006, de 4 de abril, que aprovou o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios, e do DL n.º 80/2006, de 4 de abril, que aprovou o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios. Neste contexto, o Estado promoveu, com forte dinamismo, a eficiência energética dos edifícios adquirindo uma experiência relevante, que se traduziu não só na eficácia do sistema de certificação energética, mas também no diagnóstico dos aspetos cuja aplicação prática se revelou passível de melhoria. A criação e operacionalização do referido sistema, a par dos esforços empregados na aplicação daqueles regulamentos, contribuíram também, nos últimos anos, para o crescente destaque dos temas relacionados com a eficiência energética e utilização de energia renovável nos edifícios, e para uma maior proximidade entre as políticas de eficiência energética, os cidadãos e os agentes de mercado (DL 118/2013, 2013).

A publicação da Diretiva n.º 2010/31/UE, do PE e do Conselho, de 19 de maio, relativa ao desempenho energético dos edifícios, reformulou o regime estabelecido pela Diretiva n.º 2002/91/CE, clarificando alguns dos princípios do texto inicial e introduzindo novas disposições que visaram o reforço do quadro de promoção do desempenho energético nos edifícios, à luz das metas e dos desafios acordados pelos EM para 2020 (DL 118/2013, 2013).

Figura 1.1 - SCE - Evolução Legislativa em Portugal



A Diretiva n.º 2010/31/UE foi transposta para o ordenamento jurídico nacional, através do DL 118/2013, de 20 de agosto, gerando a oportunidade de melhorar a sistematização e o âmbito de aplicação do sistema de certificação energética e respetivos regulamentos, bem como de alinhar os requisitos nacionais às imposições explicitamente decorrentes da mesma, com uma revisão da legislação nacional, que se consubstanciou em melhorias ao nível da sistematização e âmbito de aplicação ao incluir, num único diploma, o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), assentes numa autonomização clara entre o regime aplicável aos edifícios de habitação e o regime aplicável aos edifícios de comércio e serviços, simplificando e clarificando uma matéria de cariz predominantemente técnico (Flash Informativo, 2013), visando promover a harmonização concetual e terminológica e a facilidade de interpretação por parte dos destinatários das normas, facilitando o tratamento técnico e a gestão administrativa dos processos, reconhecendo as especificidades técnicas de cada tipo de edifício naquilo que é mais relevante para a caracterização e melhoria do desempenho energético (DL 118/2013, 2013), com uma atualização dos requisitos da qualidade térmica, à introdução de requisitos de eficiência energética e, complementarmente, à

manutenção da promoção da utilização de fontes de energia renovável, com clarificação e reforço dos métodos para quantificação do respetivo contributo (Carvalho, 2013).

A definição de requisitos e a avaliação de desempenho energético dos edifícios passa a basear-se nos seguintes pilares: no caso de edifícios de habitação, assumem posição de destaque o comportamento térmico e a eficiência dos sistemas, aos quais acrescem, no caso dos edifícios de comércio e serviços, a instalação, a condução e a manutenção de sistemas técnicos<sup>1</sup>. Para cada um destes pilares são, ainda, definidos princípios gerais, concretizados em requisitos específicos para edifícios novos, sujeitos a grande intervenção e edifícios existentes. A definição de um mapa evolutivo de requisitos com um horizonte temporal no limite até 2020 permite criar condições de previsibilidade, que facilitam a antecipação e a adaptação do mercado, ao mesmo tempo que aponta no sentido de renovação do parque imobiliário por via da promoção de edifícios cada vez mais eficientes. Criam-se, igualmente, condições para uma ágil adaptação dos requisitos regulamentares, com base em critérios de nível ótimo de rentabilidade resultantes do desempenho energético dos edifícios e dos seus componentes. Além da atualização dos requisitos de qualidade térmica, são introduzidos requisitos de eficiência energética para os principais tipos de sistemas técnicos dos edifícios. Ficam, assim, igualmente sujeitos a padrões mínimos de eficiência energética, os sistemas de climatização, de preparação de água quente sanitária, de iluminação, de aproveitamento de energias renováveis de gestão de energia. Em complemento à eficiência energética, mantém-se a promoção da utilização de fontes de energia renovável, com natural destaque para o aproveitamento do recurso solar, abundantemente disponível no nosso país. É incentivada a utilização de sistemas ou soluções passivos nos edifícios, bem como a otimização do desempenho em consequência de um menor recurso aos sistemas ativos de climatização. Este padrão conjuga a redução, na maior extensão possível e suportada numa lógica de custo-benefício, das necessidades energéticas do

---

<sup>1</sup> No âmbito da aplicação do DL n.º. 118/2013, considera-se Sistema Técnico, o conjunto dos equipamentos associados ao processo de climatização, incluindo o aquecimento, arrefecimento e ventilação natural, mecânica ou híbrida, a preparação de águas quentes sanitárias e a produção de energia renovável, bem como, nos edifícios de comércio e serviços, os sistemas de iluminação e de gestão de energia, os elevadores e as escadas rolantes. (Lapa, 2014)

edifício, com o abastecimento energético através do recurso a energia de origem renovável. São definidas regras e requisitos para a instalação, condução e manutenção dos sistemas de climatização em edifícios de comércio e serviços, no sentido de promover o respetivo funcionamento otimizado em termos energéticos. Atendendo ao tipo, às características e ao habitual regime de funcionamento dos sistemas de ar condicionado e de caldeiras utilizados para climatização, é implementado um sistema de recomendações sobre a substituição dos sistemas. É reconhecido o pré-certificado e o certificado SCE, como certificações técnicas (ERSE-DGEG, 2013).

A atuação dos diferentes técnicos e entidades envolvidas é clarificada e detalhada, visando uma maior e melhor integração dos diferentes agentes envolvidos, num contexto de rigor e exigência, sujeito a controlo e verificação de qualidade no âmbito do SCE, competindo à ADENE a gestão do SCE, sendo da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) a competência da sua fiscalização, regulamentado por portaria do membro do Governo responsável pela área da energia. No sentido da melhoria da eficiência energética do edificado nacional, criaram-se instrumentos e metodologias de suporte à definição de estratégias, planos e mecanismos de incentivo à eficiência energética (DL 118/2013, 2013).

São abrangidos pelo SCE, sem prejuízo de isenção de controlo prévio nos termos do regime jurídico da urbanização e da edificação (RJUE), os edifícios ou frações<sup>2</sup>, novos ou sujeitos a grande intervenção nos termos do REH e RECS. As frações que não estejam constituídas como frações autónomas só são abrangidas pelo SCE a partir do momento da sua venda ou locação, aplicando-se (DL 118/2013, 2013):

a) Edifícios novos - Pedido de Licença ou autorização/construção;

---

<sup>2</sup> De entre as alterações introduzidas pelo novo SCE destacamos os novos conceitos de:

“**edifício**”, que deixa de coincidir com o conceito de prédio urbano ou de fração autónoma para passar a corresponder ao conceito, mais amplo, de “*construção coberta, com paredes e pavimentos, destinada à utilização humana*”;

“**fração**”, definida como a “*unidade mínima de um edifício, com saída própria para uma parte de uso comum ou para a via pública, independentemente da constituição de propriedade horizontal*”; ) (Flash Informativo, 2013)

- Edifícios sujeitos a Grande Intervenção - Pedido de Licença ou autorização/construção (na envolvente ou sistemas técnicos de edifícios existentes);
- b) Edifícios de comércio e serviços - Área útil superior a 1000m<sup>2</sup> ou 500m<sup>2</sup>;
- Edifícios Públicos - Propriedade pública, ocupados por uma entidade pública e frequentemente visitados e área útil superior a 500 m<sup>2</sup>, superior a 250 m<sup>2</sup> a partir de 1 de julho de 2015.
- c) Todos os Edifícios - Sempre que entrem em processo de venda, ou locação (arrendamento) (Passos, 2014).

A necessidade de certificar os edifícios ou frações existentes surge por via do dever de informação ao cidadão, no que respeita ao desempenho energético deste, bem como o potencial de melhoria de que o mesmo dispõe, permitindo que a classe energética ou a informação nela constante sirva como elemento decisório na escolha por parte do futuro proprietário ou inquilino (DL 118/2013, 2013). O Certificado Energético contém indicação de características construtivas do imóvel, como sejam a constituição das suas envolventes (paredes, coberturas, pavimentos e envidraçados), como sejam colocação de vidros duplos, melhoria de isolamentos nas envolventes ou substituição/instalação de equipamentos e dos equipamentos associados à Climatização: aquecimento e arrefecimento (A&A) e à produção de Águas Quentes Sanitárias (AQS). Indicando medidas de melhoria para reduzir o consumo de energia (ADENE, 2015). Nos anúncios de uma venda ou locação (incluindo o arrendamento) por via de anúncio, o proprietário e/ou entidade que medeie o mesmo, deverá assegurar a identificação da classe energética<sup>3</sup> do imóvel (ADENE-DGEG, 2013). Embora o número de classes na escala seja o mesmo, os edifícios de habitação e de serviços têm indicadores e formas de classificação diferentes. Nos edifícios novos (com pedido de licença de construção após entrada em vigor do SCE), as classes energéticas variam apenas entre as classes A+ e B-. Os edifícios sujeitos a grandes intervenções têm um limiar inferior C, os edifícios existentes poderão apresentar qualquer classe (ADENE, 2015). Esta classe é obtida

---

<sup>3</sup> A classificação dos edifícios segue uma escala pré-definida de 8 classes (A+, A, B, B-, C, D, E e F), em que a classe A+ corresponde a um edifício com melhor desempenho energético, e a classe F de pior desempenho energético (ADENE, 2015)

por via da emissão de um pré-certificado ou certificado SCE válido e aplicável a todos os edifícios (DL 118/2013, 2013), o pré-certificado e o certificado SCE são considerados certificações técnicas para efeitos do disposto no n.º 7 do artigo 13.º do regime jurídico da urbanização e da edificação (RJUE) (Passos, 2014).

- O Certificado Energético (CE) é elaborado por um Perito Qualificado (PQ) geralmente associado a uma empresa da área, que após o levantamento efetuado na visita ao imóvel, faz os cálculos que vai introduzir no Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (ADENE, 2015).
- Aquando da celebração de contratos de compra e venda ou locação, fica consignado no contrato o número do certificado ou pré-certificado. Os prazos de validade dos pré-certificados e certificados SCE, diferenciam-se em função da sua finalidade, para o REH e para o Pequeno Edifício de Comércio e Serviços (PES) e Grande Edifício de Comércio e Serviços (GES) (Passos, 2014).
- É obrigatório a afixação em posição visível e de destaque do certificado SCE válido (Passos, 2014), sendo obrigações dos proprietários dos edifícios e sistemas técnicos abrangidos pelo SCE:
  - Obter o pré-certificado (PCE);
  - Obter o certificado SCE e nos termos do RECS a sua renovação;
  - Nos casos de Grandes Edifícios de Serviços (GES), dispor de um Técnico de Instalação e Manutenção (TIM), para os sistemas técnicos e que assegure o cumprimento do Plano de Manutenção (PM) (quando aplicável) e submeter ao SCE, por via de um PQ, o eventual Plano de Racionalização Energética (PRE);
  - Facultar ao PQ, a consulta dos elementos necessários à certificação;
  - Na venda e locação de edifícios indicar classe energética nos anúncios publicados e entregar o certificado nos atos de celebração de contrato-promessa e contrato (DL 118/2013, 2013).

No REH, assumem posição de destaque o comportamento térmico e a eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios (Carvalho, 2013), devendo ser avaliados e sujeitos a requisitos, tendo em vista a promoção e melhoria do seu comportamento térmico, a prevenção de patologias, o conforto ambiente e a redução das necessidades

energéticas, incidindo, no cumprimento dos objetivos indicados estabelecendo, entre outros aspetos:

- a) Requisitos de qualidade térmica da envolvente, expressos em termos de coeficiente de transmissão térmica da envolvente opaca e de fator solar dos vãos envidraçados;
- b) Valores de necessidades nominais de energia útil para aquecimento e arrefecimento do edifício e limites a observar (DL 118/2013, 2013).

Com vista a promover a Eficiência dos sistemas técnicos, os edifícios e respetivos sistemas técnicos devem estabelecer:

- a) Requisitos ao nível da qualidade, da eficiência e do funcionamento dos sistemas técnicos a instalar nos edifícios;
- b) Regras para cálculo do contributo das energias renováveis na satisfação das necessidades energéticas do edifício;
- c) Valor de necessidades nominais de energia primária<sup>4</sup> do edifício e o respetivo limite a observar (DL 118/2013, 2013).

Ao RECS, acrescem aos princípios expostos para o REH, a instalação, a condução e a manutenção de sistemas técnicos e de climatização dos edifícios, estando sujeitos a padrões mínimos de eficiência energética, os sistemas de climatização, de preparação de água quente sanitária, de iluminação, de aproveitamento de energias renováveis e de gestão de energia (Carvalho, 2013), estabelecendo as regras a observar no projeto, construção, alteração, operação e manutenção de edifícios de comércio e serviços e seus sistemas técnicos, bem como os requisitos para a caracterização do seu desempenho, no sentido de promover a eficiência energética e a qualidade do ar interior (DL 118/2013, 2013).

---

<sup>4</sup> Definição de energia final, energia primária e energia útil – Energia final é a energia tal como ela é disponibilizada, nas suas várias formas (eletricidade, combustíveis, gás, etc.), às atividades económicas e às famílias, contrariamente à energia primária, que é a energia tal como entra no sistema energético. A energia primária sofre transformações para dar origem à energia final (por exemplo, o carvão – energia primária, pode produzir eletricidade – energia final). Como essas transformações têm sempre rendimento inferior à unidade, a energia primária é sempre maior que a energia final que lhe corresponde. Por exemplo, se uma central elétrica tiver um rendimento de 40%, isso significa que por cada 100 unidades de energia primária entrada na central (por exemplo, carvão), apenas se obtêm 40 unidades de energia final (energia elétrica). Este mesmo raciocínio é também aplicável às transformações que sofre a energia final no utilizador, para que este disponha da energia de que carece (energia útil) sob a forma, por exemplo, de calor, energia motriz, iluminação. (Lamarão, 2002)

No âmbito da Eficiência dos sistemas técnicos, os edifícios devem ser avaliados e sujeitos a requisitos, com vista à promoção da eficiência e utilização racional de energia, incidindo para esse efeito nas componentes de climatização, de preparação de água quente sanitária, de iluminação, de sistemas de gestão de energia, de energias renováveis, de elevadores e de escadas rolantes. Entre outros aspetos:

- a) Requisitos de conceção e de instalação dos sistemas técnicos nos edifícios novos e de sistemas novos nos edifícios existentes sujeitos a grande intervenção;
- b) Um Indicador de eficiência energética (IEE) para caracterização do desempenho energético dos edifícios e dos respetivos limites máximos no caso de edifícios novos, de edifícios existentes e de grandes intervenções em edifícios existentes;
- c) A obrigatoriedade de fazer uma avaliação energética periódica dos consumos dos edifícios existentes, verificando a necessidade de elaborar um plano de racionalização energética, com identificação e implementação de medidas de eficiência energética com viabilidade económica (ADENE-DGEG, 2013).

Nos edifícios sujeitos a grande intervenção, ficam vinculados nas partes e componentes a intervencionar, devendo ser salvaguardada a integração harmoniosa entre as partes existentes e as partes intervencionadas na envolvente, em condições que promovam, na maior extensão possível, a melhoria do comportamento térmico e a redução das necessidades energéticas do edifício (DL 118/2013, 2013).

De entre as alterações introduzidas pelo novo SCE destaca-se o conceito “edifícios com necessidades quase nulas de energia”, que correspondem aos edifícios “que tenham um elevado desempenho energético e em que a satisfação das necessidades de energia resultem em grande medida, de energia proveniente de fontes renováveis, designadamente a produzida no local ou nas proximidades” (Flash Informativo, 2013), o qual passará a constituir o padrão para a nova construção a partir de 2020, ou de 2018, no caso de edifícios novos de entidades públicas, bem como uma referência para as grandes intervenções no edificado existente. É promovido o recurso a sistemas passivos que melhorem o desempenho energético dos edifícios, sendo que, para os edifícios intervencionados, o respetivo contributo deve ser considerado no cálculo das necessidades de energia do edifício (DL 118/2013, 2013).

A ventilação e qualidade do ar interior tanto para edifícios de habitação bem como de comércio e serviços, é estabelecido pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas da energia, do ambiente, da saúde e da segurança social (DL 118/2013, 2013), sendo da maior relevância a manutenção dos valores mínimos de caudal de ar novo por espaço e dos limiares de proteção para as concentrações de poluentes do ar interior, de forma a salvaguardar os mesmos níveis de proteção de saúde e de bem-estar dos ocupantes dos edifícios. Passa a privilegiar-se a ventilação natural em detrimento dos equipamentos de ventilação mecânica. Sendo ainda eliminadas as auditorias de qualidade do ar interior, mantendo-se, contudo, a necessidade de se proceder ao controlo das fontes de poluição e à adoção de medidas preventivas, tanto ao nível da conceção dos edifícios, como do seu funcionamento, de forma a cumprir os requisitos legais para a redução de possíveis riscos para a saúde pública (Carvalho, 2013).

Estão sujeitos ao cumprimento dos limiares de proteção e condições de referência dos poluentes definidos em Portaria 353-A/2013 de abril, a garantir por partes dos proprietários numa ótica de otimização de recursos, de eficiência energética e de redução de custos (Passos, 2014), ficando a cargo dos TIM a tarefa de manutenção que visam o cumprimento dos valores mínimos de caudal de ar novo e a qualidade do ar interior, competindo à Direção-Geral da Saúde e à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., acompanhar a aplicação do diploma (Lapa, 2014).

No que se refere à instalação, condução e manutenção de edifícios de comércio e de serviços, para os edifícios novos ou sujeitos a grandes intervenções e aplicável a todos os edifícios, a instalação de sistemas de climatização deverá ser feita por uma equipa que integre um TIM, que deverá garantir a correta manutenção do edifício e dos seus sistemas técnicos, supervisionando as atividades realizadas nesse âmbito e assegurando a gestão e atualização de toda a informação técnica relevante, devendo possuir um plano de manutenção atualizado para os sistemas técnicos (> 250 kW) (Passos, 2014), devendo todas as alterações realizadas ser:

a) Incluídas no livro de registo de ocorrências ou na documentação técnica do edifício, garantindo a atualização desta;

b) Realizadas com o acompanhamento do TIM do edifício, o qual deve efetuar as devidas atualizações no plano de manutenção, o seu desempenho energético deverá ser avaliado periodicamente com vista à identificação das necessidades e das oportunidades de redução dos respetivos consumos específicos de energia (DL 118/2013, 2013).

### **1.2.2 Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética e Energias Renováveis**

A Diretiva n.º 2006/32/CE, do PE e do Conselho, de 5 de abril de 2006, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos, transposta pelo Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de novembro, estabeleceu como objetivo geral o indicativo à obtenção de economias de energia de 9% no nono ano de aplicação da Diretiva (2016), por comparação com o período 2001-2005, tendo também fixado a obrigação de os EM apresentarem à Comissão Europeia planos de ação de eficiência energética. Neste contexto, foi aprovado pela RCM n.º 80/2008, de 20 de maio, o primeiro Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) para o período de 2008-2015, que contemplava um conjunto de medidas com o objetivo de alcançar até 2015, uma melhoria da eficiência energética equivalente a 9,8% do consumo final de energia (DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015).

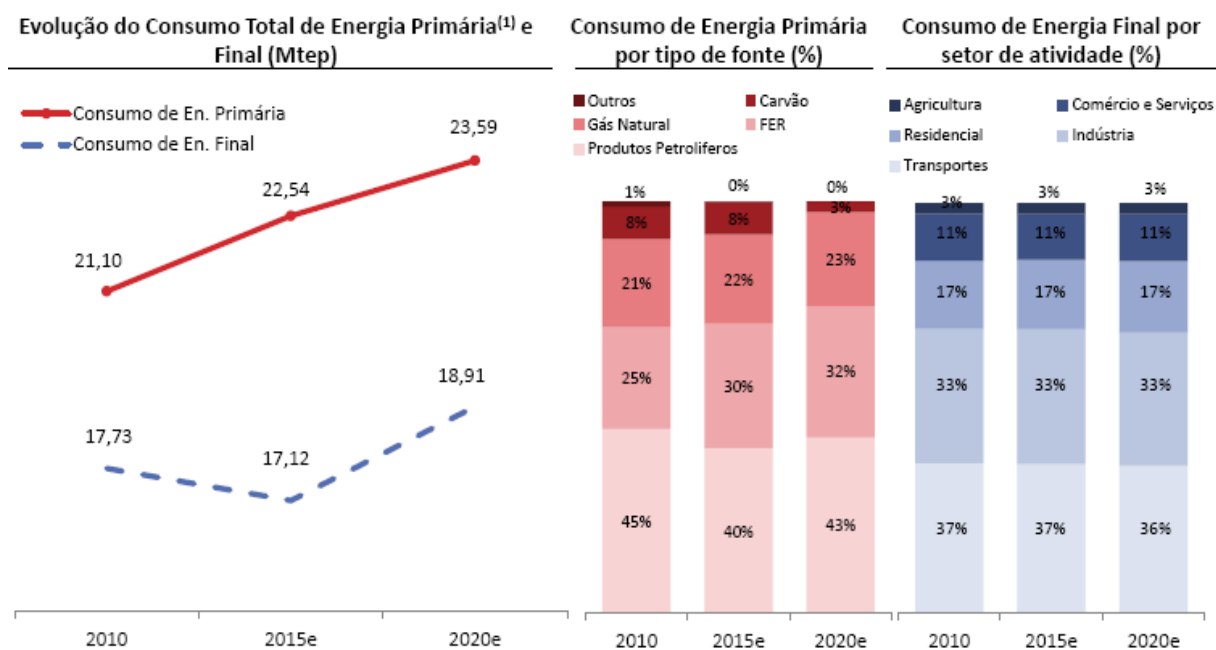
Na última década, registaram-se dois ciclos distintos no que respeita ao consumo de energia primária: um primeiro ciclo, entre 2000-2005, de crescimento do consumo, em que se registou uma taxa de crescimento média anual (tcma) de 1,4%, e um segundo ciclo, entre 2005-2010, de decréscimo do consumo, com uma tcma de -3,3%. Em termos globais, o consumo de energia primária ao longo da última década apresentou uma tcma de -1,0%, a contribuir para esta tendência esteve o facto de o consumo de combustíveis fósseis ter decrescido desde 2005, em especial no que respeita ao carvão (tcma de -13,1% entre 2005-2010) e ao petróleo (tcma de -6,7% entre 2005-2010), induzida por uma correlativa forte expansão da produção de energia a partir de fontes renováveis. Dados relativos a 2011, relativos ao consumo de energia reforçam a tendência registada na última metade da década de 2000, em que o consumo de energia primária registou uma redução de 1%, face a 2010, a queda do Produto Interno Bruto (PIB) em 2011, é um dos principais fatores que justificam esta tendência, verificando-se que a recessão económica alterou significativamente os padrões nacionais de consumo de energia primária e as expectativas de evolução até 2020 (RCM 20/2013, 2013).

O consumo de energia final acompanhou a tendência registada no âmbito da energia primária, com um primeiro ciclo de crescimento do consumo, entre 2000-

2005, no qual se registou uma tcma de 1,6%, e um segundo ciclo de decréscimo do consumo, entre 2005-2010, com uma tcma de -2,0%. Em termos globais, o consumo de energia final na última década apresentou uma tcma de -0,2%. A contribuir para esta tendência estiveram, nomeadamente, o abrandamento da economia a partir de 2008, que afetou de forma transversal todos os setores, em especial a indústria e os serviços, e a adoção de medidas de eficiência energética no âmbito do PNAEE. Dados de 2011, relativos ao consumo de energia final reforçam a tendência da última metade da década de 2000, tendo-se observado uma redução de 5% no seu consumo. No que respeita ao consumo de eletricidade, a evolução foi diferente, quase sempre positiva, registando uma tcma de 2,7%, entre 2000-2010, representando em 2010, 24% do total de energia final, o que revela a importância desta fonte de energia em Portugal. Dados relativos a 2011, mostram contudo, uma redução de 3% no consumo de eletricidade (mas ainda inferior à redução global de 5% verificada no consumo de energia final) (RCM 20/2013, 2013).

As previsões apontam para um crescimento estimado de 12% do consumo de energia primária e de 7% no consumo de energia final em 2020 face a 2010 (DGEG, 2012).

Figura 1.2 - Estimativa do consumo de energia



Sem usos não energéticos; NOTA: O consumo final considerado neste gráfico não é o consumo final bruto de acordo com a Diretiva 2009/28/CE

Fonte: DGEG (Balanços Energéticos e Modelo MARKAL) (DGEG, 2012)

O diagnóstico da execução do PNAEE 2008-2015 e do PNAER 2010, permitiu concluir que, relativamente ao indicador por excelência da eficiência energética da economia, Portugal apresenta hoje uma intensidade energética da energia primária em linha com a UE, mas que este valor oculta um resultado menos positivo quando medida a intensidade energética da energia final. Na realidade, o elevado investimento feito por Portugal em energias renováveis e o reduzido consumo energético no setor residencial, comparativamente com o resto da Europa, encobrem uma intensidade energética da economia produtiva 27% superior à média da UE. Este resultado vem reforçar a necessidade de intensificar os esforços na atuação direta sobre a energia final, no âmbito do PNAEE, em particular da economia produtiva, por oposição a um maior nível de investimento na oferta de energia, sem pôr em causa o necessário cumprimento das metas de incorporação de energias renováveis no âmbito do PNAER (RCM 20/2013, 2013).

Embora visem o cumprimento das metas europeias «20–20–20», o presente contexto económico-financeiro obriga à racionalização de recursos humanos e financeiros escassos, à necessidade de priorizar, concretizar e dar clareza às grandes linhas de atuação nas áreas da eficiência energética e das energias renováveis. A evolução conjugada da redução do consumo de energia (primária e final), do acentuar de uma oferta excessiva de energia e das restrições de financiamento determina, assim, a necessidade de visitar os planos nacionais de ação para a eficiência energética e energias renováveis, num contexto macroeconómico mais exigente e de redução do consumo de energia, incluindo na revisão uma avaliação estruturada dos impactes das medidas preconizadas por cada Plano (RCM 20/2013, 2013).

Através da RCM n.º 20/2013, de 10 de abril, Portugal aprovou e publicou o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética para o período 2013-2016 (Estratégia para a Eficiência Energética - PNAEE 2016) e o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis para o período 2013-2020 (Estratégia para as Energias Renováveis - PNAER 2020), revogando a RCM n.º 80/2008, de 20 de maio (PNAEE 2008 e PNAER 2010) (RCM 20/2013, 2013).

A adequação aos novos objetivos definidos pela Diretiva 2012/27/UE, do PE e do Conselho de 25 de outubro, relativa à eficiência energética. A aprovação da RCM n.º 20/2013, com a integração dos dois Planos, permite uma ação concertada para o cumprimento dos objetivos nacionais e europeus, minimizando o investimento necessário e aumentando a competitividade nacional, com o alinhamento dos respetivos objetivos em função do consumo de energia primária e da necessidade de contribuição do setor energético, para a redução das emissões de gases com efeito de estufa (RCM 20/2013, 2013).

A maioria das medidas constantes no primeiro PNAEE tem continuação neste segundo plano, em função do seu estado de implementação, prosseguindo com os objetivos de assegurar a continuidade das medidas, para garantir o desenvolvimento de um modelo energético com racionalidade económica, que assegure custos de energia sustentáveis, assegurando a melhoria substancial na eficiência energética do País, através da execução do PNAEE 2016 e do PNAER 2020, com a densificação das metas a atingir, identificando ainda as barreiras existentes, bem como o potencial de melhoria em matéria de eficiência energética e de incorporação de energia proveniente de fontes renováveis nos vários setores de atividade, com vista ao estabelecimento dos programas e medidas mais adequados à observância dos referidos compromissos, tendo em conta a realidade nacional (DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015), não comprometendo a competitividade das empresas nem a qualidade de vida dos cidadãos (RCM 20/2013, 2013).

O PNAEE 2016 passa a abranger seis áreas específicas: Transportes, Residencial e Serviços, Indústria, Estado, Comportamentos e Agricultura (DGEG, 2015).

A área dos Transportes integra os seguintes programas de melhoria da eficiência energética:

- a) Eco Carro, que agrega as medidas direcionadas para a melhoria da eficiência energética nos veículos;
- b) Mobilidade Urbana, que abrange as medidas relacionadas com a necessidade de incentivar a utilização de transportes coletivos e de modos suaves de transporte em detrimento de transporte individual motorizado, com um enfoque particular nas

zonas urbanas;

c) Sistema de Eficiência Energética nos Transportes, que integra medidas que visam dinamizar a utilização das redes ferroviárias de passageiros, bem como a gestão energética das frotas de transportes.

A área de Residencial e Serviços integra os seguintes programas de melhoria da eficiência energética:

a) Renove Casa e Escritório, que integra um conjunto de medidas destinadas a potenciar a eficiência energética na iluminação, eletrodomésticos e reabilitação de espaços;

b) Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios, que reúne as medidas que resultam do processo de certificação energética nos edifícios;

c) Integração de fontes de Energia Renováveis Térmicas/Solar Térmico, relativo às medidas dirigidas à promoção de uma maior integração de fontes de energia renovável nos edifícios e equipamentos residenciais e de serviços (DGEG, 2015).

A área da Indústria é abrangida por um programa designado por um Sistema de Eficiência na Indústria, que inclui a revisão do SGCIE (Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia), continuando a destacar-se as medidas transversais no setor industrial e outras medidas setoriais para a eficiência no processo industrial (DGEG, 2015).

A área de Estado é abrangida por um programa designado por Eficiência Energética no Estado, com as medidas de:

a) Certificação energética dos edifícios do Estado;

b) Planos de Ação de Eficiência Energética, designadamente no âmbito do Programa de Eficiência Energética na Administração Pública – ECO.AP;

c) Frotas de transporte do Estado;

d) Iluminação Pública (IP). (DGEG, 2015)

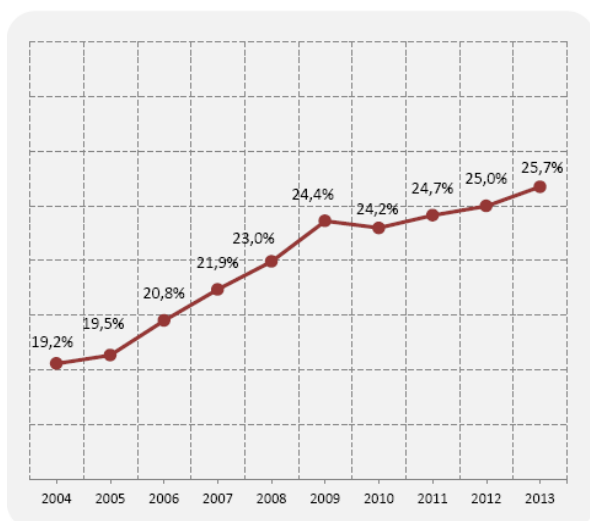
A área da Agricultura é abrangida por um programa designado Eficiência Energética no Setor Agrário e tem como objetivo agrupar e dinamizar as ações realizadas neste setor com vista a induzir a redução de consumos energéticos (DGEG, 2015).

A área dos Comportamentos integra medidas que visam promover hábitos e atitudes de consumidores energeticamente eficientes, como sejam a recomendação de produtos eficientes, através de campanhas de sensibilização e comunicação (DGEG, 2015).

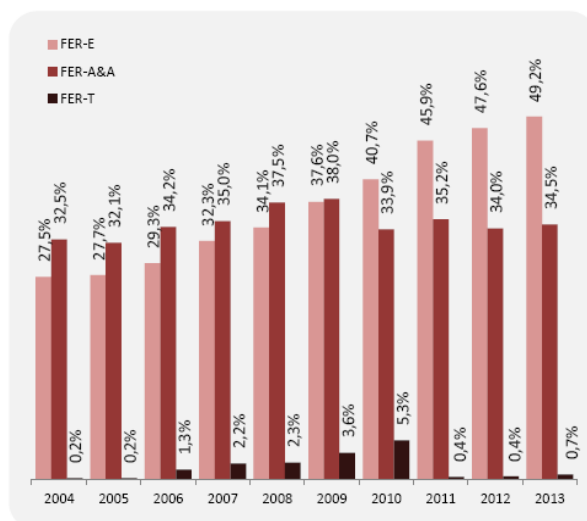
Em 2013, a meta nacional de incorporação de FER no consumo final bruto de energia situou-se nos 25,7%, +1,0 p.p. acima do valor registado em 2012, conforme análise da Figura 1.3, fazendo com que Portugal tenha já alcançado 83% da sua meta para 2020. A nível setorial Figura 1.4, a quota de renováveis no setor da Eletricidade (FER-E) foi de 49,2% (+1,6 p.p. face a 2012), no setor do Aquecimento e Arrefecimento (FER-A&A) 34,5% (+1,5 p.p. face a 2012) e no setor dos Transportes (FER-T) 0,7% (+0,2 p.p. face a 2012. No caso da meta do Transportes há que clarificar que, enquanto não estiver operacionalizada a certificação dos biocombustíveis, para efeitos do cálculo desta meta pela metodologia oficial do Eurostat, a partir de 2010, são apenas contabilizados os biocombustíveis dos pequenos produtores, daí o decréscimo do valor a partir de 2011. Caso contrário o valor FER-T rondaria os 6% e a meta global de FER rondaria os 27% (DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015).

Figura 1.3 - Evolução da meta de incorporação de renováveis no consumo final bruto de energia de acordo com a Diretiva 28/2009/CE

Figura 1.4 - Evolução dos objetivos setoriais de incorporação de renováveis no consumo de energia acordo com a Diretiva 28/2009/CE



FONTE: DGEG, Eurostat



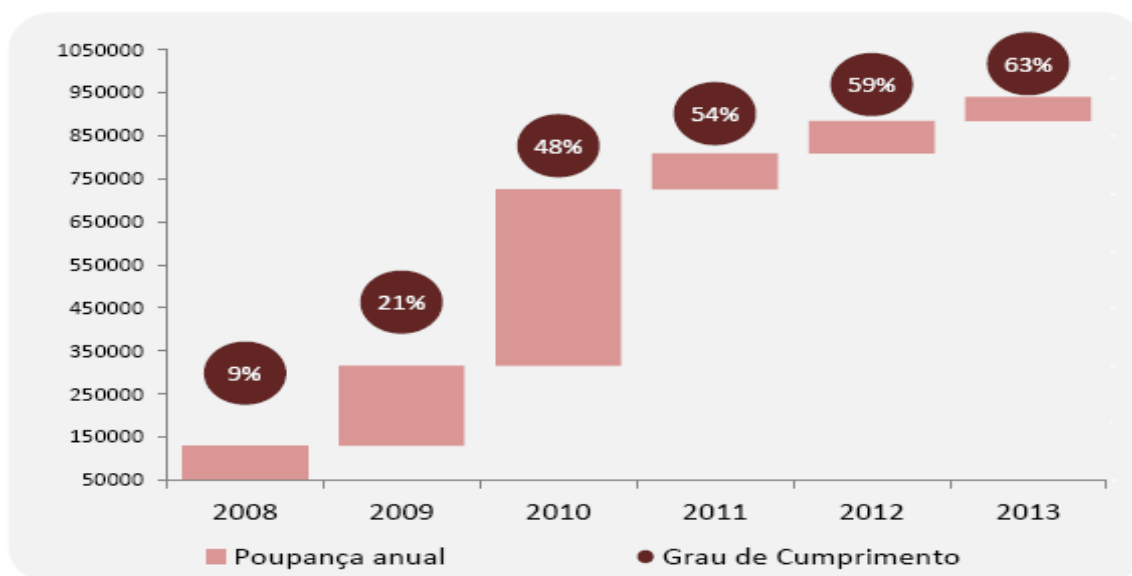
FONTE: DGEG, Eurostat

(DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015)

Comparando os resultados obtidos por Portugal, com os restantes países da UE-28, verifica-se que em 2013 e em termos da meta global de FER, Portugal registou a 6ª melhor posição, cerca de 10,7 p.p. acima da média da UE-28 (15,0%), o que demonstra a boa prestação de Portugal no âmbito da Diretiva das Renováveis e o nível de ambição, no cumprimento das metas para 2020. Quanto às metas e objetivos setoriais, e comparando com os países da UE-28, Portugal em 2013, teve o 3º melhor desempenho ao nível de FER-E, cerca de 23,8 p.p. acima da média da UE-28 (25,4%), e o 7º melhor desempenho ao nível de FER-A&A, cerca de 18,0 p.p. acima da média da UE-28 (16,5%). Ao nível da meta FER-T, Portugal encontra-se abaixo da média da UE-28 (5,4%) pelas razões acima já referidas (DGEG. fatura energética em 2014, 2015).

A implementação do novo PNAEE prevê uma economia energética total de 1.501.305 tep, em energia final, no ano de 2016, correspondendo a uma economia de 8,2% face ao período de referência (média do consumo total de energia final no período 2001-2005). A implementação deste Plano permite atingir, em termos acumulados até finais de 2013 um total de 940.153 tep, o que corresponde a 63% das economias energéticas previstas e equivalente a 5,1% do objetivo proposto para 2016, o que está em linha com o previsto (DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015).

Figura 1.5 - Poupanças anuais totais (tep) alcançadas e grau de cumprimento face à meta de 2016



FONTE: DGEG. (DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015)

Na Lei n.º 66 -A/2012, de 31 de dezembro que aprova o Programa do Governo e das Grandes Opções do Plano para 2013, no respeitante ao “Mercado de energia e política energética”, é assegurada a continuidade das medidas para garantir o desenvolvimento de um modelo energético com racionalidade económica, através da execução do PNAEE e do PNAER, após a revisão do PNAEE 2008-2015 e do PNAER 2010, do reforço da coordenação dos programas em curso de apoio à eficiência energética, reforçando-se a dotação e conclusão da execução do Programa de Eficiência Energética na Administração Pública - ECO.AP, aprovado pela RCM n.º 2/2011, de 12 de janeiro, e concretizado pela RCM n.º 67/2012, de 9 de agosto, de manter o reforço da diversificação das fontes primárias de energia, sendo os investimentos em renováveis reavaliados e apresentado um novo modelo de remuneração para que as tecnologias mais eficientes mantenham um papel relevante (RCM 20/2013, 2013).

Estes objetivos contribuem para a prossecução da meta ambiental de limitar, até 2020, as emissões de gases com efeito de estufa nos setores não cobertos pelo Regime Europeu de Comércio de Licenças de Emissão de Gases com Efeito de Estufa (CELE), em 1%, face aos valores de 2005, no quadro de uma economia competitiva e de baixo carbono (RCM 20/2013, 2013).

O PNAEE 2016 e o PNAER 2020 têm em conta as medidas de eficiência energética e de promoção das fontes de energia renováveis já constantes do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), para o período 2013-2020 (PNAC 2020), cuja elaboração foi determinada pela RCM n.º 93/2010, de 26 de novembro, sendo relevante a articulação entre este plano e o PNAEE e o PNAER, no sentido de uma maior convergência das políticas energéticas e ambientais, enquanto instrumento de uma economia competitiva e de baixo carbono, assegurando um acompanhamento do PNAEE e do PNAER em paralelo com a monitorização dos objetivos de redução de emissões de gases com efeito de estufa (RCM 20/2013, 2013).

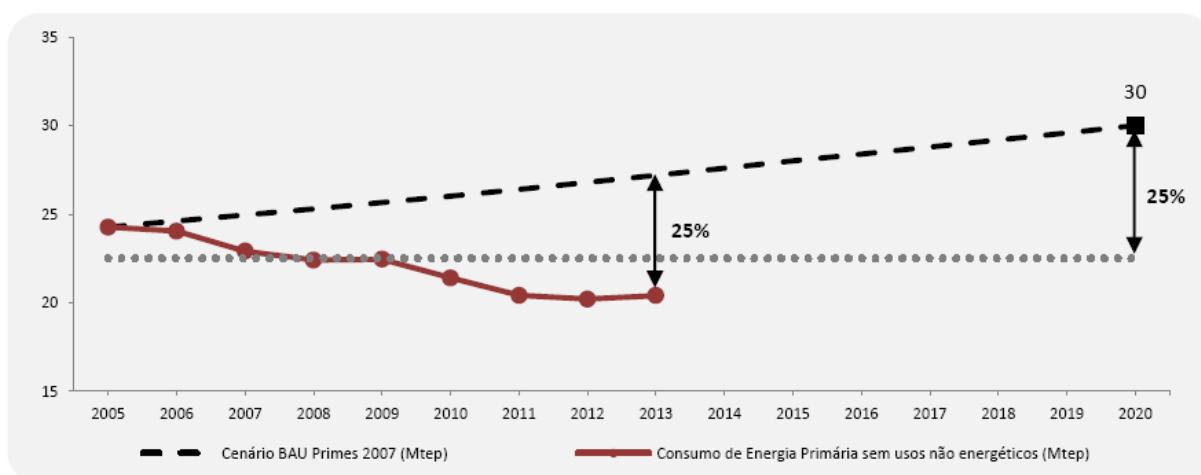
A definição de uma nova Estratégia para a Eficiência Energética tem por objetivo tornar a eficiência energética numa prioridade da política energética, tendo em conta que, por um lado e até à data, Portugal não possui recursos fósseis endógenos, nem

volume suficiente de compras de energia primária para influenciar preços de mercado (*price taker*) e, por outro lado, que os incrementos na eficiência energética promovem a proteção ambiental e a segurança energética com uma relação custo-benefício favorável (RCM 20/2013, 2013).

Para o horizonte 2020, e à luz da Diretiva n.º 2012/27/EU (Nova Diretiva Eficiência Energética) é redefinido o objetivo para um limite máximo ao consumo de energia primária em 2020 equivalente a uma redução de 20% (24,0 Mtep, excluindo usos não-energéticos), tendo sido posteriormente adotado por Portugal uma meta mais ambiciosa de redução de 25% (22,5 Mtep, excluindo usos não-energéticos). Olhando para a evolução do consumo de energia primária sem usos não-energéticos, que serve de referência para aferir o cumprimento da meta de eficiência energética em 2020, Portugal encontra-se no bom caminho para cumprir a meta de 25% em 2020 (DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015).

Portugal tem vindo a implementar um modelo energético baseado na racionalidade económica e na sustentabilidade, através, por um lado, da conjugação entre a adoção de medidas de eficiência energética e a utilização de energia proveniente de fontes endógenas renováveis e, por outro, da redução dos sobrecustos que oneram os preços da energia (DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015).

Figura 1.6 - Evolução da meta de Portugal em matéria de Eficiência Energética para 2020



FONTE: DGEG. (DGEG. Energia em Portugal em 2013, 2015)

Mediante um aumento da eficiência energética, foi estabelecido para Portugal, para o horizonte de 2020, um objetivo geral de redução no consumo de energia primária

de 25% e um objetivo específico para a Administração Pública de 30%. As metas nacionais para a utilização de energia proveniente de fontes endógenas renováveis no consumo final bruto de energia de 31% e para os transportes de 10%, devendo ser cumpridas ao menor custo para a economia. Em simultâneo, reduzir a dependência energética do país e garantir a segurança de abastecimento, através da promoção de um *mix* energético equilibrado. A recessão económica veio alterar significativamente os padrões nacionais de consumo de energia primária e as expectativas de evolução até 2020, e o objetivo, num cenário otimista de instalação de potência FER, considera-se hoje cumprido, com um consumo previsto de 23,8 Mtep. O novo objetivo do Governo de redução de 25% (limite máximo de consumo de ~22,5 Mtep) veio exigir um esforço adicional entre 1,2 e 1,7 Mtep na redução do consumo de energia primária (RCM 20/2013, 2013).

Figura 1.7 - Compromissos assumidos por Portugal

Compromissos assumidos	Meta	Objetivo (Mtep)	Previsão	Compromisso
Redução do Consumo de Energia Final (Meta UE 2016)	Redução em 9% <sup>(2)</sup>	1,7	1,7	✓
Consumo de energia primária (Meta UE) <sup>(3)</sup>	Redução em 20%	24,0	22,3 Mtep <sup>(2)</sup> (-1,7 Mtep)	✓
Consumo de energia primária (Meta do Governo) <sup>(4)</sup>	Redução em 25%	22,5	22,3 Mtep <sup>(2)</sup> (-0,2 Mtep)	✓
Fontes de energia renovável no consumo final bruto de energia total	31%	n.a.	31%	✓
Fontes de energia renovável no consumo final de energia em Transportes	10,0%	n.a.	10%	✓
Dependência energética do exterior (Meta do Governo)	74%	n.a.	71% <sup>(2)</sup>	✓

**Nota:** Cumprimento da penetração FER calculado com base no consumo final bruto de energia, segundo Diretiva 2009/28/CE.

(1) Redução vs. projeções de consumo de energia primária (Baseline 2007, PRIMES); (2) Previsões de consumo com base no Modelo Markal.

Fonte: DGEG (DGEG, 2012)

Em resumo, o principal objetivo do PNAEE 2016 passa por projetar novas ações e metas para 2016, em articulação com o PNAER 2020, integrando as preocupações relativas à redução de energia primária para o horizonte de 2020 constantes da Diretiva 2012/27/UE, relativa à Eficiência Energética, com base em três eixos de atuação (DGEG, 2015):

- i) Ação, através da adequação das medidas ao atual contexto económico -financeiro, tendo em vista a redução do custo global do programa nacional de eficiência energética;
- ii) Monitorização, através da revisão dos métodos de monitorização de resultados em conformidade com as diretrizes europeias e criação de uma visão macro do impacto do programa nacional de eficiência energética; e
- iii) Governação, através da redefinição do modelo de governação do PNAEE (DGEG, 2015).

A Estratégia para as Energias Renováveis está integrada numa nova visão para 2020 do setor energético, que aposta nas sinergias resultantes da articulação das estratégias para a procura e oferta de energia, objeto do PNAEE e do PNAER, respetivamente, garantindo a sustentabilidade de preços (RCM 20/2013, 2013).

As Linhas Comuns da revisão do PNAEE e PNAER são as seguintes:

- a) Alinhamento dos objetivos dos Planos em função do consumo de energia primária;
- b) Eliminação de medidas de difícil implementação ou quantificação ou com impacto reduzido e sua substituição por novas medidas ou por um reforço de medidas já existentes de menor custo e maior facilidade de implementação;
- c) Avaliação estruturada dos impactes das medidas preconizadas por cada Plano;
- d) Instituição de um sistema conjunto de acompanhamento e monitorização dos Planos (RCM 20/2013, 2013).

Os objetivos revistos do PNAEE e do PNAER visam:

- a) Cumprir todos os compromissos assumidos por Portugal de forma economicamente mais racional;
- b) Reduzir significativamente as emissões de gases com efeito de estufa, num quadro de sustentabilidade;
- c) Reforçar a diversificação das fontes de energia primária, contribuindo para aumentar estruturalmente a segurança de abastecimento do País;
- d) Aumentar a eficiência energética da economia, em particular no setor Estado, contribuindo para a redução da despesa pública e o uso eficiente dos recursos;

e) Contribuir para o aumento da competitividade da economia, através da redução dos consumos e custos associados ao funcionamento das empresas e à gestão da economia doméstica, libertando recursos para dinamizar a procura interna e novos investimentos (RCM 20/2013, 2013).

No presente contexto macroeconómico, o financiamento é caracterizado por restrições orçamentais e limitações no recurso ao financiamento, obriga a novas soluções na estruturação dos projetos. Em consequência, o PNAEE 2016 adequa os mecanismos de incentivo financeiro aos instrumentos disponíveis, numa lógica de estrita necessidade de cumprimento das metas. Assim, será essencialmente executado através de medidas regulatórias, mecanismos de diferenciação fiscal e apoios financeiros provenientes de fundos que disponibilizem verbas para programas de eficiência energética, tais como (RCM 20/2013, 2013):

- a) Fundo de Eficiência Energética (FEE), destinado a apoiar especificamente as medidas do PNAEE;
- b) Fundo de Apoio à Inovação (FAI), que tem como âmbito de aplicação projetos de investimento em eficiência energética;
- c) PPEC - Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica, promovido pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) no quadro do PNAC;
- d) Fundo Português de Carbono (FPC), destina-se a apoiar, entre outros, projetos que conduzam à redução de emissões de gases com efeito de estufa;
- e) Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) e outros instrumentos financeiros comunitários, tais como iniciativa *Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas* (JESSICA), focalizado para a reabilitação e desenvolvimento urbano sustentáveis (RCM 20/2013, 2013).

A execução dos programas e medidas do PNAEE 2016 traduz -se num impacto económico associado às economias em energia final e primária, o qual é suscetível de ser medido diretamente na vertente associada à redução das importações de combustíveis fósseis, bem como na diminuição das emissões de gases com efeito de estufa, medidas em emissões de CO<sub>2</sub> equivalentes, valores indicativos no Quadro 1.1, são indicativos dos benefícios que poderão ser alcançados através da redução

das importações de energia, caso sejam cumpridas todas as metas previstas para os horizontes de 2016 e 2020 (RCM 20/2013, 2013).

Quadro 1.1 - Impacte do PNAE em economias de energia primária

Áreas	Economia de energia primária acumulada (tep)		Benefícios económicos alcançados através da economia em energia primária (M€)	
	2016	2020	2016	2020
Transportes	73.654	136.777	62,5	116,3
Residencial e serviços	320.932	582.727	159,2	314,9
Indústria	117.309	261.397	81,2	202,1
Estado	112.170	253.988	55,7	137,3
Comportamentos	0	0	0	0
Agricultura	30.000	40.000	22,7	34,0
<b>Total</b>	<b>654.056</b>	<b>1.274.889</b>	<b>381,4</b>	<b>804,6</b>

Fonte RCM 20/2013

No Quadro 1.2, o impacte sobre a redução das emissões de gases com efeito de estufa são evidentes, os valores obtidos foram convertidos em toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente evitadas, numa estimativa inicial do impacte, tendo sido utilizado neste exercício, para os dois períodos de 2016-2020, um preço para a tonelada de CO<sub>2</sub> de 10 € (RCM 20/2013, 2013).

Quadro 1.2 - Impacte do PNAEE 2016 nas emissões de CO<sub>2</sub>

Áreas	Redução das emissões de gases com efeito de estufa (CO <sub>2</sub> )		Benefícios económicos alcançados através da redução das emissões de gases com efeito de estufa (M€)	
	2016	2020	2016	2020
Transportes	227.273	442.441	2,3	4,2
Residencial e serviços	1.400.941	2.543.735	14,0	25,4
Indústria	399.504	890.765	4,0	8,9
Estado	489.647	1.108.715	4,9	11,1
Comportamentos	0	0	0	0
Agricultura	92.571	123.541	0,9	1,2
<b>Total</b>	<b>2.609.936</b>	<b>5.089.197</b>	<b>26,1</b>	<b>50,9</b>

Fonte: (RCM 20/2013, 2013)

Em resumo verifica-se que os benefícios económicos resultantes das economias de energia e da redução das emissões associadas de gases com efeito de estufa têm um impacte económico para o país muito positivo, estimados para 2016 em cerca de 410 M€ e, para 2020 cerca de 855 M€ (RCM 20/2013, 2013).

Tendo já em conta os efeitos estimados da implementação das medidas constantes deste Plano, o PNAER é redefinido em função do cenário atual de excesso de oferta de produção de eletricidade decorrente de uma redução da procura, de forma a adequar e a mitigar os custos inerentes. Tal não pôs em causa a aposta nas fontes de energia renovável (FER), muito relevantes na promoção de um mix energético equilibrado que reforce a segurança de abastecimento e diminua o risco da variabilidade do preço de determinadas *commodities* e respetivas implicações na fatura energética nacional, exigindo um maior critério na seleção dos apoios, sendo os investimentos em renováveis reavaliados e apresentado um novo modelo de remuneração para que as tecnologias mais eficientes mantenham um papel relevante (RCM 20/2013, 2013).

Atualmente, mais de 45% da eletricidade produzida em Portugal é baseada na utilização de FER e cerca de 25% do consumo final de energia é satisfeito com recurso a energias renováveis. Portugal apresenta um dos melhores registos históricos a nível europeu no cumprimento da incorporação de FER no consumo bruto de energia (RCM 20/2013, 2013).

### **1.2.2.1 Plano de Promoção da Eficiência no Consumo**

A publicação de 2010 da International Energy Agency, “Energy Technologies perspective, 2010 – Scenarios and Strategies to 2050” refere que a eficiência energética no consumo final assume o papel preponderante para se alcançar as metas de redução das emissões, com uma contribuição de 38%, comparados com os 17% proporcionados pela produção a partir de fontes renováveis (ERSE, 2015).

Ao abrigo do Protocolo de Quioto e do compromisso comunitário de partilha de responsabilidades, Portugal assumiu o compromisso de limitar o aumento das suas emissões de gases de efeito de estufa (GEE) em 27% no período de 2008-2012 relativamente aos valores de 1990, por meio de mecanismos que promovem a melhoria da eficiência energética ao nível da procura de eletricidade. A Estratégia Nacional para a Energia, aprovada através da RCM n.º 169/2005, de 24 de Outubro, promoveu, entre outros a eficiência energética na cadeia da oferta e na procura de energia. Entre as várias estratégias, destaca-se a “Promoção da Eficiência Energética”, que estabelece como medidas a adotar, entre outras, “A promoção de políticas de eficiência energética por parte das empresas de oferta de eletricidade” e “Financiar ações de promoção da eficiência energética” (ERSE, 2011).

Em 15 de abril de 2010, o Governo publicou a RCM n.º 29/2010, que define a Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE 2020), onde nomeadamente no seu terceiro eixo de desenvolvimento estipula a consolidação do objetivo de redução de 20% do consumo de energia final em 2020, através da aposta em “...medidas comportamentais e fiscais, assim como em projetos inovadores, designadamente os veículos elétricos e as redes inteligentes, a produção descentralizada de base renovável e a otimização dos modelos de iluminação pública e de gestão energética dos edifícios públicos, residenciais e de serviços” (ERSE, 2011).

A evolução na regulação e liberalização dos mercados da eletricidade e do gás natural tem levado a uma maior eficiência no lado da oferta de energia. No entanto, no que respeita ao lado da procura, continuam a existir inúmeras barreiras ao aumento da eficiência no consumo de energia, nomeadamente quanto à

participação das empresas de energia em atividades de eficiência energética (ERSE, 2015).

Existindo igualmente diversas barreiras à adoção de equipamentos e hábitos de consumo mais eficientes por parte dos consumidores, bem como a eventual existência de externalidades ambientais, não refletidas nos preços, justifica-se a implementação de medidas de promoção da eficiência no consumo. Estas barreiras/falhas de mercado dificultam/impedem a tomada de decisões eficientes pelos agentes económicos. Entre as várias barreiras de mercado à eficiência no consumo citam-se alguns exemplos: período de retorno do investimento alargado, diferença entre preços de fornecimento ou das tarifas aplicáveis e os custos marginais de curto prazo, externalidades ambientais, falta de informação e elevados custos de transação associados, desalinhamento de interesses entre os agentes ou restrições financeiras dos consumidores (ERSE, 2015).

Reconhecendo esta situação, no âmbito das suas atribuições e em conformidade com as diretrizes comunitárias e nacionais, a ERSE consignou no Regulamento Tarifário a criação de um “Plano de Promoção da Eficiência no Consumo” (PPEC), que têm como objetivo prioritário, apoiar financeiramente iniciativas que promovam a eficiência e redução do consumo de eletricidade nos diferentes segmentos de consumidores (ERSE, 2015).

A implementação das medidas de promoção da eficiência no consumo de energia elétrica é feita através de ações empreendidas por promotores elegíveis, sendo destinados aos consumidores dos diferentes segmentos de mercado – indústria e agricultura, comércio e serviços e residencial, sendo promovidas medidas tangíveis e intangíveis de eficiência energética a participar pelo PPEC através de uma métrica de avaliação técnica e económica definida *ex-ante*, objetiva e pública (Verdelho, ERSE, 2012).

### Medidas Tangíveis<sup>5</sup>:

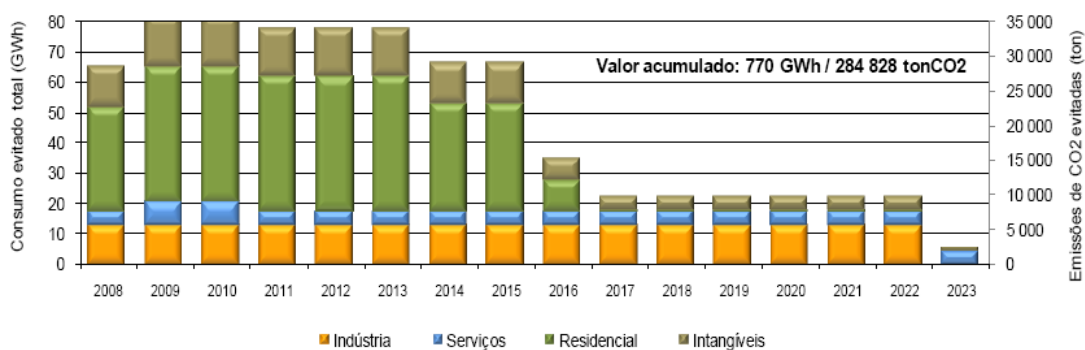
- Instalação de equipamento com um nível de eficiência superior ao standard de mercado;
- Instalação de equipamentos de gestão da procura que condicionem uma utilização mais eficiente da energia elétrica;
- Definição de metas de redução de consumos mensuráveis (Verdelho, ERSE, 2012).

### Medidas Intangíveis<sup>6</sup>:

- Informação sobre boas práticas no uso eficiente de energia elétrica;
- Promoção de mudanças de comportamentos;
- Realização de Auditorias energéticas;
- Disponibilização de simuladores e instrumentos de auxílio à tomada de decisões de consumo eficientes (Verdelho, ERSE, 2012).

A divulgação dos resultados do PPEC 2007 através da implementação das medidas tangíveis e intangíveis, permitiu evitar o consumo de 770GWh de energia elétrica e a emissão de 285 toneladas de CO<sub>2</sub>, até 2023, equivalente ao consumo anual de cerca de 257 mil famílias (cidade do tamanho de Leiria) e as emissões de CO<sub>2</sub> emitidas por cerca de 127 mil automóveis em circulação durante um ano, conforme refletido na Figura 1.8 (Verdelho, ERSE, 2011).

Figura 1.8 - Poupanças acumuladas PPEC 2007



Fonte: ERSE (Verdelho, ERSE, 2012)

<sup>5</sup> Medidas tangíveis consistem na instalação de equipamentos com um nível de eficiência superior ao standard de mercado (Verdelho, ERSE, 2012).

<sup>6</sup> Medidas intangíveis consistem na disseminação de informação acerca de boas práticas no uso eficiente de energia elétrica, visando promover mudanças de comportamento.

No âmbito da análise-benefício do PPEC 2011-2012 é estimado que:

- os benefícios desta edição do PPEC alcançados, com a aplicação das medidas tangíveis sejam nove vezes superiores aos custos e esperam-se ganhos potenciais de 155 milhões de euros para custos de 18 milhões de euros;
- o custo financiado pelo PPEC, por unidade de consumo evitado (0,008 euros/kWh), é inferior ao diferencial de custo de produção de energia elétrica de origem renovável face à produção em centrais convencionais (0,050 euros/kWh, em 2010);
- As poupanças acumuladas dos diversos PPEC, permitem o consumo evitado com a implementação das medidas aprovadas nas 4 edições do PPEC, que atinja em 2013 o seu valor máximo (573 GWh), representando 1,2% do consumo nacional previsto para 2011 (ERSE, 2011).

O impacto nas importações de energia primária com a implementação dos PPEC foi em 2011, uma redução de 3,3% das importações de energia primária para produção de eletricidade, sendo o segmento residencial o mais significativo, contribuindo com 1,8%, esta redução de consumo proporcionada pelo PPEC representa cerca de 40% da produção de uma central de ciclo combinado (ERSE, 2011).

Quadro 1.3 - Contribuição do PPEC para a meta do PNAEE

	Poupança no período 2008-2015 (GWh)	Contribuição meta PNAEE (2008-2015)
PPEC 2007*	592,9	2,8%
PPEC 2008**	644,3	3,0%
PPEC 2009-2010**	1 758,0	8,2%
PPEC 2011-2012**	1 127,4	5,2%
<b>Total</b>	<b>4 122,6</b>	<b>19,2%</b>

\* Poupança real.

\*\* Poupança prevista no momento de avaliação das candidaturas.

Fonte: ERSE (Verdelho, ERSE, 2011)''

O PNAEE prevê alcançar em 2015 uma poupança energética de 9,8%, tomando como base a média de consumos de energia final registados no quinquénio 2001-2005 (aproximadamente 18347 tep). Este objetivo permitirá superar em cerca de 20% a meta definida na Diretiva n.º 2006/32/CE, que estabelece uma melhoria de

1% ao ano até 2015, ou seja, 8% para o período acumulado 2008-2015. Esta poupança traduzir-se-á numa redução de 1792 milhares de tep, dos quais cerca de 4777 GWh serão provenientes de medidas de cariz exclusivamente elétrico, equivalente a uma redução de 7% do consumo elétrico nacional (ERSE, 2011).

A poupança de energia obtida com o PPEC 2007 no período 2008-2015 contribui em 2,8% para a concretização da meta preconizada pelo PNAEE para as medidas de cariz exclusivamente elétrico, a meta de 4777 GWh em 2015, implica uma redução acumulada de 21497 GWh no período 2008-2015, se aos consumos evitados com a edição do PPEC 2007 adicionarmos os consumos evitados com as medidas implementadas ao abrigo das edições do PPEC 2008, PPEC 2009-2010 e PPEC 2011-2012, o consumo evitado no período 2008-2015, 4122,6 GWh, representa 19,2% da meta preconizada no PNAEE (ERSE, 2011).

Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica 2013-2014 (PPEC 2013-2014) é a quinta edição consecutiva, sendo as suas medidas homologadas através do Despacho n.º 423/2014, de 9 de janeiro, conforme estabelecida pela Portaria n.º 26/2013, de 24 de janeiro. Esta decisão teve em conta a avaliação das medidas efetuada pela ERSE, na perspetiva da regulação económica, e pela DGEG, na perspetiva da política energética, selecionando as medidas de melhor ordem de mérito classificadas de acordo com, na perspetiva da regulação económica, a métrica de avaliação estabelecida nas Regras do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo (Diretiva n.º 5/2013, de 22 de março)<sup>7</sup>, e na perspetiva da política energética, os critérios de avaliação relacionados com objetivos e instrumentos de política energética (Despacho n.º 3317/2013, de 1 de março) (ERSE., 2014).

---

<sup>7</sup> O enquadramento regulamentar do PPEC define uma abordagem concorrencial no acesso aos fundos disponíveis, sendo que, os agentes candidatos devem apresentar propostas de medidas de eficiência energética que competirão entre si, tendo em conta os objetivos a atingir na área da eficiência energética. As ações a apresentar resultam de medidas específicas propostas, sujeitas a um concurso de seleção, cujos critérios se encontram previamente definidos, permitindo selecionar as melhores medidas de eficiência energética a implementar pelos promotores (ERSE., 2014).

Quadro 1.4 - Financiamento PPEC 2013-2014

Tangíveis (todos os promotores)	61%	7.000.000,00 €
Indústria e Agricultura	22%	2.539.310,34 €
Comércio e Serviços	19%	2.143.448,28 €
Residencial	20%	2.317.241,38 €
Tangíveis (promotores não empresas do setor)	13%	1.500.00,00 €
Intangíveis (todos os promotores)	13%	1.500.00,00 €
Intangíveis (promotores não empresas do setor)	13%	1.500.00,00 €
<b>TOTAL PPEC</b>	-	<b>11.500.00,00 €</b>

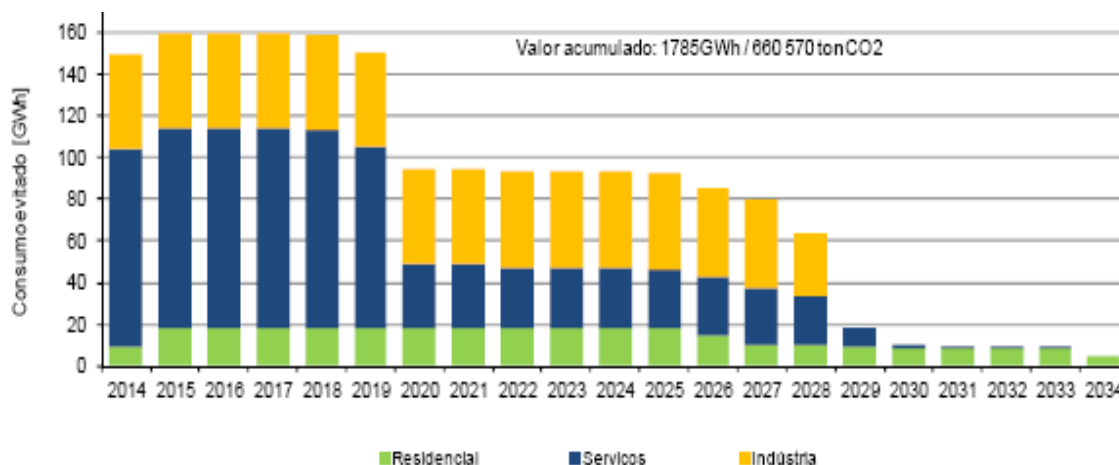
Fonte: ERSE (Verdelho, ERSE, 2012)

No PPEC 2013-2014, foram aprovadas 70 medidas a implementar por 29 promotores, que permitirão poupar cerca de 1 785 GWh e 661 mil toneladas de CO<sub>2</sub>, ao longo dos próximos 21 anos, com um benefício social de 152 milhões de euros. Esta poupança equivale ao consumo anual de cerca de 718 mil famílias. Os efeitos benéficos das medidas agora implementadas permanecerão até ao ano 2034 (ERSE., 2014).

Em resumo os indicadores esperados em resultado da implementação das medidas do PPEC 2013-2014, são:(i) benefício para o setor elétrico (dado pelo custo evitado de fornecimento de energia elétrica); (ii) benefício ambiental (consumo evitado x valorização económica das emissões de CO<sub>2</sub>); (iii) custos financiados pelo PPEC em 2013- 2014; (iv) custos suportados pelos promotores em 2013-2014; (v) custos suportados pelos participantes em 2013-2014, isto é, pelos beneficiários diretos das medidas; (vi) custos suportados por outras entidades, nomeadamente os parceiros envolvidos na implementação das medidas; (vii) benefícios dos consumidores participantes, associados à redução da fatura; (viii) consumo total de energia em cada segmento em 2014; (ix) consumo evitado em 2015; (x) percentagem do consumo evitado no consumo total de cada segmento; (xi) consumo evitado total ao longo da vida útil dos equipamentos; (xii) número total de consumidores de energia elétrica em 2012; (xiii) número de consumidores participantes; e (xiv) percentagem

de consumidores participantes no total de consumidores de cada segmento (ERSE., 2014).

Figura 1.9 - Consumo evitado em cada ano decorrente da implementação das medidas aprovadas no PPEC 2013-2014



Fonte: ERSE (ERSE., 2014)

A boa implementação das medidas do PPEC 2013-2014 terá impactes no mercado de equipamentos e serviços de eficiência energética e produzirá efeitos mensuráveis ao nível da redução de consumos, que decorrerão entre 2014 e 2016, produzindo benefícios no ano da implementação e até ao fim do período de vida útil definido para cada medida. As poupanças verificam-se até se esgotar a vida útil da medida com maior longevidade (ERSE., 2014).

Os impactes mensuráveis esperados na hipótese da implementação completa das medidas aprovadas pelo PPEC, admitindo-se que os promotores vão realizar as medidas junto do número de participantes previstos, o respetivo custo de implementação será o previsto e as reduções de consumo a observar coincidirão com os valores definidos à priori. Apenas se analisam os impactes das medidas tangíveis (ERSE., 2014).

As medidas aprovadas no PPEC 2013-2014 representam uma unidade de custo evitado de cerca 0,0094 euros/kWh. No entanto, ao comparar este valor com os benefícios globais (associados aos benefícios ambientais e aos benefícios para o setor elétrico, estes últimos resultantes do custo evitado ao setor elétrico), as

vantagens destas medidas de eficiência no consumo, resulta num benefício líquido social evidente. O benefício ambiental dado pela valorização económica das emissões de CO<sub>2</sub> evitadas é de 0,88 cent€/kWh, considerando as Regras do PPEC. (ERSE., 2014) Isto é, ao preço previsto para a produção em regime especial no período referido e com as medidas de promoção da eficiência no consumo aprovadas para 2013-2014, o custo de evitar em uma unidade de consumo de energia é inferior ao sobrecusto associado à sua produção em centrais sem emissões de CO<sub>2</sub>. O prémio atualmente pago à produção em regime especial, com custos mais elevados do que a produção em centrais convencionais, é justificado principalmente pela necessidade de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> bem como pela diversificação das fontes de abastecimento. A redução dos consumos através de medidas de eficiência energética demonstra ser competitiva ou complementar quer nos objetivos estratégicos quer no custo associado, relativamente à produção a partir de fontes renováveis de energia (ERSE., 2014).

Associando a cada unidade de energia não consumida, uma quantidade de CO<sub>2</sub> não emitida para a atmosfera (considerando centrais térmicas convencionais) pode determinar-se o custo de evitar emissões de CO<sub>2</sub>. Globalmente, a redução de emissões de gases de efeito de estufa decorrente das medidas de eficiência no consumo justifica por si só cerca de 79% do custo de implementação das medidas (cerca de 25,3 €/tonCO<sub>2</sub> face a 20 €/tonCO<sub>2</sub><sup>8</sup>), quando considerada a sua valorização para a sociedade. Este benefício não é sentido pelos consumidores participantes pois não lhes é imputado diretamente o custo das emissões associadas à produção de energia elétrica<sup>9</sup>. Por isso, a emissão de gases de efeito de estufa é considerada uma externalidade negativa da produção de energia elétrica e constitui uma barreira de mercado à eficiência energética (uma vez que os consumidores não sentem a totalidade dos benefícios ou ganhos associados à adoção de práticas eficientes no consumo de energia) (ERSE., 2014).

---

<sup>8</sup> O valor considerado na remuneração da produção descentralizada a partir de fontes de energia renováveis no regime de remuneração garantida (ERSE., 2014)

<sup>9</sup> A evolução de legislação nacional e comunitária e o seu impacte nos mercados de energia tem vindo a alterar esta situação de forma gradual (ERSE., 2014)

O Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC) tem como objetivo a implementação de medidas que visam a adoção de hábitos de consumo e de equipamentos mais eficientes por parte dos consumidores de energia elétrica (Pedro, 2013).

### 1.3 O Turismo como setor estratégico

O sector dos edifícios é responsável pelo consumo de aproximadamente 40% da energia final na Europa. No entanto, mais de 50% deste consumo pode ser reduzido através de medidas de eficiência energética, o que pode representar uma redução anual de 400 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> – quase a totalidade do compromisso da UE no âmbito do Protocolo de Quioto. (ADENE, 2015a)

O Turismo é um setor estratégico para a economia nacional pelas receitas diretas e indiretas que gera, sendo estratégico a vários níveis: para o emprego, para a requalificação profissional, bem como para a proteção do meio ambiente e valorização do património cultural, sendo deste modo um forte potenciador de crescimento económico e de desenvolvimento social, o seu impacto em termos de economia nacional é, pois, incontornável e transversal a vários setores, criadores de emprego e riqueza (Aicep. Portugal Global, 2014). Estimativas da OMT – Organização Mundial de Turismo estimam que o turismo crescerá a nível mundial até 2030 a um ritmo de cerca de 3,3% ao ano, o que representa um fluxo de mais 40 a 43 milhões de turistas e traduz-se num ciclo de oportunidades para os negócios do turismo em Portugal (Reis, 2014).

A importância do turismo para a economia é elevada, contribuindo com 9,2% do PIB nacional, sendo o principal exportador do país, contribuindo todos os anos com um saldo positivo para a balança de transações correntes (Nunes, 2014), sendo um setor prioritário para a estratégia de desenvolvimento do país, tal consubstancia-se no Plano Estratégico Nacional para o Turismo (PENT) 2013-2015 aprovado, pela RCM n.º 24/2013, publicada a 16 de abril, que se apresenta como um instrumento estruturante que, mais do que orientar as políticas públicas, tem a função de articular o turismo, numa perspetiva abrangente, com outras áreas (ordenamento do território, ambiente, desenvolvimento rural, património cultural, saúde, desporto, infraestruturas e transporte aéreo), facilitando aos empresários os processos de decisão associados ao investimento e operação das empresas (RCM 24/2013, 2013), apresentando metas claras: aumentar as receitas e as dormidas a uma média anual de, respetivamente, 6,3% e 3,1%, prevendo-se que o saldo da balança

turística deverá crescer 9,5% até 2015, em linha com a aposta no aumento das exportações e setores com elevado nível de incorporação nacional (Aicep. Portugal Global, 2014).

No Algarve, o setor turístico, mais do que parte do problema (que conduziu a região a um *lock in* setorial) é assumido como parte da solução, nomeadamente pelo papel que deve desempenhar na articulação em relação aos restantes setores. O turismo constitui um setor de atividade essencial da economia do Algarve. Pela relevância assumida, e pela dimensão incontornável na afirmação estratégica para a região, em que o setor do alojamento e restauração emprega 10,6% do pessoal ao serviço e gera 12,8% do produto criado a nível nacional no setor e é responsável por atrair cerca de 22% dos turistas estrangeiros que procuram o destino Portugal. No Algarve localizam-se mais de 20% dos estabelecimentos de alojamento classificado existentes no País, correspondendo a cerca de 40% da capacidade de alojamento instalada, apresentando no entanto muitos desequilíbrios, cerca de 90% da capacidade de alojamento da região encontra-se na faixa litoral Lagos-Faro (CCDR, 2013).

Com uma superfície próxima dos 5 mil km<sup>2</sup>, o Algarve corresponde a 5% do território nacional. Globalmente, a economia da Região assenta em três setores chave: o turismo, que integra o alojamento e a restauração; a construção civil e o comércio por grosso e a retalho, os principais indicadores de desenvolvimento relativos à região do Algarve e sua posição relativa quando comparada com o conjunto do país e com a UE (CCDR, 2006).

Os meses de verão são os preferidos pelos turistas portugueses e estrangeiros para visitar o Algarve, o que denota o peso do produto Sol e Mar na atividade turística da região. As principais variações verificadas são as respeitantes aos meses entre março e maio, e estão relacionadas com o período das férias da páscoa (Turismo de Portugal, 2014).

O ano turístico de 2013 não podia ter encerrado de melhor maneira no Algarve, com subidas nos principais indicadores (hóspedes, dormidas, proveitos e taxa de ocupação), com destaque para os proveitos globais nos estabelecimentos hoteleiros:

o Algarve foi a região do país com mais proveitos, faturando 609 milhões de euros (+4% do que em 2012), sendo o setor que mais contribuiu para a balança comercial do país em 2013 e o Algarve a região que mais o impulsionou (o destino representou 31,1% dos proveitos totais da hotelaria nacional). Os números favoráveis obtidos pelo turismo algarvio, sobem a fasquia do desempenho esperado para o ano de 2014, que deverá manter a tendência positiva (Turismo de Portugal, 2014).

Os Estabelecimentos hoteleiros são empreendimentos turísticos, que se destinam a proporcionar serviços de alojamento e outros serviços acessórios ou de apoio, com ou sem fornecimento de refeições, e vocacionados a uma locação diária, entre os quais os Hotéis (Turismo de Portugal, 2015) de 1 a 5 estrelas, classificados consoante a qualidade das instalações e dos serviços, bem como a localização dos estabelecimentos (Visita algarve., 2015). De acordo com dados do INE, em 2012 os hotéis de três estrelas representavam no Algarve 30% dos hotéis, sendo 28% em 2013 e 26% em 2014.

## Capítulo 2

### Metodologia

Este trabalho baseia-se no estudo de um caso, o Hotel Mónaco, e em pormenor, o estudo dos seus consumos e custos energéticos, as medidas de eficiência energética adotadas e os resultados obtidos de uma maior eficiência energética do Hotel. Podendo as medidas e os resultados deste trabalho, ser aplicadas a outras unidades hoteleiras, no que se refere à aplicação de medidas de eficiência energética e resultados obtidos, no entanto não podem, nem devem, ser as medidas, generalizadas a todas a unidade hoteleiras, dada a especificidade de cada unidade hoteleira (cada caso é um caso).

Recorreu-se a várias técnicas próprias da investigação, desenvolvidas ao longo deste trabalho:

- Primeiro, a pesquisa bibliográfica e documental a nível nacional e internacional, nomeadamente de legislação, publicações e artigos, recorrendo a vários *sites* da internet;
- Uma breve abordagem à política energética da União Europeia, no âmbito das políticas energéticas dos edifícios como grandes consumidores de energia, a promoção da redução dos consumos energéticos, o aumento de utilização de energia proveniente de fontes renováveis e a promoção do aprovisionamento energético com a diversificação das energias primárias (mix-energético);
- Abordagem às políticas e situação energética Nacional, nomeadamente pela legislação existente e uma breve análise do setor hoteleiro em Portugal e no Algarve:
  - O sistema de certificação energética dos edifícios, o regulamento de desempenho energético dos edifícios de habitação, o regulamento de desempenho energético de comércio e serviços;
  - O plano nacional para a eficiência energética e energia renováveis;
  - Os planos de promoção da eficiência no consumo;
  - O turismo como setor estratégico para Portugal e em especial para o Algarve, com enfoque no seu grande potencial de crescimento, com subidas nos principais indicadores (hóspedes, dormidas, proveitos e taxa de ocupação);

- Segundo, para o estudo do caso - Hotel Mónaco, baseada na recolha e análise da documentação facultada pelo Hotel Mónaco das faturas da eletricidade, gás e água, dos anos de 2012, 2013 e 2014. Procedeu-se igualmente a várias visitas ao Hotel e na colocação de várias questões, por meio da apresentação de uma listagem de questões, colocadas à equipa de manutenção e à gerência do Hotel, a fim de melhor conhecer instalações e equipamentos, suas funcionalidades, utilizações e hábitos dos seus utilizadores;
- Alicerçadas nas faturas de eletricidade, de gás propano e das faturas do contador principal da água (pertinente uma vez que uma parte significativa do seu consumo se destinar às AQS do Hotel), procedeu-se ao registo dos dados considerados pertinentes para o presente trabalho, em vários quadros excel, com posterior criação de diversos gráficos. Com base nos quadros em excel e a aplicação de fórmulas, a criação de quadros de análise comparativa e evolutiva dos consumos e custos energéticos, visando uma melhor ilustração dos resultados obtidos, permitindo uma maior e melhor compreensão dos mesmos;
- Os dados de fatura do Hotel utilizados para efeitos de estudo, dos anos de 2012, 2013 e 2014, são as faturas mensais, dos consumos e custos faturados de eletricidade, gás e da água, em que sendo as faturas emitidas mensalmente e referindo-se ao período de consumo do mês anterior, os dados tidos em conta, para este trabalho, são os referentes ao período de consumo e não os da data da fatura;
- A análise comparativa dos consumos e custos tiveram como referência o número de quartos ocupados mensalmente e igualmente a taxa de ocupação, tendo como base o registo diário de quartos ocupados, dados fornecidos pelo Hotel;
- Documentação em falta e acertos de dados:
  - O Hotel não apresentou a fatura da eletricidade do mês de dezembro de 2012 (consumos de novembro). Obtendo-se o valor pago, pelos dados da fatura de janeiro de 2013 (valor pago no mês anterior) e os consumos pelo cálculo dos consumos finais do período anterior e as iniciais do período seguinte. O mesmo procedimento utilizado para o cálculo da fatura de agosto de 2013 (estando em falta os dados de consumo);
  - No ano de 2012, a fatura do mês de março (consumo de fevereiro) regista um valor excessivo de eletricidade, em contrapartida no mês de abril (consumo de março) regista um valor muito baixo. Tal deveu-se ao facto do período de faturação de

março estender-se por mais 12 dias do mês seguinte, originando uma desvirtualização dos dados. Ajustou-se o período de faturação, consumos e valores, aplicando a regra “três simples”, tanto para o mês de março como para abril;

- O hotel não forneceu as faturas da água dos meses de dezembro de 2012 (consumo de novembro) e de fevereiro e março de 2013 (consumos de janeiro e fevereiro). Os valores de consumo em falta foram obtidos pela diferença do consumo final do período anterior e o inicial do período seguinte (os consumos de janeiro e fevereiro foram distribuídos de acordo com a ocupação);

• O estudo do caso teve os seguintes desenvolvimentos:

- Exposição e análise de dados; identificação e discussão dos dados no âmbito do tema de estudo;

- Análise comparativa da evolução dos seus consumos e custos energéticos e subsequente análise evolutiva dos mesmos;

- A análise da evolução dos consumos e custos mediante e após as intervenções de investimento efetuados pelo Hotel Mónaco e seus subseqüentes efeitos;

- Uma breve exposição dos investimentos pós 2012-2014, pertinente, por serem medidas que traçam uma continuidade da estratégia do hotel no investimento em equipamentos de maior eficiência energética, que permitirão reduzir nos seus consumos e subseqüentemente nos custos energéticos;

• Notas conclusivas:

- Conclusão;

- Apresentação de propostas de melhorias, no âmbito dos comportamentos e de aquisição de equipamentos, que permitirão reduzir nos consumos e custos energéticos;

- A apresentação de limitações apresentadas, na realização deste trabalho;

- A apresentação de proposta para um possível trabalho futuro.

#### Objetivo e Pertinência deste Trabalho

A pertinência deste trabalho deve-se a vários fatores, os compromissos assumidos por Portugal, nomeadamente:

a) Redução do consumo de energia primária e final;

b) Aumento de fontes de energia renovável no consumo final bruto de energia total e nos de transporte;

c) Redução da dependência energética face ao exterior.

Dada a importância do turismo para a região do Algarve, setor de atividade essencial para a economia do Algarve, com a afluência de grandes números de visitantes à região, havendo estimativas do aumento futuro desses números, consideramos oportuno analisar o impacto dos consumos energéticos de uma unidade hoteleira nomeadamente o Hotel Mónaco, como caso de estudo para este trabalho.

Este trabalho pretende contribuir para um melhor conhecimento da utilização da energia na hotelaria, optando-se por desenvolver um estudo de uma unidade hoteleira da região do Algarve, tendo-se escolhido o Hotel Mónaco, unidade hoteleira de três estrelas, devendo-se esta escolha a várias razões, salientando-se as seguintes:

- Em 2012, na região do Algarve, 30% dos hotéis existentes eram de três estrelas, a seguir em número aos hotéis de quatro estrelas com 39%, sendo pois interessante conhecer a evolução dos consumos e custos energéticos de uma unidade hoteleira de três estrelas;
- Localizado perto do centro da Cidade e do aeroporto, beneficia dos dois tipos de clientes e não somente do fator praia/sol, permitindo ter uma ocupação/clientes ao longo de todo o ano;
- Os estabelecimentos hoteleiros são, por norma, grandes consumidores de energia e, por essa razão, possuem um grande potencial de economia de energia.

A escolha do período de análise, dos anos de 2012, 2013 e 2014, deve-se ao facto do Hotel Mónaco ter em 2013, procedido ao investimento em equipamentos e em medidas de eficiência energética, permitindo uma análise comparativa da evolução dos consumos e custos energéticos, entre o período prévio e posterior aos investimentos, e uma análise dos impactos das medidas adotadas nos consumos e custos energéticos do Hotel.

Este trabalho tem como principal objetivo, responder à Hipótese estabelecida: serão os investimentos efetuados pelo Hotel Mónaco em 2013, de acordo com o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética e para as Energia Renováveis, permitindo uma redução dos consumos de energia final.

## Capítulo 3

### Apresentação dos dados e discussão

#### 3.1 Caso de Estudo – Hotel Mónaco

Em 1994, com 64 quartos, iniciou atividade a Residencial Mónaco, tendo em 2007 iniciado obras de ampliação com o aumento de um piso e requalificação dos espaços, com a criação de uma sala de conferências, do bar / zona de lazer, um pequeno ginásio e um gabinete de estética, passando a ter um total de 5 pisos e 88 quarto. Obteve a licença para funcionar como hotel em 2009.

O Hotel Mónaco, localizado no Algarve, na cidade de Faro, é um hotel de 3 estrelas. Com uma localização privilegiada: próximo do centro da Cidade e do Aeroporto Internacional de Faro, da praia e das vias de acesso à Via do Infante, beneficiando da proximidade com a cidade e o aeroporto de Faro. Possui 88 quartos, 44 dos quartos na parte da frente (norte) e 44 quartos na parte de trás (sul), dos quais 7 quartos são individuais, 66 quartos duplos, 14 quartos triplos e 1 quarto quádruplo, estando todos equipados com casa de banho individual, secador, mini-bar e ar condicionado mono-split. Os 5 pisos, incluem a cave onde está localizada a cozinha, a zona de *Buffet* e o restaurante e as áreas de serviços do hotel. No primeiro piso está localizado a receção, o bar / zona de lazer, o salão de conferências, um pequeno ginásio, um gabinete de estética e os serviços administrativos. Os restantes 4 pisos estão afetos aos quartos do hotel. A cobertura é de terraço. No exterior, junto ao bar, há duas piscinas, uma para crianças e outra para adultos.

#### 3.2 Edifício

Um aspeto muito importante que influencia os consumos de energia é a envolvente do edifício (paredes, envidraçados e cobertura).

O Hotel Mónaco foi construído em 3 lotes, numa área total de 2.313,00 m<sup>2</sup>, sendo a área coberta de 4.762,89 m<sup>2</sup>.

A cobertura do hotel em terraço é isolada com uma tela asfáltica *Ruff matte* e coberta por gravilha, permitindo um bom isolamento térmico do edifício.

A parte da frente do Hotel está virada a norte, onde se encontram 44 dos quartos e, na parte de trás, virada a sul os restantes 44 quartos. O lado sul do Hotel tem uma grande exposição ao sol, encontrando-se na parte inferior, uma parte sombreada por um muro. As janelas viradas a sul têm de dimensões 1,10 x 0,9 metros e as janelas da parte da frente do hotel, viradas a norte, têm as dimensões de 1,60 x 2,40 metros, possuindo a maior parte varanda.

As janelas do hotel são todas de correr com caixilharias em madeira e vidros simples, possuindo cortinas do tipo *black-out*.

O hotel tem um responsável pela manutenção e um técnico auxiliar que realizam todos os trabalhos de manutenção, recorrendo à contratação de serviços externos só em situações muito pontuais. Não são feitos quaisquer registos dos trabalhos realizados.

### 3.3 Caracterização dos consumos de energia

As fontes de energia do Hotel Mónaco são a eletricidade e o gás propano, consumidos em função da utilização, conforme Quadro 3.1

Quadro 3.1 - Formas de energia consumidas e utilização final

Forma de energia	Utilização final
Eletricidade	Iluminação, ar condicionado, força motriz (bombas dos elevadores), aquecimentos (fornos, fogão, secadores, acumuladores, etc), equipamento de refrigeração (câmaras frigoríficas, frigoríficos, mini-bares, etc.), bombas de filtragem de água (piscinas), equipamentos diversos (audiovisuais, aparelhos de ginásio, equipamentos de estética, etc.) equipamento de escritório (impressoras, multifuncionais, computadores, etc.)
Gás propano	Caldeiras (AQS)

Sendo a eletricidade e o gás propano as principais fontes de energia do Hotel, a análise do Quadro 3.1, permite constatar que a eletricidade prevalece com destaque como fonte principal de energia do Hotel Mónaco.

### **3.3.1 Energia elétrica**

O distribuidor da eletricidade é a EDP. O Hotel possui um único contador central (totalizador), sendo a leitura do contador efetuada mensalmente por um técnico da EDP, com a emissão de uma fatura igualmente mensal.

O contador é da marca ITRON, modelo ACE6000, sendo os elementos de medida registados conforme contrato com a EDP, em energia ativa cheia (C), energia ativa de ponta (P), energia ativa vazio normal ( $V_n$ ) e energia ativa super vazio (SV). O Hotel não possui baterias de condensação.

Os grandes consumidores do Hotel são os equipamentos de ar condicionado, a cozinha, a iluminação e os elevadores.

De acordo com o registo das faturas, verificou-se, ao longo dos três anos e por proposta da empresa fornecedora (EDP), um decréscimo da potência contratada, tendo o Hotel, em janeiro de 2012, uma potência contratada de 84,3, passando a ser de 74, em setembro desse ano. Em agosto de 2013, reduz para 69 e, em agosto de 2014, para 67.

A eletricidade é com destaque a principal fonte de energia do hotel e única fonte de energia na cozinha onde, por estar localizada na cave, por motivos de segurança e em cumprimento com a legislação, não é utilizado o gás.

### **3.3.2 Gás propano**

O fornecedor do gás propano é a Rubis Gás, tendo alterado, em julho de 2014, a sua designação comercial de BP Portugal para Rubis Gás. O fornecimento do gás é feito para um depósito onde é armazenado. O depósito está localizado no exterior do Hotel, no subsolo, e tem capacidade para 44480 litros => aproximadamente 2289 kg.

O gás destina-se em exclusivo a alimentar as duas caldeiras de AQS. Em 2012, o fornecimento do gás era feito por decisão da BP Portugal, sem qualquer controlo do Hotel, passando, em 2013, a serem feitos mediante solicitação do cliente (Hotel), pelo técnico da manutenção. A partir de 2014, os pedidos são feitos quando o depósito está a 20 a 25 %, da sua capacidade. As entregas são feitas no prazo de 1 dia, após o pedido.

Uma vez que o abastecimento do gás propano implica no armazenamento em depósito, a análise do consumo exige algum cuidado, uma vez que não existe uma relação direta entre o abastecimento e o seu consumo, sendo essa exigência maior nas alturas em que o consumo é menor pelas maiores diferenças entre o armazenamento e o consumo. Acresce o facto de se verificarem grandes oscilações no seu fornecimento, com meses de grandes fornecimentos por contrapartida de meses em que há zero fornecimentos.

### **3.3.3 Consumo de água**

O fornecimento de água é feito pela empresa Fagar. O Hotel possui três contadores: um destina-se ao sistema de rega; outro alimenta as piscinas e o terceiro, o contador principal, destina-se às restantes áreas do Hotel. A leitura do contador principal e da piscina é feita por telecontagem, sendo o da rega por um técnico da Fagar.

O Hotel não possui serviço de lavandaria, sendo este serviço realizado no exterior.

## **3.4 Caracterização dos diferentes consumidores de energia**

### **3.4.1 Eletricidade - Iluminação**

Ao longo de 2013, as lâmpadas convencionais de halogénio foram sendo gradualmente substituídas (quando avariadas) por lâmpadas economizadoras de 18 Watts (W). Possui 14 projetores, com lâmpadas de halogénio de 1000W cada, todas substituídas em março de 2013 por lâmpadas economizadoras de 80W.

As portas dos quartos são abertas com cartão, que acionam as luzes do quarto e da casa de banho, sendo a iluminação com lâmpadas economizadoras de 18W.

Nos corredores e escadas de acesso aos quartos e elevadores, lâmpadas de 50W e economizadoras de 18W, que estão sempre ligadas.

O bar é iluminado com 60 lâmpadas de halogénio de 20 e 35W, sendo normalmente ligadas a partir das 18:30 (conforme a luminosidade) e até as 24:00 horas.

A cozinha funciona entre as 7:00 e as 11:00 horas, na preparação dos pequenos-almoços dos clientes, em que existe um fogão sempre ligado, em prontidão. E, ocasionalmente, entre as 18:30 e as 23:30 horas, para preparação de jantares para pequenos grupos. Os trabalhadores do Hotel têm acesso à cozinha enquanto estão ao serviço. A iluminação é feita por 7 armaduras duplas de 58W e 7 armaduras duplas de 36W.

A sala de *buffet* é utilizada todos os dias, na parte da manhã, entre as 8:30 e as 11:30 horas e, ocasionalmente, à noite, quando há jantares organizados para pequenos grupos, entre as 19:30 e as 23:00 horas. A iluminação é efetuada por 55 armaduras duplas de 28W e 8 lâmpadas de halogénio de 50W.

Existem duas piscinas exteriores não aquecidas. Uma das piscinas tem uma capacidade de 100 m<sup>3</sup> de água e a outra de 3m<sup>3</sup>, em que a filtragem da água é feita por 2 bombas, trabalhando entre maio e finais de setembro, programadas para as 1:00 e as 5:00 horas da manhã. Ao redor da piscina, área exterior, é iluminada por 6 *focus* de lâmpadas economizadoras de 18W e nas piscinas 3 lâmpadas com transformador de 12W.

### **3.4.2 Ar condicionado**

O Hotel tem em funcionamento vários modelos de ar condicionado, unidades de aquecimento/arrefecimento *mono-split* e *multi-split*, com diferentes períodos de vida útil, localizados na receção, no *hall* de entrada, bar, restaurante, sala de *buffet*, sala de reuniões, gabinete de estética, ginásio, nos quartos e áreas de serviço:

Nas áreas de serviço do hotel (sala de contabilidade, gabinete do diretor, *back-office*) e nos quartos, o aquecimento/arrefecimento é feito equipamentos da marca

Mitshubishi, que funciona com sistema convencional<sup>10</sup>, equipamento com mais de 20 anos. Possui comando individual através do qual que cada cliente decide a temperatura do quarto;

Na receção e *hall*, a refrigeração/aquecimento é feita por duas cassetes que funcionam de forma individual, encontrando-se no Verão sempre ligados;

No bar, a sala está equipada com um multi-split de 7 saídas, ligado sempre que se justifique;

No gabinete de estética, ginásio e sala de reuniões, os equipamentos de ar condicionado são da marca Samsung, unidades mono-split, multi-split e de cassete. Têm uma vida útil de 8 anos e utilização muito variável, ligados só quando utilizados;

Na sala de *buffet*, a refrigeração/aquecimento da sala é feita por marca Wirlpool de 48.000 BTU x 2. As máquinas têm 7 anos.

Nas áreas comuns, o ar condicionado é regulado no Verão a uma temperatura de 20/22 graus. No Inverno, os equipamentos das áreas comuns e administrativas são ligados só quando necessários.

O Hotel não possui um sistema de ventilação mecânica.

### **3.4.3 AQS**

Localizadas no 4º. Piso, na sala das máquinas, estão as duas caldeiras da marca Roca G100, com alimentação a gás propano, para aquecimento das águas sanitárias (AQS), encontrando-se uma desligada, mas pronta a ser utilizada, o que não se tem verificado necessário. A fim de manterem as águas quentes a uma temperatura constante de 60º, existem 2 depósitos acumuladores de águas quentes sanitárias da marca RIGSUM G1002, de classe energética A, e com uma capacidade de 1000 m<sup>3</sup> cada. Os equipamentos (caldeira e acumulador) funcionam em sistema fechado, com retorno das águas não utilizadas pelos clientes para as caldeiras, sendo a água reaquecida até atingir a temperatura de 60º pré-definidos.

---

<sup>10</sup> O sistema Convencional baseia-se no funcionamento do compressor a pleno rendimento ou desligado, mantendo-se em funcionamento até ser alcançada a temperatura desejada. Nesse momento, o compressor para e não voltará a funcionar até que a temperatura da sala o solicite. (Climasado, Lda., 2015)

Estes acumuladores substituíram, em abril de 2013, os anteriores 4 acumuladores de 500 m<sup>3</sup> cada, substituídos por estarem rotos, o que originava um consumo excessivo de gás, dada a maior exigência de funcionamentos das caldeiras e dos acumuladores. Com a montagem dos acumuladores novos, todo o sistema foi revisto e afinado, tendo sido reparadas as fugas do sistema, permitindo uma redução nos consumos de gás.

### 3.5 Equipamentos

Outro aspeto igualmente importante da unidade hoteleira, são os equipamentos, na maior parte dos quais não é possível a recolha de informação, nomeadamente marcas, modelos, referências técnicas, potências, consumos e data de instalação, uma vez que são equipamentos que possuem já alguns anos:

O Hotel possui três elevadores da marca Otis 4627, sistema hidráulico, com instalação em 1993, 60 NH 575 kg e capacidade para 5 pessoas. Dois dos elevadores são para uso dos clientes, sendo o terceiro, o elevador de serviço, ocasionalmente também usado pelos clientes;

Os quartos estão todos equipados com casa de banho individual, com secador e mini-bar;

A sala de *buffet* está equipada com máquina de refrigeração de sumos e máquina de aquecer as cubas de café e leite;

O gabinete de estética está equipado com alguns equipamentos elétricos de baixa frequência. O ginásio possui algumas máquinas de *fitness*, de alimentação elétrica, TV e rádio;

Para aquecimento de AQS, existem duas caldeiras da marca Roca G100, com alimentação a gás propano, com uma vida útil de 10 anos. Possui também dois depósitos acumuladores de águas da marca RIGSUM G1002, classe energética A, que datam de 2013;

Na casa de máquinas das piscinas, existe duas bombas de água para limpeza e filtragem das águas, da marca Pompe leader flow, ref: 1050 3T, com vida útil de 15 anos;

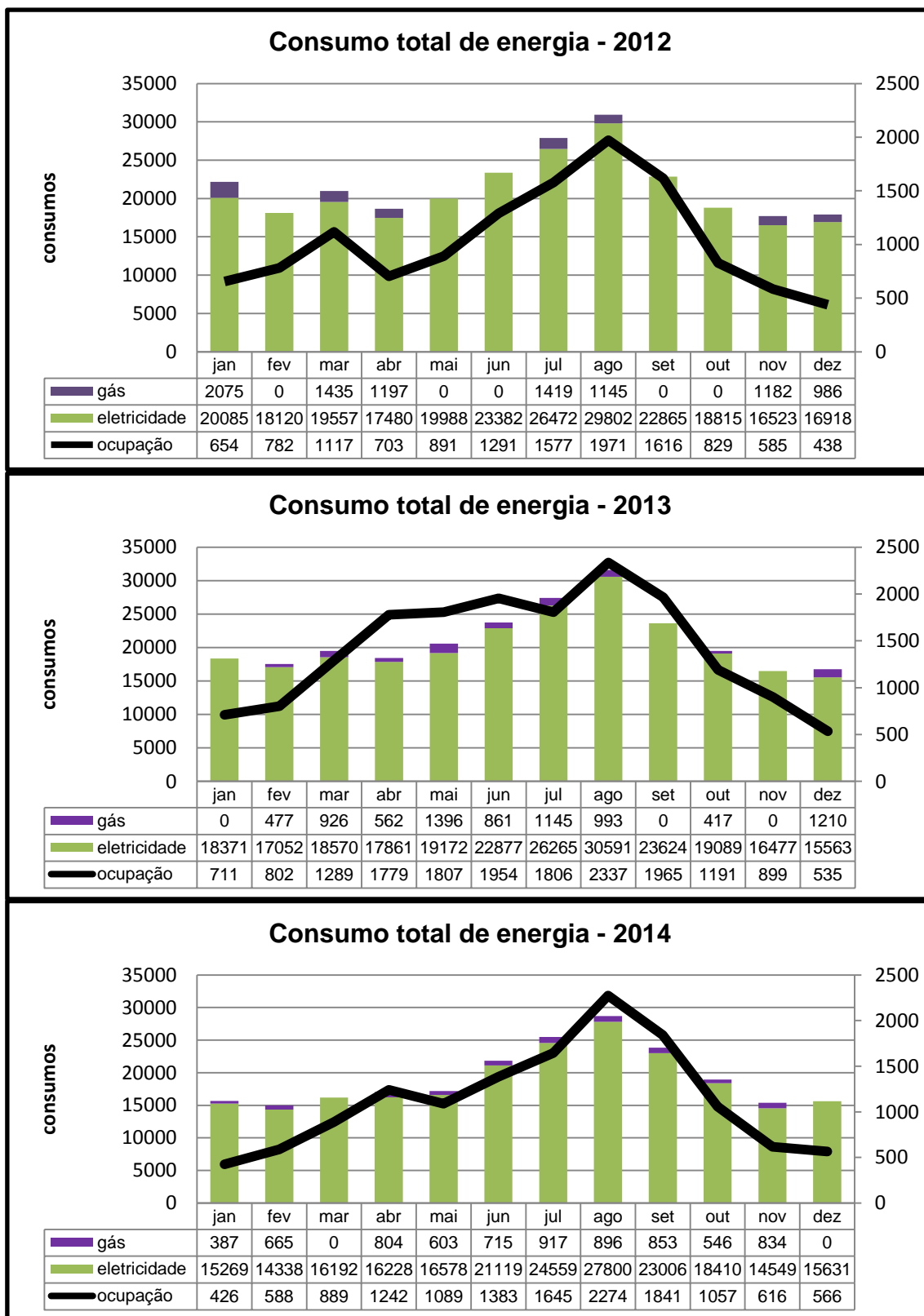
O bar dispõe de máquina de café; bancada refrigeradora de 3 portas (temperatura entre 0° e -5°); arca congeladora (-18° e -24°); bancada de refrigeração (0° e -5°);

arrefecedor de garrafas; máquina de gelo pequena; máquina de lavar loiça; torradeiras; fritadeira; placa elétrica; forno e micro-ondas;

A cozinha está equipada com: forno para pão; fogões; fritadeira; grelhador e micro-ondas. Os equipamentos de frio são 2 bancadas refrigeradoras de 3 portas; arcas (-18° e -24°); arrefecedor de garrafas; armário vertical de refrigeração de 4 portas (0° e -5°); armário vertical de conservação de 4 portas (-18° e -24°) e uma máquina de lavar loiça (600 pratos por hora).

### 3.6 Consumos totais de energia

Figura 3.1 - Evolução mensal dos consumos de energia e da ocupação, nos anos de 2012-2013-2014



Pela análise dos gráficos apresentados na Figura 3.1, referentes à evolução mensal do consumo de energia elétrica, gás e ocupação dos quartos, nos anos de 2012, 2013 e 2014, observamos que os meses de junho, julho, agosto e setembro (época alta), são os de maior consumo de energia elétrica e igualmente de maior ocupação, com evidente destaque para o mês de agosto, mês em que a ocupação atinge o seu pico máximo (72,25% em 2012, 85,67% em 2013 e 83,36% em 2014), verificando-se nesses meses um grande aumento do consumo de eletricidade e gás, em concordância com o aumento da ocupação.

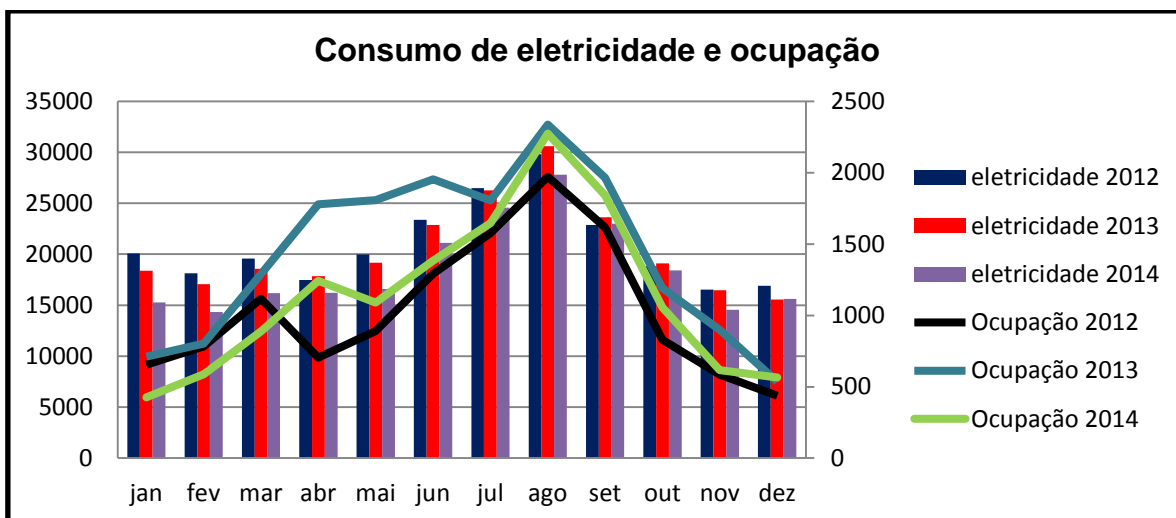
No entanto nos meses de janeiro, fevereiro, novembro e dezembro, sendo meses de menor ocupação (época baixa), o consumo de eletricidade não diminui em conformidade com a ocupação, podendo-se justificar pelas necessidades mínimas decorrente da necessidade de funcionamento do Hotel, A redução de consumos efetivos será a verificada nos quartos não ocupados.

Quanto ao consumo de gás propano, não é possível efetuar uma clara análise da sua evolução, uma vez que os dados se referem às quantidades fornecidas de gás em depósito e por se verificar grandes oscilações no seu fornecimento, com meses de grandes fornecimentos, por oposição dos meses em que há zero fornecimentos, situação que ocorre com frequência em 2012, sendo progressivamente corrigida em 2013 e 2014. No entanto, é possível verificar uma constante nos três anos em análise, nomeadamente nos meses de julho e agosto, onde se verifica um aumento no fornecimento de gás propano, coincidentes com os meses de maior ocupação.

Quadro 3.2- Valores totais anuais de consumo (eletricidade e gás), de ocupação e sua variação, no período de 2012-2014

	2012	2013	2014	$\Delta$ 2012-2013	$\Delta$ 2013-2014	$\Delta$ 2012-2014
eletricidade	250007	245512	223679	-1,8%	-8,9 %	-10,5 %
gás	9439	7987	7220	-15,4%	-9,6 %	-23,5 %
ocupação	12454	17075	13616	37,1%	-20,3%	9,3%

Figura 3.2 - Evolução do consumo mensal total de energia elétrica e da ocupação, no período 2012-2014



Pela análise dos gráficos da Figura 3.1 e Figura 3.2 e dos dados do Quadro 3.2, efetuando uma análise comparativa, verifica-se que:

- Com relação a 2012, em 2013, há um aumento significativo da ocupação em 37,1% e uma redução do consumo de eletricidade em 1,8%, destacando-se abril, agosto, setembro e outubro, os meses de maior consumo. Quanto ao consumo de gás, destaca-se a redução dos 15,4%. A redução nos consumos de eletricidade e gás, contrariando o grande aumento na ocupação, pode ser explicada pelas seguintes opções adotadas em 2013 pelo Hotel:

- Substituição das lâmpadas dos projetores de 1000W por economizadoras de 80W e pela gradual substituição da restante iluminação do Hotel por lâmpadas economizadoras de 18W (substituídas quando se fundem);

- Intervenção efetuada no sistema de AQS, pela substituição dos dois acumuladores existentes por novos e mais eficientes e as reparações e retificações de todo o sistema (caldeiras e tubagens).

- Em 2014, a redução nos consumos de eletricidade e do gás mantêm, verificando-se, face a 2013, uma redução de 8,9% no consumo de eletricidade, (diferença em 7,1% face a 2012-2013) e uma redução de 9,6% no consumo de gás, redução menos evidente em relação a 2012-2013 (diferença de 5,8%). Estes valores podem ser explicados pela grande redução na ocupação de 20,3% e igualmente pelos investimentos e intervenções efetuadas em 2013.

- Verifica-se uma significativa diminuição do consumo de eletricidade em 2014 face a 2012, diminuição verificada em todos os meses, totalizando uma redução de 10,5%. Quanto à ocupação, os meses de janeiro e fevereiro de 2014 apresentam valores inferiores a 2012, passando depois a ser superiores nos restantes meses, contribuindo para o aumento da ocupação em 2014. A redução no consumo do gás é de 23,5%, como consequência da uma melhor gestão nos fornecimentos do gás e pelas intervenções no sistema de AQS, permitindo um sistema energeticamente mais eficiente, medidas que contribuem para uma grande redução nos consumos, apesar do aumento da ocupação de 9,3%.

Em resumo, no que se refere aos consumos energéticos de eletricidade e gás, verifica-se uma evolução positiva ao longo dos três anos. Verificando-se, no período 2012-2014, um aumento da ocupação em 9,3%, uma redução do consumo de eletricidade em 10,5% e uma redução em 23,5% do gás, fruto das medidas de maior eficiência energéticas adotadas.

Fica igualmente patente a direta influência da maior ou menor taxa de ocupação nas oscilações dos consumos.

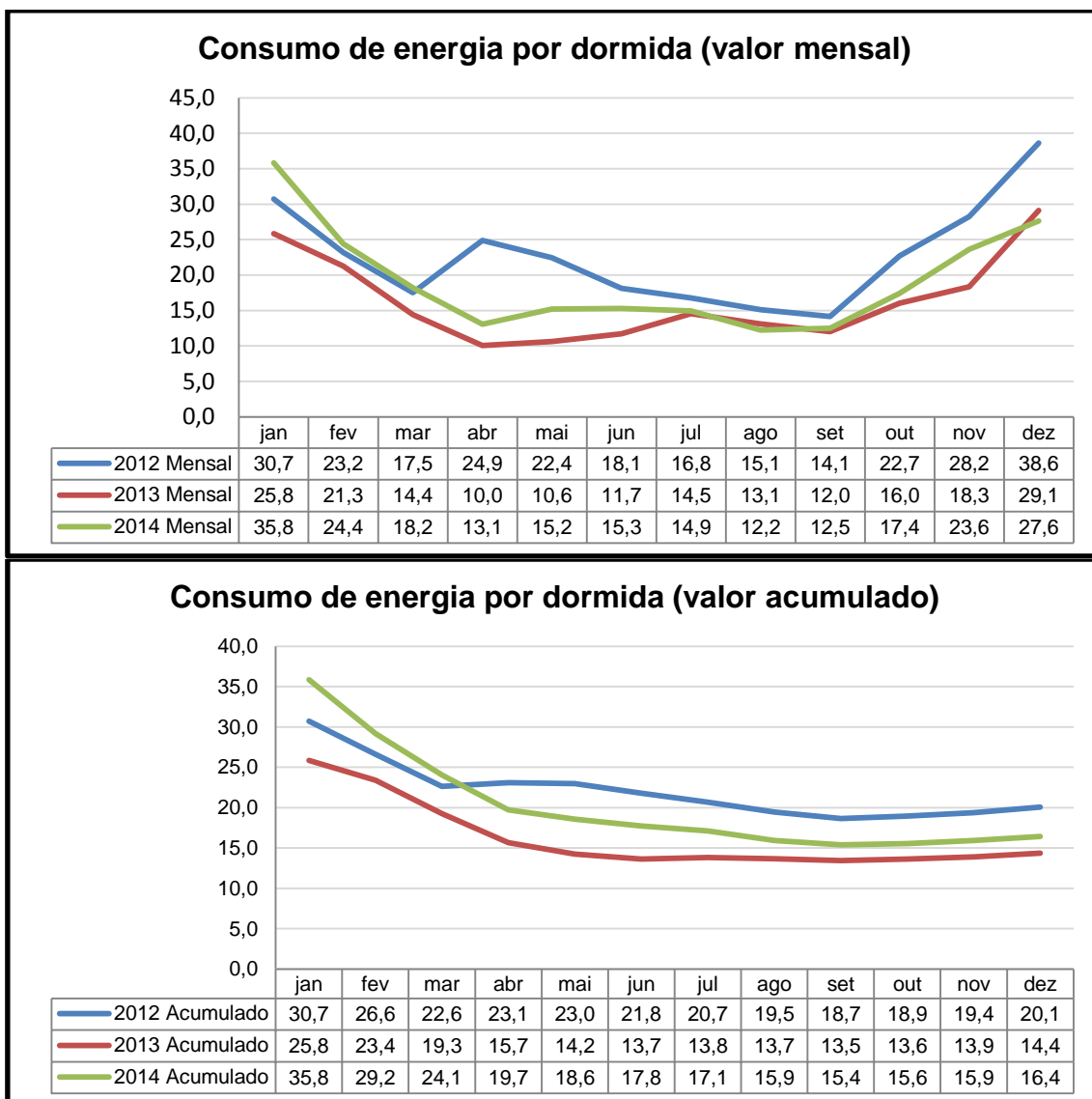
Quadro 3.3 - Taxa de ocupação anual, no período de 2012-2014

	2012	2013	2014
Taxa de ocupação	38,67%	53,16%	42,20%

Quadro 3.4 – Consumo energético por quarto ocupado, no período de 2012-2014

	2012	2013	2014
Eletricidade (kWH)	20,07	14,38	16,43
Gás (kg)	0,76	0,47	0,53

Figura 3.3 - Consumos de energia por quarto ocupado, valor mensal e acumulado, no período 2012-2014



Os gráficos da Figura 3.3, representam uma evolução mensal e acumulada dos consumos de eletricidade em relação ao número de quartos ocupados, em que se verifica:

Em 2012, o mês com melhor eficiência energética - menor consumo por quarto ocupado é setembro (14,1kWh), para uma taxa de ocupação de 61,21%, sendo em 2013 o mês de abril (10kWh), para uma taxa de ocupação de 30,39% e em 2014 o mês de agosto (12,2kWh), para uma taxa de ocupação de 83,36%. Em 2014, coincide com o mês de maior taxa de ocupação;

Nos três anos em análise, a taxa de ocupação é maior no mês de agosto, sendo em 2012 de 72,29%, em 2013 de 85,67% e em 2014 de 83,36%, para uma taxa de

ocupação anual de 38,67%, 53,16% e 42,20% respetivamente em 2012, 2013 e 2014, apresentando uma ocupação média de 44,68%;

É igualmente evidenciado no gráfico (valor acumulável) que os consumos de energia por dormida são superiores no inverno, época baixa - menor ocupação, diminuindo progressivamente, atingindo os valores mais baixos nos meses de setembro de 2012, 2013 e 2014, respetivamente de 18,7kWh, 13,5kWh e 15,4kWh, voltando progressivamente a aumentar, época baixa - menor ocupação;

Estes resultados permitem verificar que a eficiência energética no consumo de energia elétrica não depende somente da ocupação do Hotel, mas também de outros fatores. Como se constata nos meses de setembro de 2012 e abril de 2013, podendo ser explicado por um menor consumo energético por parte dos clientes (consumos não controláveis), em especial dos equipamentos de ar condicionado (grandes consumidores de eletricidade). De acordo com os dados da estação meteorológica, de Olhão, o mês de abril de 2013 registou uma temperatura amena (típica da época do ano), desde logo menor exigência de climatização, ao contrário do que acontece nos meses de verão;

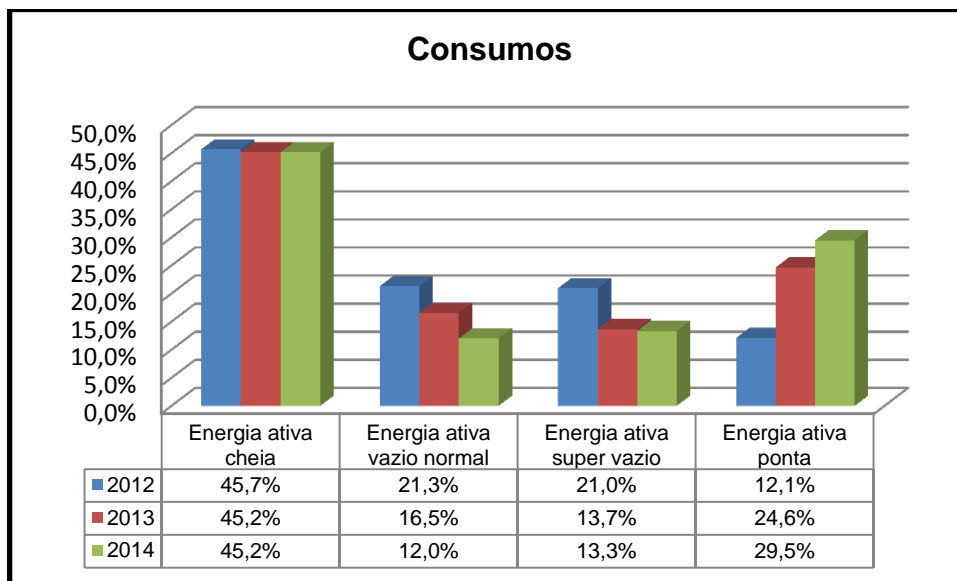
Os dados de consumos de energia por dormida, mensal, apresentam os valores mais elevados nos meses de menor ocupação, respetivamente em dezembro de 2012 e 2013 e em janeiro de 2014, com os valores de 38,63kWh, 29,10kWh e 35,84kWh, valores muito elevados, comparativamente com os restantes meses de maior ocupação, pelo que podemos deduzir, que estes consumos, se devem aos consumos de funcionamento, “consumos fixos” de energia elétrica do Hotel.

Quadro 3.5 - Períodos horários do ciclo contratado – ciclo semanal

<b>Ciclo semanal</b>		
	<b>Horário de inverno</b>	<b>Horário de verão</b>
Ponta (P)	das 09:30 às 12:00 das 18:30 às 21:00	das 9:15 às 12:15
Cheias (C)	das 7:00 às 09:30 das 12:00 às 18:30 das 21:00 às 24:00	das 07:00 às 09:15 das 12:15 às 24:00
Vazio (Vn)	das 00:00 às 02:00 das 06:00 às 07:00	das 00:00 às 02:00 das 00:06 às 07:00
Super vazio (SV)	das 02:00 às 06:00	das 02:00 às 06:00

O Hotel tem contratado com a EDP, o tarifário ciclo semanal, com os períodos horários conforme Quadro 3.5.

Figura 3.4 - Distribuição dos consumos da energia elétrica pelos períodos horários, no período 2012-2014



Analisando os dados da Figura 3.4, em conformidade com o Quadro 3.5, verifica-se que:

- O período horário em que o Hotel tem maior atividade, consumindo mais energia é no período de “energia ativa cheia” (C), representando face aos restantes períodos um consumo de 45,75%, 45,2% e 45,2% respetivamente em 2012, 2013 e 2014.
- Verifica-se, ao longo de 2012, 2013 e 2014, uma progressiva diminuição nos consumos, nos períodos horários de “energia ativa vazio normal” e “energia ativa super vazio”, em oposição a um aumento progressivo no período de “energia ativa de ponta” respetivamente 12,1%, 24,6% e 29,5%;
- O aumento do consumo de “energia ativa de ponta” (P) implica no aumento de custo de fatura, uma vez que os períodos de “energia ativa ponta” (P) e “energia ativa cheia” (C) são os que apresentam o maior custo unitário.

No cálculo anual dos consumos de eletricidade *versus* número de quartos ocupados Quadro 3.4, os consumos são de 20,07KWh, 14,38KWh e 16,43KWh, respetivamente em 2012, 2013 e 2014, refletindo a influência da ocupação do Hotel, nos consumos e igualmente os elevados consumos energéticos por quarto ocupado.

### 3.6.1 Consumo de energia para as AQS

Quadro 3.6 – Consumos anuais de água e gás e da ocupação e sua variação, no período de 2012-2014

	2012	2013	2014	Δ 2012-2013	Δ 2013-2014	Δ 2012-2014
Consumo de água	4022	5114	3436	27,2%	-32,8%	-14,6%
Consumo de gás	9439	7987	7220	-15,4%	-9,6 %	-23,5 %
ocupação	12454	17075	13616	37,1%	-20,3%	9,3%

Analisando os dados de consumo refletido nos Quadro 3.6, verifica-se que:

- Os consumos de água acompanham a maior ou menor ocupação do hotel. Verificando-se em 2013 um aumento de consumos de água de 27,2% face a 2012, aumento não coincidente com o consumo de gás, onde se verifica uma redução de 15,4%, devidos às intervenções efetuadas no sistema de AQS;
- Em 2014, há uma redução dos consumos de água (32,8%) e de gás (9,6%), coincidente com a grande diminuição da ocupação de 20,3% face a 2013;
- No cálculo anual dos consumos *versus* quartos ocupados Quadro 3.4, verifica-se um consumo de gás propano por quarto de 0,76kg, 0,47kg e 0,53kg, respetivamente em 2012, 2013 e 2014, o valor de 0,47kg de 2013 reflete a grande redução do consumo de gás por quarto ocupado, apesar do grande aumento da ocupação face a 2012;
- No período de 2012-2014, há uma redução do consumo de água de 14,6% e de gás de 23,5%, o número de quartos ocupados aumenta 9,3%. Valores que refletem a eficácia das intervenções realizadas e a maior eficiência de todo o sistema de AQS.

### 3.6.2. Análise aos consumos energéticos

Em resumo, verificamos que os investimentos adotados pelo Hotel Mónaco, no sistema de iluminação, nos acumuladores e na manutenção corretiva do sistema de AQS:

- Os investimentos adotados, estão em linha com a legislação em vigor de promoção de investimentos em equipamentos de maior eficiência energética nos edifícios, e da manutenção dos seus sistemas técnicos;
- Contribuíram para uma redução dos seus consumos energéticos no período de 2012-2014, de 10,5% em eletricidade e de 23,5% no gás;

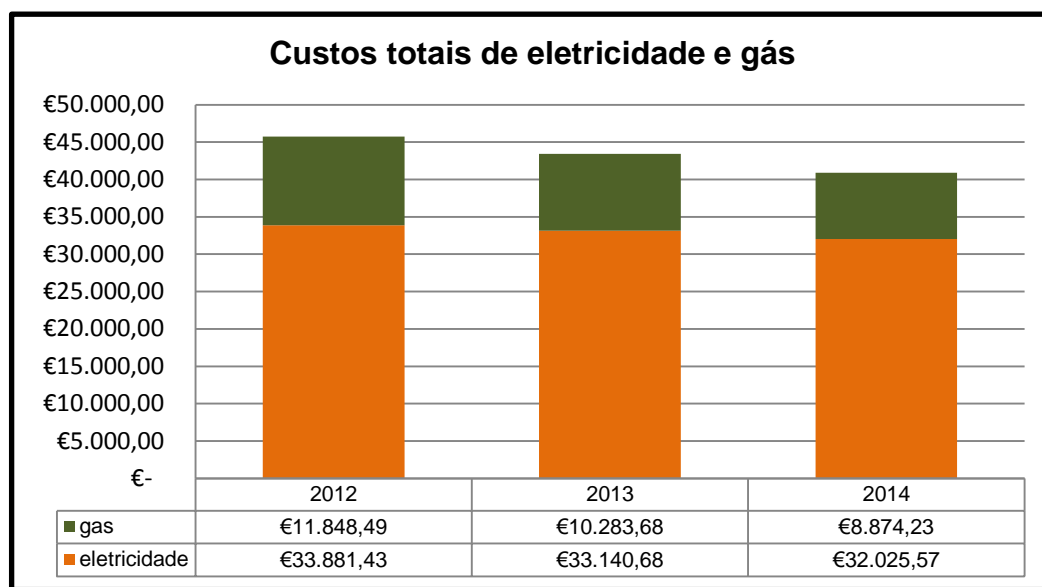
- Destaque para a direta influência da taxa de ocupação, nas oscilações dos consumos;
- Considerando que o Hotel tem respetivamente em 2012, 2013 e 2014 um consumo anual de eletricidade por quarto ocupado de 20,07 kWh, 14,38 kWh e 16,43 kWh, e um consumo de eletricidade por quarto ocupado de de 38,63kWh, 29,10kWh e 35,84kWh, respetivamente em 2012, 2013 e 2014 O hotel apresenta um elevado consumo de eletricidade para fazer face às necessidades normais de funcionamento do Hotel, “consumos fixos”, que se mantêm, independentemente do número de quartos ocupados;
- Os valores dos consumos energéticos por quarto ocupado, refletem a grande influência da ocupação na variação dos consumos energéticos, e a grande redução nos consumos energéticos verificadas em 2013 e 2014, face a 2012, como reflexo dos investimentos efetuados em 2013, medidas cujos impactes se refletem igualmente em 2014, como se observa na redução dos consumos energéticos verificados em 2014, apesar do aumento da ocupação verificada em 2014, face a 2012;
- Em 2014 os valores dos consumos energéticos por quarto ocupado, são de 0,53Kg para o gás e de 16,43kWh, para a eletricidade, e apesar de não haver dados de outra unidade hoteleira que permitam uma análise comparativa, parece-nos ser um consumo elevado por quarto ocupado, pelo que consideramos, serem necessárias a implementação de mais medidas de redução dos consumos energéticos, devendo o Hotel manter a política de promoção do investimento em equipamentos e medidas de maior eficiência energética.

### **3.7 Custos energéticos**

Numa perspetiva de análise económica dos investimentos que se pretendem realizar e visando uma racional utilização de energia, é essencial ter um conhecimento dos custos energéticos, procedendo-se a uma breve caracterização dos custos energéticos do Hotel Mónaco.

Procedemos à análise dos custos anuais da fatura da eletricidade e do gás e cálculo da sua variação nos anos de 2012, 2013 e 2014.

Figura 3.5 - Custos totais de fatura da eletricidade e gás



Quadro 3.7 - Variação dos custos totais de fatura da eletricidade e gás, no período de 2012-2014

	Δ 2012-2013	Δ 2013-2014	Δ 2012-2014
Custos com eletricidade	-2,2%	-3,4%	-5,5%
Custos com gás	-13,2%	-13,7%	-25,1%

Com base nos valores faturados de cada forma de energia utilizado pelo Hotel Mónaco, a eletricidade e o gás propano, procedemos ao cálculo específico da energia para cada ano em estudo.

Quadro 3.8 - Custos anuais da energia vs. consumos anuais, no período de 2012-2014

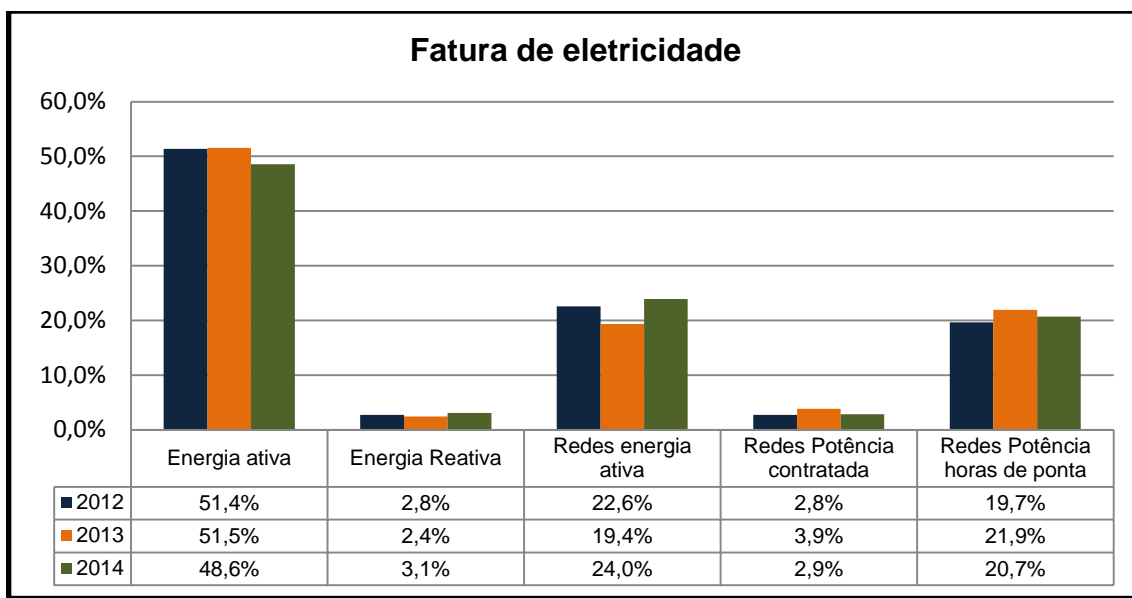
	2012	2013	2014
Eletricidade	0,136	0,135	0,143
Gás	1,26	1,29	1,23

Analisando os custos anuais da eletricidade e do gás nos anos de 2012, 2013 e 2014, contantes na Figura 3.5, e da sua variação, contante no Quadro 3.7, verifica-se uma constante redução dos custos energéticos, de energia elétrica e de gás, destacando-se a redução de custos do gás.

Procedemos à uma análise mais pormenorizada dos custos energéticos (eletricidade e gás), a fim conhecer a influência da ocupação e das intervenções efetuadas, nos custos energéticos.

### 3.7.1 Eletricidade

Figura 3.6 – Estrutura dos custos de energia elétrica, no período de 2012-2014



Na desagregação das variáveis dos custos incorporados na fatura de eletricidade do Hotel Mónaco, nos anos de 2012, 2013 e 2014, refletidas na Figura 3.6, verifica-se que:

- As variáveis incorporadas na determinação do valor da fatura da eletricidade são:
  - A “energia ativa”, a “energia reativa<sup>11</sup>”, a “redes energia ativa”, a “redes potência contratada”, a “redes potência horas de ponta” e ainda o “imposto sobre o consumo de eletricidade” e a “CAV” (contribuição audio-visual), conforme refletido na Figura 3.6;
  - Por sua vez os custos da “energia ativa” e da “energia reativa” são constituídos pelos custos parcelares, dos períodos horários: “energia ativa cheia” (C), “energia

<sup>11</sup> De acordo com a EDP, a energia reativa "ocupa espaço" no sistema que poderia ser usado por mais energia ativa, e aumenta as perdas nas redes de distribuição e nas instalações de utilização, pelo que o seu consumo deverá ser controlado.

ativa de ponta” (P), “energia ativa vazio normal” (Vn) e “energia ativa super vazio” (SV), conforme refletidos na Figura 3.4 e Quadro 3.5. Os valores da “energia ativa” e da “redes energia ativa” estão diretamente relacionados com os consumos;

- A “energia ativa” tem uma grande incidência no custo de fatura, representando mais de metade do seu valor. Em 2014 a sua incidência, diminui ligeiramente, menos 2,8% face a 2013;
- Os custos com a “energia reativa” têm uma baixa incidência no custo de fatura, sendo de 2,8%, 2,4% e 3,1%, respetivamente em 2012, 2013 e 2014;
- Os elementos da fatura com maior peso são, por ordem decrescente: a “energia ativa”; a “redes energia ativa”; a “redes potência horas de ponta”; a “redes de potência contratada” e a “energia reativa”.

De acordo com os registos das faturas do Hotel Mónaco, refletidos na Figura 3.5 e a variação dos custos, refletidos no Quadro 3.7, os custos com a eletricidade se devem a vários fatores, pelo que desagregando a informação constante nas faturas do Hotel Mónaco, nos anos de 2012, 2013 e 2014, verifica-se que:

- As faturas sofrem as atualizações de preços, em janeiro de cada ano, período de consumo, dezembro do ano anterior;
- Há um decréscimo da potência contratada, tendo o Hotel, em janeiro de 2012, uma potência contratada de 84,3, passando a ser de 74, em setembro desse ano. Em agosto de 2013, reduz para 69 e, em agosto de 2014, para 67, contribuindo para uma redução dos custos de eletricidade. No entanto, o valor da “redes de potência contratada”, teve em 2012, um acréscimo de valor na ordem dos 57%, refletindo no aumento custo da eletricidade em 2013 tendo decrescido nos anos de 2013 e 2014, mas de forma menos significativa;
- Numa análise das atualizações das várias variáveis constantes das faturas do Hotel Mónaco, nos anos de 2012, 2013 e 2014, verifica-se:
  - Em 2012, há uma redução de custos da “redes energia ativa”, um aumento da “redes potência contratada” e da “redes potência horas de ponta”;
  - Em 2013, um aumento dos custos da “redes energia ativa”, da “redes potência horas de ponta” e da “energia reativa” e uma redução da “redes potência contratada”;

- Em 2014, um aumento dos custos da “redes energia ativa” e da “energia reativa” e uma redução da “redes potência contratada”, da “redes potência horas de ponta”.

- De acordo com dados do Quadro 3.8, o cálculo anual dos custos *versus* consumos, apresentam os valores são de 0,136€/kWh, 0,135€/kWh e 0,143€/kWh respetivamente em 2012, 2013 e 2014. Os valores de 2012 e 2013 apresentam em 2013, uma redução do custo por consumo, da energia elétrica de 0,001€/kWh, havendo no entanto em 2014, há um aumento de 0,008€/kWh.

A Figura 3.5, a Figura 3.6 e o Quadro 3.7, demonstram haver uma evolução positiva da despesa com energia elétrica do Hotel Mónaco, de 5,5 pontos percentuais no período de 2012-2014, com uma redução dos custos ao longo dos três anos:

- De -2,2% entre 2012-2013, refletindo a redução dos custos anuais de energia elétrica, com os investimentos em lâmpadas de menor consumo energético, refletindo igualmente a redução do custo da energia elétrica de 0,001€/kWh;
- De -3,4% entre 2013-2014 refletindo a redução dos custos anuais de energia elétrica, em consequência dos investimentos acima referidos, mas em grande medida devido à redução da taxa de ocupação de 20,3%, apesar do aumento custo da energia elétrica de 0,008€/kWh.

Quadro 3.9 - Custo elétrico (kWh) por quarto ocupado, no período 2012-2014

2012	Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
Custo/KWh (€)	4,25	4,55	1,45	3,51	3,06	2,40	2,20	1,98	1,86	3,10	4,03	5,31	2,72
2013	Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
Custo/KWh (€)	1,80	1,48	1,01	0,69	0,74	0,81	1,01	0,91	0,84	1,11	1,28	2,02	1,00
2014	jan	fev	mar	abr	mai	Jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
Custo/KWh (€)	5,24	3,54	2,61	1,89	2,22	2,13	2,07	1,73	1,75	2,55	3,56	3,95	2,35

Os dados do Quadro 3.9, demonstram a evolução mensal dos custos de fatura de eletricidade, por comparação com o número de quartos ocupados, verificando-se que:

O valor de energia elétrica por quarto ocupado apresenta os seus valores mais elevados em dezembro de 2012 (5,31€); dezembro de 2013 (2,02€) e janeiro de 2014 (5,24€), meses de menor ocupação e os valores mais baixos, em setembro de 2012 (1,86€); abril de 2013 (0,69€) e agosto de 2014 (1,73€), meses de maior ocupação. Coincidente com os meses identificados na Figura 3.3, como os meses

de respetivamente maior e menor consumo de eletricidade por dormida, refletido a direta influência da ocupação nos custos por quarto ocupada, em que, uma maior ocupação implica menores custos energéticos, por outro lado, menor ocupação, maiores custos energéticos por quarto ocupado.

### **3.7.2 Gás**

De acordo com dados do Quadro 3.8, o cálculo anual dos custos do gás propano *versus* consumos, apresentam os valores de 1,26€/kg, 1,29€/kg e 1,23€/kg respetivamente em 2012, 2013 e 2014, os valores refletem face a 2012, um aumento do custo do gás em 2013 de 0,03€/kg e uma redução de custo do gás em 2014 de 0,06€/kg.

O Quadro 3.7, apresenta a grande redução dos custos energéticos com o gás propano, do Hotel Mónaco em 2013 e 2014, de respetivamente 13,2% e 13,7%:

- Redução dos custos energéticos verificada em 2013, apesar do aumento do custo do gás em 0,03€/kg, mas refletindo essencialmente a grande redução nos consumos, devidos essencialmente às intervenções de melhoria de todo o sistema de AQS, com a aquisição de dois acumuladores novos e mais eficientes, permitindo reduzir nos consumos de gás e, por consequência, nos seus custos totais.
- A redução dos custos energéticos verificada em 2014, deve-se à diminuição da ocupação, face a 2013, mas igualmente à maior eficiência do sistema de AQS, uma vez que, verificando-se em 2014 uma taxa de ocupação superior à de 2012, os custos energéticos do gás propano diminuem, os valores refletem igualmente a redução do custo do gás face a 2012 de 0,06€/kg.

A partir de 2013, os pedidos de fornecimento de gás são feitos mediante solicitação pela equipa de manutenção do hotel, estabelecendo, a partir de 2014, para quando o depósito está a 20 a 25 %, da sua capacidade. Os pedidos de fornecimento são feitos de forma controlada e em menores quantidades, implicando valores de fatura de menores montantes e menor armazenamento de gás.

O maior controlo dos consumos de gás contribuirá para mais facilmente detetar fugas e quaisquer anomalias no sistema, e atempadamente corrigi-las, evitando desperdícios e custos desnecessários.

### **3.7.3 Análise dos custos energéticos**

No período de 2012-2014, verifica-se as seguintes oscilações do valor da energia de:

- Em 2013 há uma redução do custo por consumo, da energia elétrica de 0,001€/kWh, verificando-se um aumento de 0,008€/kWh em 2014 face a 2013;
- Em 2013 há um aumento do custo do gás em 0,03€/kg e uma redução de 0,06€/kg em 2014, face a 2013;
- O impacte das oscilações de preços, é tanto maior, quanto maior for as quantidades consumidas pelo Hotel, pelo que, o aumento de 0,008€/kWh da eletricidade, verificado em 2014, teve um elevado impacte no valor da fatura da eletricidade, no entanto o seu reflexo, nos custos energéticos foram menores pelo facto de se ter verificado uma redução dos consumos de eletricidade de 8,9%, face a 2013.

As reduções dos custos energéticos do hotel Mónaco, no período de 2012-2014 de 5,5%, em eletricidade e de 25,1% no gás propano, refletem, as medidas adotadas pelo Hotel Mónaco, com os investimentos em:

- Substituição das lâmpadas, por outras de menor consumo;
- Substituição das duas caldeiras, por outras novas e mais eficientes, de classe energética de menor consumo;
- As reparações e retificações de todo o sistema de AQS, nomeadamente as caldeiras e de toda a sua tubagem.

A grande redução dos custos energéticos, verificadas com a implementação das medidas acima referidas, demonstra o grande potencial, que os investimentos em equipamentos e medidas de eficiência energética permitem alcançar, de redução dos custos energéticos pela redução dos consumos energéticos, aliada ao facto de permitir uma menor exposição às oscilações dos custos da energia.

### 3.8 Pós período 2012-2014

Após o período de 2012-2014, o Hotel Mónaco tem continuado a investir na redução do seu consumo energético, com o objetivo principal de reduzir a sua despesa, tendo ao longo do primeiro semestre de 2015, procedido a algumas intervenções / investimentos de melhoria, nomeadamente:

- Substituição de todas as lâmpadas convencionais e económicas por lâmpadas leds de 4W, exceção para as lâmpadas dos candeeiros dos quartos que mantem as economizadoras de 18W;
- Substituição das lâmpadas economizadora de 80W dos 14 projetores por lâmpadas leds de 20W;
- Colocação de sensores de presença nos corredores e junto aos elevadores;
- Em fevereiro, o hotel deu início aos trabalhos de substituição dos antigos equipamentos de ar condicionado, dos quartos e das áreas de serviço do hotel, equipamentos convencionais e com mais de vinte anos, por equipamentos com sistema inverter<sup>12</sup> e de classe energética A;
- A equipa de manutenção passou a efetuar o registo diário dos consumos de eletricidade, do gás e da água.

As medidas adotadas em 2015, seguem a medidas preconizadas no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética, de garantir o desenvolvimento de um modelo energético com racionalidade económica, que assegure custos de energia sustentáveis, através de medidas como potencial de melhoria em matéria de eficiência energética. Na área dos comportamentos, medidas que visam promover hábitos e atitudes de consumidores energeticamente eficientes.

---

<sup>12</sup> Ar condicionado inverter tem a capacidade de se adaptar a maiores ou menores exigências térmicas e gasta o necessário para o seu funcionamento. Com o sistema inverter, o consumo de energia é muito menor, sendo possível economizar até 40% de energia, em comparação com equipamentos convencionais, com compressores de velocidade fixa. O sistema Inverter consegue que o compressor, em vez de parar, abrande o funcionamento do compressor, evitando contínuos arranques e paragens do compressor que aumentam os consumos e reduzem o tempo de vida do aparelho, possibilitando manter a temperatura real com menos variações e menor ruído. (Climasado, Lda., 2015)

## Capítulo 4

### Notas conclusivas

#### 4.1 Conclusão

No âmbito da análise dos dados obtidos no decurso do caso prático – Hotel Mónaco, referentes à evolução dos consumos e dos seus custos ao longo do período de 2012, 2013 e 2014, destaca-se:

- As principais fontes de energia do Hotel são a eletricidade e o gás propano, com grande prevalência da eletricidade como fonte de energia do Hotel;
- O hotel regista um aumento da ocupação em junho, julho e agosto (época alta), atingindo o seu pico em agosto, após o qual a ocupação gradualmente decresce; 2013 registou a maior taxa de ocupação;
- A redução dos consumos e custos energéticos apesar do grande aumento da taxa de ocupação de 37,1% verificada em 2013 e do aumento da ocupação de 9,3% no período 2012-2014;
- A grande influência da maior ou menor taxa de ocupação nas oscilações dos consumos e custos energéticos;
- Os investimentos adotados pelo Hotel Mónaco, no sistema de iluminação, nos acumuladores e na manutenção corretiva do sistema de AQS, contribuíram para uma efetiva redução dos seus consumos e custos energéticos;
- Uma evolução positiva nos consumos energéticos: energia elétrica e gás, no período 2012-2014, com uma redução de 10,5% na eletricidade e de 23,5% no gás;
- Uma evolução positiva nos custos energéticos: energia elétrica e gás, no período 2012-2014, com uma redução de 5,5% na eletricidade e de 25,1% no gás;
- O impacte das oscilações de preços da energia, nos custos energéticos, é tanto maior, quanto maior forem os consumos energéticos;
- O Hotel apresenta um elevado consumo de eletricidade, para fazer face às normais necessidades de funcionamento do Hotel, “consumos fixos”, que se mantêm, independentemente do número de quartos ocupados;

- Em 2014, o Hotel apresenta os consumos energéticos por quarto ocupado de 0,53Kg para o gás e 16,43kWh para a eletricidade, valores que consideramos elevados, sendo necessárias a implementação de mais medidas de redução dos consumos energéticos, devendo o Hotel manter a política de promoção dos investimentos em equipamentos e medidas de redução dos seus consumos energéticos e de eficiência dos seus equipamentos.

Em resposta à Hipótese estabelecida: serão os investimentos efetuados pelo Hotel Mónaco em 2013, de acordo com o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética e para as Energia Renováveis, permitindo uma redução dos consumos de energia final.

Podemos concluir com este trabalho, que, tendo sido adotadas algumas medidas que, permitiram ao Hotel Mónaco uma grande redução da energia final em eletricidade e gás propano, verificamos que, as mesmas não são suficientes:

- As opções adotadas pelo Hotel Mónaco de investimento em equipamentos novos e de maior eficiência energética, nomeadamente no sistema de iluminação, na aquisição de dois acumuladores e na revisão/manutenção do sistema de AQS, permitiram uma grande redução dos consumos de energia final de eletricidade e de gás propano, em linha com o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética, consideramos no entanto, que o Hotel apresenta elevados consumos energéticos, nomeadamente consumos de funcionamento e elevados consumos por quarto ocupado, indicando haver ainda, um grande potencial de redução dos consumos, pelo que julgamos serem necessárias, mais medidas de redução dos consumos energéticos de eletricidade e de gás;
- No que se refere ao Plano Nacional de Ação para as Energia Renováveis, o Hotel não recorreu a equipamentos de energia proveniente de fontes renováveis, nomeadamente, o recurso à energia solar, abundante no Algarve e em linha com o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis;
- No âmbito do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética e para as Energia Renováveis, o Hotel Mónaco deverá promover hábitos e atitudes de consumos energeticamente eficientes.

## 4.2. Propostas de melhorias

No âmbito das visitas ao Hotel Mónaco, apresentamos algumas sugestões de melhorias, devendo igualmente ser adotadas outras, medidas que em termos comportamentais, estratégicos e de procedimentos, julgamos, irão permitir reduzir nos consumos energéticos e por contrapartida na redução das despesas energéticas:

- Uma maior utilização dos equipamentos de maior consumo, nos períodos horários de menor consumo, nomeadamente fornos e outros;
- A redefinição do horário de funcionamento das 2 bombas de filtragem das águas das piscinas, com uma alteração do período de funcionamento para as 2:00 e as 6:00 horas da manhã, permitindo às bombas funcionarem na íntegra no ciclo horário “super vazio”, ciclo de mais baixo custo;
- No que se refere aos trabalhos de manutenção do Hotel, propomos um registo informático de todos os equipamentos e/ou nas áreas intervencionadas, com referência aos problemas detetados e trabalhos efetuados, procedimentos relevantes e materiais utilizados, criando um registo histórico, que resultará numa economia futura de custos, quer de mão-de-obra quer técnicos;
- No âmbito das recomendações referidas no Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios, a equipa de manutenção deverá garantir uma periódica avaliação do desempenho energético do edifício, por forma a identificar as necessidades e oportunidades de redução dos consumos específicos de energia do hotel;
- A cozinha está equipada com diversos equipamentos de produção de calor e outros de frio; a maioria possui já alguns anos e tem uma classe energética pouco eficiente, utilizada somente para os pequenos-almoços dos clientes, refeições dos funcionários e, em ocasionais jantares, para pequenos grupos; julgamos ser um número considerável de equipamentos de refrigeração, para as reais necessidades, pelo que propomos a desativação do(s) equipamento(s) prescindíveis, com opção pelo(s) mais antigo(s), desde logo menos eficientes.

Na promoção da eficiência energética, e de redução dos consumos específicos de energia e na implementação de medidas de eficiência energética com viabilidade

económica, no âmbito da satisfação das necessidades de energia provenientes de fontes de energia endógenas renováveis, nomeadamente o recurso solar, propomos, após uma cuidada análise da sua viabilidade económica, os seguintes investimentos:

- Em painéis solares fotovoltaicos – esta opção permitirá reduzir o valor da fatura;
- Em painéis térmicos para AQS – esta opção permitirá reduzir o consumo de gás e, por consequência, reduzir no valor de fatura, permitindo igualmente valorizar o investimento realizado, em 2013, de aquisição de dois acumuladores, tornando todo o sistema ainda mais eficaz;
- Substituição das caixilharias de madeira e dos vidros simples por caixilharia em alumínio com corte térmico e vidros duplos, em cumprimento com as recomendações de medidas a adotar de melhoria do comportamento térmico do edifício.

A colocação de uma bateria de condensadores no quadro elétrico irá reduzir a despesa com a fatura de eletricidade; no entanto, os dados indicam que os custos com a “energia reativa” do Hotel apresentam uma “baixa” incidência sobre o valor total da fatura, sendo de 2,8% em 2012, 2,4% em 2013 e 3,1% 2014, o que implicará num “longo” retorno do investimento.

#### **4.3 Limitações do Estudo**

As principais dificuldades sentidas na elaboração deste trabalho resultam da falta de tempo disponível, dado que foi realizado em simultâneo com a atividade laboral da mestranda e da necessidade da sua conclusão ainda no decurso do ano de 2015.

#### **4.4 Trabalho futuro**

No âmbito da evolução do consumo energético do Hotel Mónaco, julgamos que a substituição das lâmpadas economizadoras por lâmpadas leds e a substituição dos antigos ar condicionados por novos, irão permitir uma redução dos consumos elétricos do hotel e por consequência na sua despesa, havendo todo o interesse, no futuro, da realização de uma avaliação dos consumos energéticos do Hotel, por comparação com o presente período de 2012-2014.

## Capítulo 5

### Referências bibliográficas

- ADENE. 2015. Certificado energético e ar interior de edifícios. O que é. Obtido a 30.09.2015:  
<http://www.adene.pt/sce/o-que-e-1>
- ADENE. 2015a. Destaque SCE. Obtido a 26.07.2015:  
<http://www.adene.pt/sce/destaque-sce>
- ADENE-DGEG. (2013). DL 118/2013 anotado. versão0 (13-11-2013). Obtido a 02-04-2015:  
[http://www.adene.pt/sites/default/files/decreto-lei\\_118-2013\\_annotado.v0\\_-\\_2013-11-13.pdf](http://www.adene.pt/sites/default/files/decreto-lei_118-2013_annotado.v0_-_2013-11-13.pdf)
- Aicep. (2014). “Turismo incontornável no crescimento da economia portuguesa”. Revista Portugal Global da aicep. 01/2014. Fontes: Banco de Portugal, INE, Turismo de Portugal, Espírito Santo Research. pp 12-14. Obtido a 02-08-2015:  
<http://www.revista.portugalglobal.pt/AICEP/PortugalGlobal/revista61/?Page=12>
- António Hugo Tavares da Silva Lamarão. 2002. Sapientia. Universidade do Algarve. Utilização racional de energia em unidades hoteleiras casos algarvios, julho 2002. tese de mestrado em ciências económicas e empresariais, faculdade de economia. Obtido a 07-02-2015:  
<http://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/2045>
- Cabral, Pedro (2013). APE. “debates ao fim da tarde”. PNAEE 2016 e PNAER 2013-2020: estratégias para a eficiência energética e energias renováveis. DGEG. 02-05-2013. Obtido a 30-05-2015:  
[http://www.apenergia.pt/uploads/docs/Apresentacao\\_Pedro\\_Cabral\\_Final.pdf](http://www.apenergia.pt/uploads/docs/Apresentacao_Pedro_Cabral_Final.pdf)
- Carvalho, Luís Filipe (2013). Novo regime jurídico da certificação energética. abbc. sociedade de advogados, rl. newsletter. área de prática – imobiliário. Obtido a 26-07-2015:  
[http://www.abbc.pt/xms/files/Noticias\\_-\\_NeWslatters/Novo\\_Regime\\_Juridico\\_da\\_Certificacao\\_Energetica.pdf](http://www.abbc.pt/xms/files/Noticias_-_NeWslatters/Novo_Regime_Juridico_da_Certificacao_Energetica.pdf)
- CCDR. (2006). Estratégia de Desenvolvimento do Algarve 2007- 2013. Obtido a 02-08-2018:  
[http://www.ccdr-alg.pt/site/sites/ccdr-alg.pt/files/publicacoes/estrategia\\_algarve\\_2007-13.pdf](http://www.ccdr-alg.pt/site/sites/ccdr-alg.pt/files/publicacoes/estrategia_algarve_2007-13.pdf).
- CCDR. (2013). “Algarve preparar o futuro diagnóstico prospetivo 2014-2020” Versão Aprovada pelo Conselho Regional a 22-3-2013. Obtido a 02-08-2018

<http://www.google.pt/Webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#safe=active&q=Algarve+Preparar+o+Futuro+Diagn%C3%B3stico+Prospetivo+2014-2020+Vers%C3%A3o+Aprovada+pelo+Conselho+Regional+a+22-3-2013+???>

- Climasado, Lda. 2015. O que é o sistema convencional inverter? O que é o sistema convencional inverter? Obtido a 04.10.2015:

[http://www.climasado.pt/abrir/-\\_sistema\\_convencional\\_ou\\_inverter](http://www.climasado.pt/abrir/-_sistema_convencional_ou_inverter)

- Dados da estação meteorológica em olhão. Obtido a 31-08-2015:

<http://temponoalgarve.blogs.sapo.pt/2014/12/>

- DGEG (2015). Destaques. Energia em Portugal em 2013. 2015-05-27. Obtido em 23-06-2015:

<http://www.dgeg.pt/>

- DGEG. (2012). Linhas estratégicas para a revisão dos planos nacionais de ação para as energias renováveis e eficiência energética. versão para discussão pública. Lisboa, Junho 2012. Obtido a 27-06-2015:

[http://www.apren.pt/fotos/neWsletter/conteudos/Linhas%20de%20orientacao%20para%20a%20revisao%20dos%20Planos%20Nacionais%20de%20Acao%20para%20as%20Energias%20Renovaveis%20e%20para%20a%20Eficiencia%20Energetica\\_V2.pdf](http://www.apren.pt/fotos/neWsletter/conteudos/Linhas%20de%20orientacao%20para%20a%20revisao%20dos%20Planos%20Nacionais%20de%20Acao%20para%20as%20Energias%20Renovaveis%20e%20para%20a%20Eficiencia%20Energetica_V2.pdf)

- DGEG. (2015). Áreas setoriais. eficiência energética. PNAEE. Obtido a 23-06-2015:

<http://www.dgeg.pt>

- DGEG. (2015). Áreas setoriais. eficiência energética. PNAEE. Obtido a 23-06-2015:

<http://www.dgeg.pt/?cr=12982> -

- Diretiva 2010/31/EU. (2010). Jornal oficial da união europeia. diretiva 2010/31/ue do PE e do Conselho. Relativa ao desempenho energético dos edifícios (reformulada). 19-05-2010. Obtido a 30-07-2015:

[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DAR/Ar%20Interior/Diretiva\\_2010\\_31\\_UE\\_DesempEnergEdifícios.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DAR/Ar%20Interior/Diretiva_2010_31_UE_DesempEnergEdifícios.pdf)

- ERSE (2015). Plano de Promoção da Eficiência no Consumo. Obtido em 22-05-2015:

<http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Paginas/default.aspx>

- ERSE. (2011). PPEC 2007. Balanço e resultados. Obtido em 22-05-2015:

- [http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Documents/Relat%C3%B3rio%20Anual%20PPEC2007%20\(FINAL\).pdf](http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Documents/Relat%C3%B3rio%20Anual%20PPEC2007%20(FINAL).pdf)

- ERSE. (2014). Nota Informativa. 01-08-2014. Obtido em 22-05-2015:

- <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/ppec1314/Documents/Nota%20Informativa%20PPEC%202013-2014.pdf>

- ERSE. (2014). Plano de promoção da eficiência no consumo de energia elétrica para 2013-2014. impactes e benefícios das medidas aprovadas. julho de 2014. Obtido em 22-05-2015:  
[http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/ppec1314/Documents/Doc%20MedidasAprovadasPPEC2013-2014%20\(Final\).pdf](http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/ppec1314/Documents/Doc%20MedidasAprovadasPPEC2013-2014%20(Final).pdf)
- ERSE-DGEG. (2013). Plano de promoção da eficiência no consumo de energia elétrica 2013-2014. 12/2013. Obtido em 22-05-2015:  
[http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/ppec1314/Documents/Relat%C3%B3rio%20Final%20PPEC\\_dez2013.pdf](http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/ppec1314/Documents/Relat%C3%B3rio%20Final%20PPEC_dez2013.pdf)
- Flash Informativo. (2013). Vieira de almeida & associados. sociedade de Advogados, RL. (2-12-2013). Obtido a 30-07-2015:  
[http://www.vda.pt/xms/files/NeWsletters/Flash\\_Ambiente\\_-\\_Novo\\_Sistema\\_de\\_Certificacao\\_Energetica\\_dos\\_Edificios\\_-SCE\\_-\\_02.12.2013-.pdf](http://www.vda.pt/xms/files/NeWsletters/Flash_Ambiente_-_Novo_Sistema_de_Certificacao_Energetica_dos_Edificios_-SCE_-_02.12.2013-.pdf)
- INE. Estabelecimentos hoteleiros. 2012, 2013, 2014. Obtido a 19.09.2015:  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine\\_main&xpid=INE&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE&xlang=pt)
- Kerebel, Cécile. (2015). PE ao seu serviço. Fichas técnicas sobre a União europeia. 03/2015. Obtido a 02-04-2015:  
[http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU\\_5.7.4.html](http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.4.html)
- Lapa Vitor. (2014). CENFIM manutenção dos sistemas técnicos do edifícios de comércio e serviços, que formação para os técnicos de instalação e manutenção – tim? Obtido a 15-08-2015:  
<http://www.cenfim.pt/boletins/2014/42/manut-sist-tec-edificios.pdf>
- Mellár, Balázs. (2015). PE ao seu serviço. Fichas técnicas sobre a União europeia. 03/2015. Obtido a 26-07-2015:  
[http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU\\_5.7.4.html](http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.4.html)
- Nunes, Adolfo Mesquita. (2014) “Exportações do turismo crescem há 46 meses consecutivos”. Revista Portugal Global da aicep. pp 6-11. Obtido a 02-08-2015:  
<http://www.revista.portugalglobal.pt/AICEP/PortugalGlobal/revista61/?Page=6>
- Passos, Francisco. (2014). ADENE. Sessão de esclarecimento. novo regulamento do sistema nacional de certificação energética de edifícios (decreto-lei nº. 118/2013”. 29 de maio de 2014. obtido a 04-07-2015:  
[http://www.oestecim.pt/\\_uploads/CaldasOesteSustentavelEngFranciscoPassos.pdf](http://www.oestecim.pt/_uploads/CaldasOesteSustentavelEngFranciscoPassos.pdf)
- RCM 20/2013 (2013). Diário da República, 1ª série — N° 70 — 10 de abril de 2013. aprova o plano nacional de ação para a eficiência energética para o período 2013 -2016

(estratégia para a eficiência energética - PNAEE 2016) e o plano nacional de ação para as energias renováveis para o período 2013 -2020 (estratégia para as energias renováveis - PNAER 2020). Obtido a 16-04-2015:

<http://www.adene.pt/legislacao/resolucao-do-conselho-de-ministros-no-202013>

- RCM 24/2013. 2013. Plano Estratégico Nacional para o Turismo 2013-2015. 16-04-2013. Obtido a 02-08-2015

- Reis Pedro. (2014). Turismo em alta. Revista Portugal Global da aicep. pp 4. Obtido a 02-08-2015:

<http://www.revista.portugalglobal.pt/AICEP/PortugalGlobal/revista61/?Page=4>

- Turismo de Portugal. 2015. Tipologias de Empreendimentos Turísticos. Obtido a 19.09.2015:

<http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/AreasAtividade/dvo/empreendimentos-turisticos/Documents/tipologias-empresendimentos-turisticos-out-2014.pdf>

- Verdelho, Pedro. (2011). ERSE. Plano de promoção da eficiência de energia elétrica. Avaliação de resultados e perspetivas futuras. Seminário. Lisboa, 11/02/2011. Obtido em 22-05-2015:

<http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Documents/Pedro%20Verdelho-ERSE.pdf>

- Verdelho, Pedro. (2012). ERSE. Financiamento de medidas de eficiência no consumo de energia elétrica no âmbito do PPEC, Seminário Luso-Brasileiro. Lisboa, 17/02/2012. Obtido em 22-05-2015:

[http://sipb.dps.uminho.pt/comunicacoes\\_SIPB/Pedro\\_Verdelho.pdf](http://sipb.dps.uminho.pt/comunicacoes_SIPB/Pedro_Verdelho.pdf)

- Visita Algarve.2015. É útil saber. Alojamento. Obtido a 19.09.2015:

<http://www.visitalgarve.pt/visitalgarve/vPT/UtilSaber/208/Comunicacoes/>