



SETOR HOTELEIRO

MANUAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Autoria

*Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra
(INESC Coimbra) - Universidade de Coimbra*

*Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo - Direção Regional da Energia
Governo dos Açores*

Edição

1ª Edição

Financiado por

Programa Operacional Açores 2020

Data de publicação

6 de outubro de 2020

ÍNDICE

1	Introdução	3
2	Utilizações Finais de Energia	4
3	Gestão de Energia	5
4	Aspetos Comportamentais e Organizacionais	7
5	Medidas de Poupança de Energia	9
5.1	Climatização	9
5.2	Água	11
5.3	Iluminação	14
5.4	Equipamentos	15
5.5	Fontes de Energia Renováveis	19
5.6	Mobilidade	20
5.7	Edificado	21
5.8	Monitorização e Gestão de Energia	22
6	Manutenção	24
7	Financiamento	25
8	Bibliografia	26

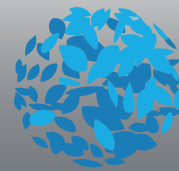
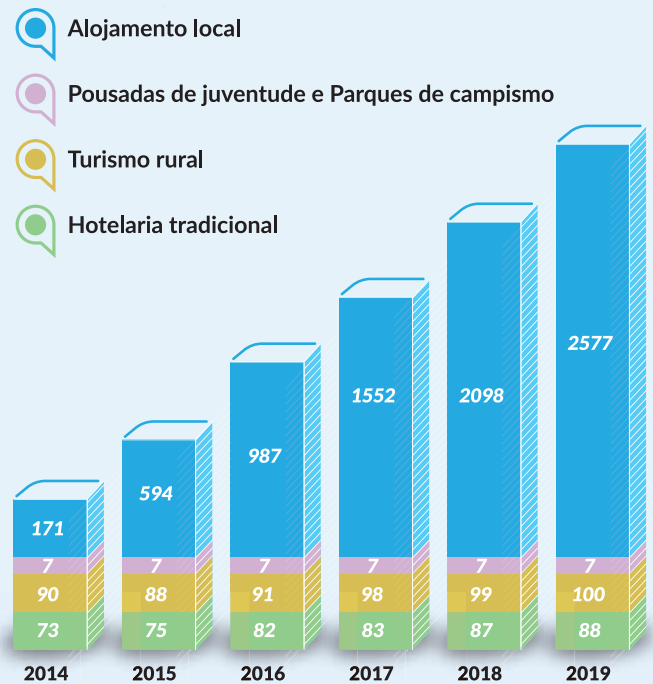
O turismo tem conquistado um papel cada vez mais importante na Região Autónoma dos Açores (RAA). O setor inclui quatro segmentos principais de atividade: alojamento; restauração; atividades de aluguer; agências de viagem e operadores turísticos.

O setor hoteleiro da RAA recebeu em 2018 cerca de **840 mil hóspedes**, num total de **2,56 milhões de dormidas**. Conforme os dados publicados pelo Serviço Regional de Estatísticas dos Açores (SREA), nesse ano, a taxa de ocupação-cama média anual foi de 48%, com a ilha de São Miguel a registar o valor de 54%, contrastando com os 15% do Corvo e os 20% de Santa Maria. Em dezembro de 2019, o arquipélago contava com **88 unidades hoteleiras tradicionais** e **10 490 camas**.

A atual oferta hoteleira da RAA assenta essencialmente em unidades de pequena e média dimensão associadas à cultura e gastronomia regionais e à sustentabilidade.

Os Açores são o primeiro arquipélago a nível mundial a ser certificado ao abrigo do programa de destino sustentável da **EarthCheck**, entidade acreditada pelo **Global Sustainable Tourism Council**.

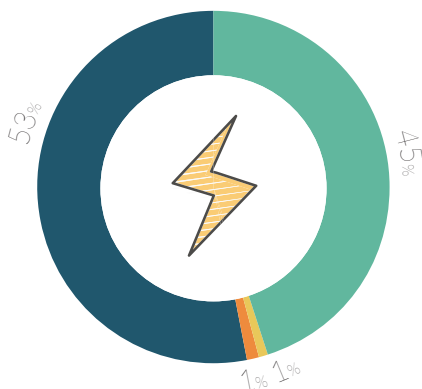
Número de alojamentos turísticos em atividade na RAA (dados SREA)



EARTH CHECK
SILVER CERTIFIED
2019

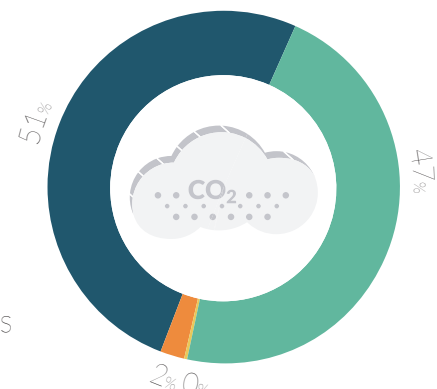
De acordo com dados do Turismo de Portugal, verifica-se que os principais responsáveis pelo consumo de energia final e emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em 2017 foram a **restauração** (1 056 TJ e 365 ktCO₂eq.) e o **alojamento** (897 TJ e 341 ktCO₂eq.).

Consumo de Energia Final, Portugal



- Alojamento
- Restauração
- Atividades de aluguer
- Agências de viagem e operadores turísticos

Emissões de GEE, Portugal



A eficiência energética tem como objetivo promover a redução do consumo de energia e a emissão de GEE sem comprometer as condições de conforto.

Os serviços com maior consumo de energia num hotel são:

Climatização dos quartos

A climatização de espaços (aquecimento, arrefecimento e ventilação) é o serviço a que corresponde o maior consumo de energia nos hotéis (cerca de 50% do total).

Preparação (ou Produção) de água quente

A produção de água quente para fins sanitários (AQS) é o serviço com o segundo maior consumo (15-25% do total).

Iluminação

A energia utilizada em iluminação pode representar entre 12% a 18% do total e corresponder até 40% do consumo de energia elétrica, dependendo da categoria do estabelecimento e das tecnologias usadas.

Preparação das refeições

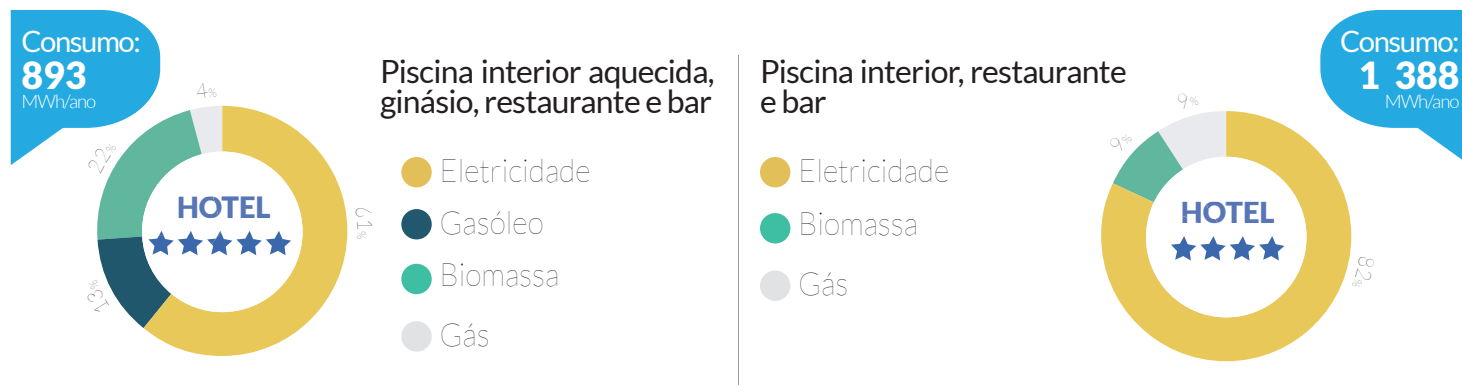
Serviços como a restauração e lavandaria são responsáveis por uma parte considerável do consumo de energia, em particular quando os equipamentos destes serviços são menos eficientes.

Piscina aquecida

As instalações desportivas e de saúde são também grandes consumidoras de energia.

Dada a diversidade de unidades hoteleiras na RAA, apresentam-se, a título ilustrativo, alguns perfis dos consumos de energia, obtidos a partir de auditorias e certificados energéticos de unidades hoteleiras regionais, que permitem identificar as medidas de eficiência energética mais adequadas, mas também explorar oportunidades de transferência de vetor energético. Apresentam-se dois exemplos cujos perfis de consumo se encontram desagregados por vetor energético e, de seguida, dois exemplos desagregados por tipo de utilização final de energia. Deve, contudo, realçar-se que os indicadores e os perfis de consumo de energia variam de uma unidade hoteleira para outra e dependem muito da categoria e das características e modo de operação das suas instalações, sem deixarem de revelar potenciais de racionalização por comparação.

Consumo desagregado por vetor energético



A energia elétrica tem o maior peso no perfil de consumo. O hotel utiliza gasóleo e biomassa no aquecimento de água (13 kWh/hóspede), com preferência pela biomassa. O gás butano é utilizado na preparação de refeições (2 kWh/refeição).

A energia elétrica tem o maior peso no perfil de consumo. O hotel utiliza biomassa no aquecimento de água (3 kWh/hóspede) e gás butano na preparação de refeições (1,1 kWh/refeição).

Consumo desagregado por utilização final de energia



SPA e centro de bem-estar, restaurante e bar

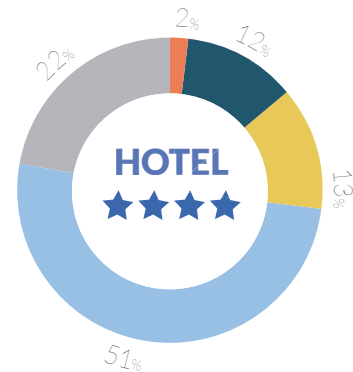
Indicadores de desempenho:

- Aquecimento: 12,37 kWh/m².ano
- Arrefecimento: 6,92 kWh/m².ano
- Iluminação: 35,41 kWh/m².ano
- Água Quente Sanitária: 14,24 kWh/m².ano

Consumo:
1 347
MWh/ano

Consumo:
965
MWh/ano

- Aquecimento
- Arrefecimento
- Iluminação
- Água Quente Sanitária
- Outras



Ginásio e refeitório

Indicadores de desempenho:

- Aquecimento: 2,10 kWh/m².ano
- Arrefecimento: 11,73 kWh/m².ano
- Iluminação: 12,33 kWh/m².ano
- Água Quente Sanitária: 49,67 kWh/m².ano

GESTÃO DE ENERGIA

3

A utilização de equipamentos eficientes e a adoção de boas práticas na gestão e utilização de energia e água permite reduzir os custos, mantendo o nível de serviço, qualidade e conforto para os hóspedes, contribuindo ainda para melhorar a imagem da unidade hoteleira.

O processo de gestão de energia inicia-se com a realização de uma auditoria energética, através da qual deverão ser desagregados os consumos de energia pelos equipamentos e serviços de energia, e identificadas as ações com viabilidade técnico-económica aceitável que visem aumentar a eficiência energética ou reduzir a fatura energética. Neste âmbito, destacam-se as **normas internacionais ISO 50001 e ISO 50002** que estabelecem os requisitos e linhas de orientação para a implementação de sistemas de gestão de energia e a realização de auditorias energéticas, respetivamente.

O objetivo da gestão de energia é reduzir os custos associados à utilização de energia, mantendo, ou melhorando, a qualidade dos serviços de energia prestados.

Auditoria Energética

- > Tem como objetivo a identificação e caracterização energética dos diferentes sistemas e equipamentos existentes numa instalação.
- > Estabelece correlações entre o consumo de energia e a utilização do edifício permitindo o cálculo dos consumos específicos de energia e de indicadores de eficiência energética (ex.: kWh/m² ; kWh/dormida, entre outros).
- > Identifica as medidas que visam aumentar a eficiência energética e/ou reduzir a fatura energética cuja implementação apresente viabilidade técnico-económica.

A LIDERANÇA E O GESTOR LOCAL DE ENERGIA

A promoção eficaz da eficiência energética num hotel depende da assunção, por parte da **liderança e da gestão de topo, do compromisso de melhorar o desempenho energético**, devendo aquelas disponibilizar os recursos (financeiros, humanos e materiais) necessários para tal, bem como implementar um plano de gestão de energia eficaz.

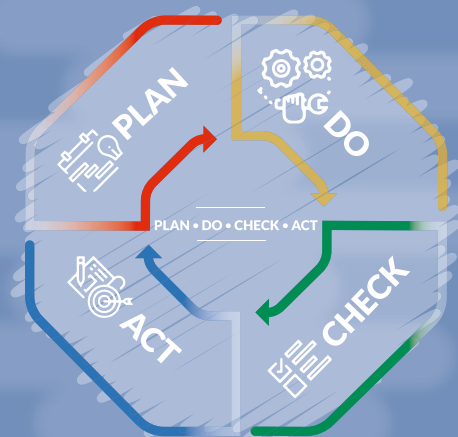
O gestor hoteleiro deverá definir um Gestor Local de Energia (GLE), a quem atribui responsabilidades e autoridade para assegurar o controlo dos usos significativos de energia, garantindo que este tem as competências e formação necessárias para estas funções.

EXEMPLOS DE TAREFAS DO GESTOR LOCAL DE ENERGIA

- > Caracterizar consumos e encargos globais com a energia, por vetor energético e tipologia de consumo.
- > Identificar e preparar propostas de medidas de eficiência energética com a respetiva análise de custo-benefício.
- > Identificar os recursos necessários para apoiar técnica e financeiramente a implementação das medidas de melhoria da eficiência energética.
- > Apoiar a realização e a instrução de candidaturas a mecanismos de financiamento.
- > Dinamizar a concretização de medidas de eficiência energética através de contratos de gestão de eficiência energética.
- > Acompanhar, verificar e monitorizar os resultados da implementação das medidas adotadas para melhoria da eficiência energética.
- > Disseminar e incentivar à adoção de comportamentos energeticamente eficientes e boas práticas ambientais.



A gestão de energia deve ser um processo continuado no tempo e que pode ser sistematizado através da implementação da **norma internacional ISO 50001**. Baseando-se na metodologia **Plan-Do-Check-Act**, esta norma pode apoiar o Gestor Local de Energia na definição, implementação e controlo de um sistema de gestão de energia na sua organização.





O **potencial de poupança** de energia associado aos **comportamentos das pessoas** é estimado, em média, em cerca de **3% do consumo final de energia**, existindo estudos para o setor de serviços que apontam para valores até 50%. Embora o potencial de poupança possa ser significativo, realça-se que depende de cada contexto.



Que fatores organizacionais promovem a eficiência energética em edifícios da setor hoteleiro?

- ISO**
A CERTIFICAÇÃO ISO:50001 GARANTE
50001
- > Conhecimento detalhado dos consumos energéticos do hotel.
 - > Contabilização e monitorização da evolução dos consumos de energia.
 - > Disponibilização de informação para tomada de decisões sobre as medidas a adotar para a melhoria do desempenho energético e da eficiência energética.
 - > Adoção de medidas que permitam otimizar a utilização de energia.
 - > Verificação do resultado dos investimentos realizados.

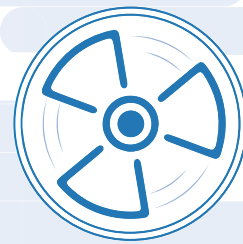
- > A liderança e o comprometimento da gestão de topo na promoção da eficiência energética.
- > A existência de uma estratégia e de um plano para a gestão de energia e eficiência energética, com metas quantificadas.
- > A definição e a quantificação regular de indicadores de desempenho energético.
- > A existência de uma cadeia de responsabilidades, a diversos níveis, para a gestão de energia.
- > A quantificação e a monitorização regular dos custos de energia, se possível em circuitos desagregados.
- > A formação e a sensibilização contínua de todos os colaboradores para a eficiência energética.

Qual a influência dos comportamentos no consumo de energia dos hotéis?

As pessoas têm, em geral, uma tendência para controlar o ambiente em que se encontram (por exemplo, ajustar a temperatura de climatização dos espaços, ligar/desligar equipamentos e iluminação, abrir/fechar janelas e portas). Assim, é importante assegurar que, quer os **trabalhadores**, quer os **hóspedes** de um hotel, estejam **conscientes do impacto das suas ações no uso de energia**, bem como dos benefícios de um melhor desempenho energético. O Gestor Local de Energia deverá tomar as medidas consideradas necessárias para promover práticas comportamentais mais eficientes.

Como levar a comportamentos mais eficientes no uso de energia?

- > Instalar dispositivos e tecnologias mais eficientes e automáticas nas áreas comuns (ex.: sensores).
- > Colocar lembretes e sinalética (ex.: desligar a iluminação quando se abandona um espaço).
- > Disponibilizar instruções de como fazer e justificar a importância de determinadas ações.
- > Proporcionar ações de formação e sensibilização aos trabalhadores sobre eficiência energética.
- > Dar feedback aos trabalhadores sobre o consumo de energia e atribuir prémios em face do cumprimento de objetivos e/ou metas de poupança preestabelecidas.





MEDIDAS DE POUPANÇA DE ENERGIA

5

As medidas de eficiência energética são tipicamente classificadas em três grandes grupos, tendo por base o financiamento necessário à sua implementação, auxiliando a definição de prioridades de concretização.

Medidas de baixo investimento

Requerem investimento reduzido, envolvendo ações de boa gestão como a adequada operação de equipamentos, a monitorização de consumos ou formação.

Medidas de médio investimento

Requerem investimento médio, como a aquisição de equipamentos de monitorização ou a instalação de sensores.

Medidas de elevado investimento

Requerem investimento elevado, embora possam apresentar períodos de retorno curtos, associados à substituição de equipamentos.

5.1 CLIMATIZAÇÃO



O consumo médio de energia elétrica para aquecimento e arrefecimento representa, em média, 42% do total da energia consumida pelos hotéis. A eficiência dos sistemas de climatização é crítica para a diminuição do consumo energético, devendo optar-se por sistemas com COP (Coefficient Of Performance - coeficiente de desempenho) o mais elevado possível e que utilizem motores das classes de rendimento mais elevadas (classes IE3, IE4 ou IE5).

Aquecimento e Arrefecimento

- > Na substituição de equipamentos, optar por aqueles cujo **COP** seja o mais **elevado** possível.
- > **Regular a temperatura de aquecimento da água das caldeiras** para valores adequados às necessidades, evitando o aquecimento excessivo.
- > Automatizar as unidades finais de climatização e regular a temperatura do ambiente para **18°C no inverno e 25°C no verão**, permitindo a alteração por parte dos hóspedes, devolvendo o controlo ao sistema automático temporizadamente. Por cada grau de diferença, o consumo de energia varia cerca de 7%.
- > Utilizar **bombas de calor** que permitam conciliar a climatização e a produção de água quente.
- > **Evitar o funcionamento contínuo** dos sistemas de AVAC, assegurando, contudo, as condições de conforto e desativando os sistemas de bombagem associados sempre que os sistemas de AVAC estejam desativados.
- > **Substituir caldeiras por modelos mais eficientes** e adequadamente dimensionados para as necessidades do edifício pode representar poupanças de energia até 30%.
- > **Substituir nos sistemas de AVAC os chillers/compressores por modelos mais eficientes**, devidamente dimensionados e com sistema *inverter*, pode representar poupanças de energia até 30%.
- > **Instalar sistemas de recuperação de calor** (ex.: permutadores e economizadores) que retirem calor/frio do ar que é extraído e o reintroduzam no ar novo que é insuflado no edifício.
- > Utilizar **bancos de gelo ou PCM (Phase Change Materials)** para armazenamento de frio, de forma a otimizar as condições de funcionamento do chiller e a adaptação ao tarifário da energia elétrica.
- > Utilizar **dispositivos para desligar o sistema de climatização** quando as portas ou janelas forem abertas ou o espaço estiver desocupado.
- > **Efetuar operações de manutenção periódica dos equipamentos** (ex.: verificação da carga de fluido refrigerante nas máquinas frigoríficas e bombas de calor, afinação dos sistemas de combustão, limpeza das superfícies de transferência de calor em caldeiras, evaporadores e condensadores, isolamento das tubagens e tanques de armazenamento, limpeza regular da canalização, ventiladores e aberturas para circulação de ar) pode levar a uma poupança de energia até 15%.



CASO DE ESTUDO

Alteração do regime de funcionamento do *chiller*, unidades de tratamento de ar e bombas de circulação (desativados entre as 00:00h e as 06:00h e entre as 09:00h e as 13:00h)

0 €

Investimento

4 900€/ano

Poupança

15% redução fatura de energia do hotel

34% redução do tempo de funcionamento do *chiller*

39% redução do tempo de funcionamento

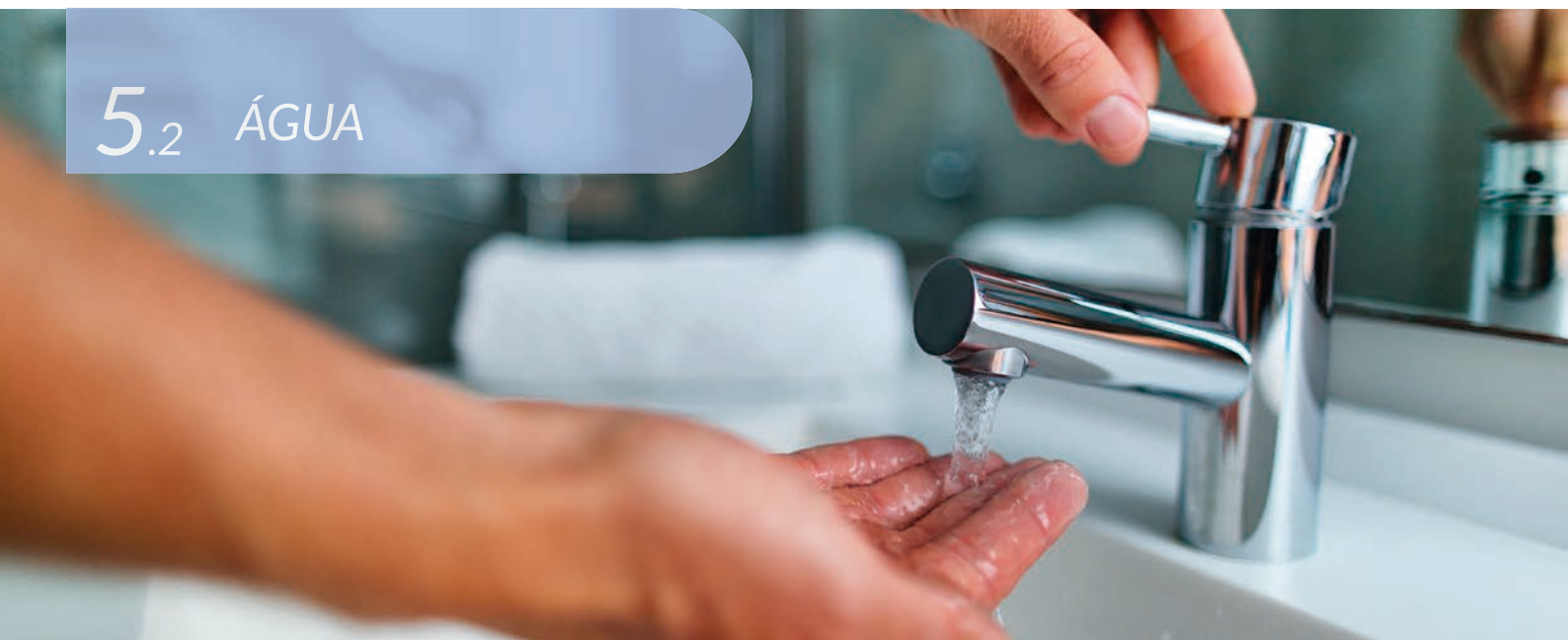




Ventilação

- > Promover a **ventilação natural** através de janelas, portas e claraboias pode levar a poupanças de energia até 25%.
- > Utilizar **grelhas de admissão de ar autorreguláveis** nas fachadas ou vãos envidraçados.
- > Utilizar **ventiladores de elevada eficiência** e sistemas de controlo com sensores de CO₂ e variadores eletrónicos de velocidade.
- > Efetuar **operações de manutenção periódica** aos componentes das unidades de tratamento de ar, incluindo filtros, correias de ventiladores e sistemas de controlo.

5.2 ÁGUA



Considerando que a energia consumida para suprir as **necessidades de água quente sanitária (AQS) atinge valores que variam entre 15% e 25% do consumo total** de energia do hotel, esta área deve ser alvo de análise e intervenções no sentido de minimizar o seu consumo. Na promoção da eficiência do sistema de produção de AQS, a quantidade de água consumida é um fator relevante, sendo importante investir em dispositivos de baixo consumo e na consciencialização dos hóspedes.

Águas Quentes Sanitárias (AQS)

- > Substituir caldeiras por modelos mais eficientes, eventualmente combinadas com depósitos de inércia, adequadamente dimensionados para as necessidades pode representar poupanças de energia até 30%.
- > Regular as caldeiras para a temperatura de serviço mínima admissível (normalmente 60°C, com choques térmicos periódicos - ações preventivas contra a *Leggionella*), evitando o aquecimento excessivo, mas assegurando parâmetros de combustão ótimos.
- > Utilizar sistemas de AQS com circuito fechado de água desmineralizada para evitar contaminação e minimizar a necessidade de tratamento químico da água.
- > Recuperar calor residual dos gases de exaustão das caldeiras, de condensação de equipamentos de frio ou de bombas de calor para pré-aquecimento do AQS.
- > Aplicar isolamento térmico nas tubagens, depósitos de inércia e acessórios.
- > Instalar torneiras termostáticas nos duchas e torneiras de monocomando com a posição normal na água fria nos lavatórios.
- > Efetuar operações de manutenção periódica dos equipamentos (caldeiras, condutas, tubagens e torneiras) pode levar a poupanças de energia até 15%.



CASO DE ESTUDO

Instalação de bombagem eficiente, variadores eletrónicos de velocidade e um sistema de monitorização de consumos na Estação de Tratamento de Águas dos Ribeiros.

33 528€

Investimento

275 903 kWh/ano

Redução consumo energia

26 901€/ano

Poupança

130 tCO₂eq./ano

CO₂eq. evitado

1,2 anos *período retorno simples*

eco-ap



Sistemas de Bombagem

- > Utilizar bombas de circulação de caudal variável, controladas em função da temperatura.
- > Utilizar hidropressores eficientes de caudal variável, com um reservatório de ar comprimido devidamente dimensionado e sempre com a pressão adequada, para minimizar os arranques das bombas.
- > Optar por sistemas de bombagem com motores de classes de rendimento mais elevadas (classes IE3, IE4 ou IE5).



Poupança de Água

- > Proporcionar aos hóspedes a decisão de troca de lençóis e toalhas, assegurando locais apropriados para a sua secagem.
- > Instalar torneiras e chuveiros economizadores nos quartos e/ou com regulação de caudal, de acordo com valores do manual de eficiência hídrica da ANQIP.
- > Utilizar sensores nas torneiras de lavatórios e urinóis de zonas comuns.
- > Optar por autoclismos eficientes com sistemas de dupla descarga.
- > Na cozinha, usar torneiras com sensor ou pedal, dotadas de redutor de caudal.
- > Aproveitar as águas pluviais para a rega de jardins e lavagem de pavimentos.
- > Optar pelo uso de plantas com poucas necessidades de rega e por sistemas de rega automática, preferencialmente gota-a-gota, associados a sensores de humidade do solo.
- > Verificar periodicamente o funcionamento de autoclismos, torneiras, chuveiros e tubagens, para deteção de fugas ou outras anomalias.

Piscina, Jacuzzi, Banho Turco e SPA

- > **Recuperar calor residual** dos gases de exaustão das caldeiras, de condensação de equipamentos de frio ou de bombas de calor para pré-aquecimento do AQS.
- > **Colocar uma cobertura sobre as piscinas aquecidas** quando não estão em utilização, reduz as perdas de calor por evaporação e a humidade dos recintos, reduzindo entre 10 a 30% o consumo de energia.
- > **Reduzir a temperatura da água** para o mínimo aceitável (27-29°C) pois, tipicamente, por cada 3°C de aumento da temperatura o consumo de energia duplica.
- > **Manter a temperatura** do recinto da piscina pelo menos 2°C superior à temperatura da água minimiza as perdas por evaporação.
- > **Ajustar o tratamento da água** das piscinas às necessidades de utilização, através do controlo da qualidade da água, e beneficiando dos períodos tarifários da energia elétrica mais favoráveis.
- > **Implementar sistema de temporização** da utilização do jacuzzi, banho turco ou SPA por parte dos hóspedes após ser colocado em funcionamento, através de períodos de utilização fixos.
- > **Sensibilizar** sobre a relevância de desligar os equipamentos quando não se prevê a sua utilização.
- > **Realizar serviços de manutenção** da piscina, jacuzzi, banho turco e SPA de forma regular e planeada (ex.: medição das temperaturas do ar e da água, limpeza dos filtros, testes operacionais).

No setor hoteleiro, os sistemas de iluminação têm um peso de 14% no consumo total de energia e de 40% no consumo de energia elétrica. A instalação de sistemas de iluminação mais eficientes permite não só reduzir o consumo de energia elétrica, mas também os seus custos de manutenção. A iluminação exterior pode ter também um peso relevante no consumo energético, sendo muitas vezes descurada.

Interior e Exterior

- > Efetuar, com regularidade, a limpeza das lâmpadas, refletores e difusores.
- > De acordo com as normas EN 12464-1 e EN 12464-2, otimizar o sistema de iluminação para as necessidades efetivas, minimizando, por exemplo, a potência elétrica das fontes de luz.
- > Instalar refletores e difusores eficientes nas luminárias pode aumentar o rendimento destas em 25%.
- > Substituir lâmpadas de tecnologias convencionais por lâmpadas de alta eficiência (LED) pode levar a reduções do consumo associado à iluminação até 80%.
- > Instalar detetores de presença e de sensores de iluminância nas zonas comuns e de passagem (ex. instalações sanitárias, corredores, zonas exteriores) pode atingir poupanças de energia de cerca de 30-50%.
- > Utilizar sensores e reguladores que permitam um controlo da intensidade da luz através de um sistema centralizado (ou nos quartos, pelo cliente) pode representar uma poupança de até 6%.
- > Segregar os circuitos elétricos de alimentação da iluminação artificial de modo a aproveitar a luz natural junto das janelas e garantir que a iluminação artificial é utilizada apenas onde é necessária, mantendo as entradas de luz natural devidamente desobstruídas, pode representar poupanças de energia de 20-80%.
- > Adotar cores claras nas paredes e tetos de modo a maximizar a eficiência da iluminação.
- > Gestão por zonas: os quartos devem ser ocupados por zonas, pisos ou alas, de modo a possibilitar que o nível de iluminação de uma determinada zona sem ocupação possa ser desligado/ajustado.



CASO DE ESTUDO

Substituição das lâmpadas atuais e/ou instalação de LEDs para iluminação num Hotel de 4 estrelas com 5 pisos da RAA.

15 800€

Investimento

80 593 kWh/ano

Redução consumo de energia

14 507€/ano

Poupança



6,2% *Economia energética global*

1,1 anos *Período de retorno simples*

certificado SCE

CASO DE ESTUDO

Instalação de sistemas de regulação de fluxo com células fotoelétricas para controlo e regulação dos sistemas de iluminação num Hotel de 4 estrelas com 5 pisos da RAA.

13 500€

Investimento

96 983 kWh/ano

Redução consumo de energia

17 457€/ano

Poupança



7,9% *Economia energética global*

0,7 anos *Período de retorno simples*

certificado SCE



O consumo de energia associado à utilização de equipamentos corresponde a uma parcela significativa do consumo de energia total num hotel. Quer sejam equipamentos informáticos, de lavagem, limpeza, de conservação e confeção de alimentos e bebidas, o potencial de poupança de energia pode ser considerável.

A **Etiqueta Energética** categoriza os equipamentos elétricos quanto à sua eficiência energética, e apresenta sete classes, de A+++ a D¹. (FONTE: EC, 2020)

¹ A partir de 2021, a Etiqueta Energética sofrerá uma reclassificação, apresentando 7 classes, de A a G, onde a classificação A representará a classe de maior eficiência energética.



Os produtos de classe A+++ podem consumir **menos 30%** de energia que os de classe A.

Para além da Etiqueta Energética, existe um programa de certificação de equipamentos informáticos denominado **Energy Star**. Os equipamentos que possuem este selo consomem entre menos 10 a 40% de energia elétrica do que os restantes e, normalmente, contêm componentes de maior qualidade que aumentam a longevidade do equipamento, oferecendo também períodos de garantia mais extensos. (FONTE: EPA, 2020)

São também aplicadas normas europeias, no que respeita a requisitos de eficiência energética, a todo o tipo de equipamentos que possuam **motores elétricos**. Os motores são classificados em **classes de rendimento: IE1, IE2, IE3, IE4 e IE5**, sendo aconselhável a utilização daqueles que pertencem às classes mais elevadas (IE3, IE4 e IE5).



Cozinha

As cozinhas são espaços de elevado consumo de eletricidade, gás e água.

- > Adquirir equipamentos de cozinha com elevado nível de eficiência energética (classe energética A, selo *Energy Star*, dimensionamento correto, inibidores de consumo energético no modo desligado, etc.).
- > Separar a zona de frio da de calor, para que não exista transferência de calor entre as diversas fases de confeção e o armazenamento de produtos alimentares (ex.: fornos – arcas congeladoras).
- > Desligar equipamentos não utilizados, não os mantendo em standby.
- > Realizar a manutenção programada nos equipamentos de cozinha (ex.: fornos, fogões, equipamentos de conservação e refrigeração, exaustores, extratores e outros).
- > Proporcionar formação aos colaboradores sobre a utilização eficiente e manutenção dos equipamentos na cozinha.

5.4 EQUIPAMENTOS

Confeção e Preparação de Alimentos

- > Utilizar sistemas AVAC e exaustores **eficientes com controlo de velocidade**.
- > **Manter as panelas tapadas** durante a cozedura e baixar a potência do forno ao mínimo necessário, pode representar poupanças de energia superiores a 30%.
- > **Aproveitar o calor** do forno para a cozedura final, desligando um pouco antes de terminar, pode representar uma poupança de energia de 5-10%.
- > **Evitar abrir o forno** enquanto se cozinha, pode poupar 20% do calor.

Conservação de Alimentos

- > **Utilizar** sinalizadores (luz e som) para câmaras frigoríficas de modo a alertar para portas abertas ou fugas de frio.
- > **Manter o local** onde estão estes equipamentos **fresco e ventilado**, afastado de possíveis fontes de calor pode poupar até 30% do consumo de energia.
- > **Evitar abrir frequentemente** e não deixar as portas abertas durante muito tempo.
- > **Manter as grelhas exteriores limpas** e evitar que a camada de gelo interior atinja 3 milímetros de espessura pode poupar até 30% do consumo de energia.
- > Verificar e, se necessário, **substituir as borrachas vedantes danificadas**, pode poupar 15 a 20% da energia consumida.
- > Não colocar alimentos quentes no frigorífico e promover o seu correto acondicionamento para permitir a circulação de ar.
- > Na substituição de equipamentos, optar por aqueles cujo **COP** seja o mais **elevado** possível.

Lavagem de Louça

- > Utilizar torneiras com sensores pode conduzir a poupanças de cerca de 50-80% no consumo de água.
- > Utilizar máquinas de lavar louça de classe energética A, com capacidade adequada às necessidades, pode levar a poupanças de energia da ordem dos 20%.
- > Utilizar máquinas de lavar louça na carga completa e selecionar a temperatura mínima necessária.
- > Alimentar a máquina de lavar louça com água pré-aquecida por outros sistemas de aquecimento (ex.: coletores solares térmicos) reduz significativamente o consumo de energia.





Elevadores

Os elevadores (de interior e exterior, de escadas ou de carga) podem representar 3-5% do consumo de energia. Com ou sem casa de máquinas, estes equipamentos devem ter manutenção periódica, respeitando a legislação em vigor.

- > Promover a utilização de escadas através de sinalética.
- > Utilizar motores de classes de rendimento mais elevadas (Classe IE 3, 4 ou 5).
- > Utilizar variadores eletrónicos de velocidade com regeneração pode reduzir até 30% o consumo de energia.
- > Optar por elevadores mais leves requer motores de menor potência e, portanto, poupa energia.
- > Instalar luminárias LED na caixa e na casa de máquinas pode poupar até 80% do consumo de energia.
- > Utilizar um sistema de arrefecimento da casa de máquinas controlado por termóstato.
- > Instalar componentes mais eficientes com possibilidade de ter funções de poupança de energia em **standby** pode poupar até 70% do consumo de energia.

Lavandaria

As lavandarias são grandes consumidoras de energia; por isso algumas unidades hoteleiras optam por subcontratar este serviço.

Até 90% da energia usada na lavagem de roupa é destinada a aquecer a água.

- > Adquirir equipamentos de elevado nível de eficiência energética (ex.: sistemas de lavagem por ozono, máquinas de secar por micro-ondas e máquinas de secar com bomba de calor) pode levar a poupanças de água e energia até 70%.
- > Alimentar as máquinas de lavar roupa com recurso a um sistema centralizado de produção de água quente reduz significativamente o consumo de energia.
- > Recuperar o calor residual da água quente e do ar quente do processo de secagem para pré-aquecimento da água de lavagem.
- > Diminuir a temperatura de lavagem em 10°C pode reduzir 40% do consumo de energia.
- > Programar serviços de manutenção, de acordo com as especificações dos fabricantes.
- > Proporcionar formação aos colaboradores sobre boas práticas no tratamento de roupa, utilização eficiente e manutenção dos equipamentos da lavandaria.

CASO DE ESTUDO

Modernização de elevadores em edifício da Infraestruturas de Portugal, com sistemas de recuperação de energia, iluminação mais eficiente e variadores de velocidade.

8 760€

Investimento

15 321 kWh/ano

Produção de energia

1 685 €/ano

Poupança

2 tCO₂eq./ano

CO₂eq. evitado

20 a 30% Economia energética global

5,2 anos Período de retorno simples



5.4 EQUIPAMENTOS

Equipamentos Informáticos, Audiovisuais e de Telecomunicações

- > Quando aplicável, utilizar fichas múltiplas com interruptor on/off, tornando mais fácil e cómodo desligar todos os aparelhos que estejam em utilização simultânea.
- > Desligar os equipamentos quando não são utilizados reduz o consumo de *standby* e pode representar poupanças de energia até 10%.
- > Ativar as opções de poupança de energia disponíveis em alguns equipamentos pode levar a poupanças de energia consideráveis.
- > Instalar programadores horários para desligar automaticamente os equipamentos em horários em que não são necessários.
- > Substituir computadores de secretária por computadores portáteis pode representar uma redução no consumo de energia até 89%.
- > Substituir ecrãs convencionais por ecrãs com tecnologias mais eficientes (por exemplo, LED TV) pode representar poupanças de energia até 40%.
- > Na aquisição de equipamentos, escolher os de classe energética mais eficiente (*Energy Star*, dimensionamento adequado às necessidades, inibidores de consumo energético no modo desligado, etc.).



A utilização das energias renováveis, em detrimento das fontes de energia fóssil, é essencial para reduzir as emissões de GEE, contribuindo para a transição energética e para o cumprimento das metas europeias.

COLETORES SOLARES TÉRMICOS

- > Permite o aproveitamento da energia solar para a produção de água quente.
- > É obrigatória a sua instalação em edifícios novos, conforme legislação de certificação energética em vigor.

PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS

- > Convertem a energia do sol em eletricidade.
- > Podem ser utilizados em locais isolados, sem rede elétrica, ou ligados à rede.
- > O seu período de produção coincide com o das instalações hoteleiras, o que propicia o autoconsumo e os benefícios económicos da utilização desta tecnologia.
- > Utilizando um seguidor solar é possível aumentar a eficiência em 20-30%.

CASO DE ESTUDO

Instalação de sistema de solar térmico (20 painéis) e substituição dos depósitos de acumulação de águas quentes sanitárias no Hospital de Ovar.

54 790€ Investimento **25 000 kWh/ano** Produção de energia
6 250€/ano Poupança **8,4 tCO₂eq./ano** CO₂eq. evitado



16% Economia energética global
8,8 anos Período de retorno simples

eco-ap

CASO DE ESTUDO

Instalação de um sistema fotovoltaico para autoconsumo, com uma eficiência global de 14% e uma área total de painéis de 570m² (70 kWp), num Hotel de 4 estrelas com 7 pisos da RAA.

83 500€ Investimento **94 800 kWh/ano** Produção de energia
12 886€/ano Poupança

12% Redução fatura de energia do hotel
6,5 anos Período de retorno simples

certificado SCE

CALDEIRAS A BIOMASSA

- > Utilizam a biomassa florestal (ex. pellets, estilha) para o aquecimento de água e ambiente dos edifícios.



CASO DE ESTUDO

Substituição das 2 caldeiras a gasóleo existentes por caldeiras a biomassa e aplicação de isolamento nas tubagens do sistema de distribuição de água quente sanitária num Hotel de 4 estrelas com 7 pisos da RAA.

25 463 € Investimento **8 264 kWh/ano** Produção de energia



8 865 €/ano Poupança
3,1 anos Período de retorno simples

certificado SCE



5.6 MOBILIDADE

O setor dos transportes é responsável por 22% do total regional de emissões de GEE.*

Assim, apostar em modos de mobilidade sustentável é um importante contributo para a redução do consumo de energia.

- > Promover soluções de mobilidade suave ex.: aluguer de bicicletas, publicitar percursos pedestres).
- > Proporcionar a utilização de transportes públicos.
- > Promover soluções de gestão partilhada para a frota de veículos.
- > Atualizar a frota com veículos elétricos.
- > Incentivar a aquisição de veículos elétricos através da instalação de postos de carregamento de veículos elétricos e da demarcação de locais de estacionamento reservados para este tipo de veículos.

* Fonte: IRERPA - Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos.

5.7 EDIFICADO



O setor dos edifícios é responsável pelo consumo de cerca de 40% da energia final na União Europeia. Muitas vezes de construção antiga e com necessidades de reparação, o parque edificado do setor hoteleiro apresenta um grande potencial de poupança energética. A envolvente tem um forte impacto no consumo de energia dos sistemas de aquecimento, arrefecimento e iluminação do edifício, pois atua como regulador das cargas térmicas, bem como da iluminação natural. Em determinadas situações, pode tornar-se desnecessária a utilização de sistemas ativos de climatização. **Uma reabilitação eficaz pode permitir economias de energia até 30%.**

Certificação Energética de Edifícios

O Sistema de Certificação Energética dos Edifícios dos Açores (SCE Açores) tem contribuído para uma maior proximidade entre as políticas de eficiência energética e os cidadãos, permitindo aos utilizadores dos edifícios obter informação sobre o respetivo desempenho energético e sobre medidas de melhoria que podem contribuir para o aumento da eficiência energética e a redução de custos, assegurando os níveis de conforto.

- O SCE Açores está regulamentado pelo Decreto-Lei nº 118/2013 de 20 de agosto, sendo transposto para o direito jurídico regional pelo Decreto Legislativo Regional n.º 4/2016/A, com as alterações posteriores.
- A obtenção do certificado energético e a sua afixação em posição visível e de destaque é obrigatória para: edifícios existentes com área interior útil de pavimento igual ou superior a 250 m²; edifícios novos; edifícios existentes sujeitos a grandes intervenções de reabilitação (intervenções na envolvente ou nas instalações técnicas cujo custo seja superior a 25% do valor do edifício).

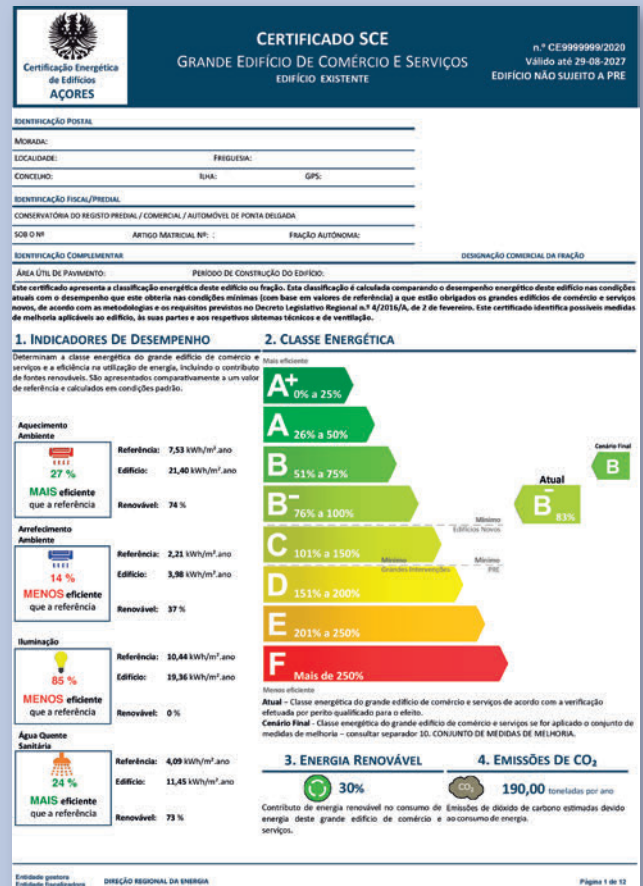
— Envolvente

Na utilização diária do edifício:

- Promover a ventilação natural.
- Promover os ganhos solares como forma passiva de aquecimento dos espaços.

Em edifícios novos e na reabilitação de edifícios existentes:

- Usando cores claras, reduz os ganhos excessivos de calor no exterior e diminui as necessidades de iluminação no interior.
- Aplicar isolamento térmico nas coberturas e no exterior das fachadas pode representar uma redução das perdas de calor até 50%.
- Instalar caixilharia com características térmicas isolantes e fator solar adequados (por ex., com corte térmico e vidros duplos) pode representar uma redução das perdas de calor até 50%.
- Instalar dispositivos móveis ou fixos de sombreamento (por ex.: tapassóis, estores exteriores, palas superiores ou laterais, vegetação) para proteger os vãos envidraçados no verão pode representar uma redução dos ganhos de calor até 96%, podendo reduzir a temperatura interior entre 1-10°C.
- Sempre que a colocação de sistemas de sombreamento não é viável, colocar películas refletoras nos envidraçados para reduzir os ganhos térmicos no verão, o que pode representar uma redução dos ganhos de calor de 5-17%.



Monitorização e Gestão de energia

Os sistemas de gestão técnica centralizados (GTC) são tecnologias que permitem a gestão automática dos sistemas e equipamentos de climatização, ventilação, iluminação, etc., possuindo a possibilidade de controlar os equipamentos, determinar a temperatura nos espaços climatizados, controlar a iluminação em função da ocupação e definir horários de funcionamento. Estes sistemas permitem reajustar regularmente os parâmetros de controlo, monitorizar o edifício e ajudar o GLE na gestão de energia. Deverá ser promovida a instalação de SGTC com funcionalidades de acordo o especificado na norma EN 15232-1.

- > Utilizar sistemas de cartão, ou semelhantes, para **ativar/desativar o sistema elétrico de cada quarto** na presença/ausência dos hóspedes ou equipa de limpeza/manutenção.
- > Instalar sistemas de monitorização e/ou gestão centralizada.
- > Monitorizar regularmente o consumo de energia pode levar a uma poupança de 2-3%.
- > Utilizar contadores setoriais de eletricidade, gás e água de forma a acompanhar os consumos, identificar desperdícios e implementar soluções específicas.
- > Instalar medidores em equipamentos específicos que tendencialmente apresentem maiores consumos.
- > Desenvolver e implementar planos internos de gestão de energia e água, com metas de poupança e procedimentos para aumentar a eficiência e combater o desperdício.
- > Avaliar o impacto das medidas de eficiência energética implementadas de acordo com metodologias validadas, como o Protocolo Internacional de Medição e Verificação (IPMVP).
- > Promover ações de formação e sensibilização junto dos trabalhadores e hóspedes para fomentar utilização racional de energia e de água.

CASO DE ESTUDO

Instalação de sistemas de monitorização e gestão de energia para permitir desagregar o consumo de energia elétrica pelos sistemas existentes num Hotel de 4 estrelas com 5 pisos da RAA.

18 750€ **56 455 kWh/ano**

Investimento *Redução consumo de energia*

8 285€/ano

Poupança



5% *Economia energética global*

2,3 anos *Período de retorno simples*

certificado SCE



Instalação de bateria de condensadores para compensação de energia reativa na piscina municipal de Espinho.



2 592€

Investimento

4 788 €/ano

Poupança

0,5 anos

Período de retorno simples

eco ap

Opções tarifárias |

Contratos de fornecimento de eletricidade

Um cliente pode escolher entre várias tarifas de eletricidade para a sua potência contratada, devendo escolher a que melhor se adapta ao seu perfil de consumo. Para contratos em Baixa Tensão Normal existe a tarifa simples, a tarifa bi-horária e a tarifa tri-horária. Para Baixa Tensão Especial e Média Tensão é aplicada a tarifa tetra-horária.

A fatura de energia elétrica integra os seguintes parâmetros a ter em consideração:

- > Opção tarifária.
- > Termo tarifário fixo (BTN).
- > Potência contratada (BTN, BTE e MT).
- > Potência em horas de ponta (BTE e MT).
- > Energia ativa (consumos e tarifas).
- > Energia reativa (BTE e MT).
- > Taxas e Impostos.

Energia reativa

Determinados equipamentos elétricos necessitam, para poderem trabalhar, de uma forma de energia elétrica que não produz trabalho - a energia reativa.

Esta serve para alimentar os circuitos magnéticos dos equipamentos elétricos. Contudo, a energia reativa pode ter penalizações tarifárias que aumentam o valor da fatura de energia, pelo que é recomendável a instalação de baterias de condensadores para eliminar os respetivos encargos.



É imprescindível empreender ações que visem manter ou repor os equipamentos, sistemas e infraestruturas num estado adequado de qualidade e operacionalidade, de forma a garantir conforto aos ocupantes e a minimizar os encargos.

A manutenção adequada contribui para evitar ou diferir o investimento em renovação de instalações e equipamentos, assegurando o bem-estar e a segurança das pessoas que utilizam o edifício. Deverá ser elaborado e seguido um plano de manutenção incidindo sobre os sistemas técnicos do edifício, nomeadamente os que são responsáveis por consumos significativos de energia, com vista a assegurar as condições adequadas de operação e de funcionamento otimizado para alcançar os objetivos pretendidos de conforto térmico e de eficiência energética. Este plano deverá prever ações de manutenção e revisão, tendo em consideração as instruções dos fabricantes e instaladores, a boa prática e a regulamentação existente para cada tipo de equipamento.

Os sistemas de gestão técnica centralizada de edifícios constituem ferramentas essenciais no apoio à gestão das tarefas de operação e manutenção.





FINANCIAMENTO

7

Investimento com capitais próprios

O financiamento através de fundos próprios acontece quando uma empresa implementa medidas de eficiência energética sem apoio financeiro de entidades terceiras. Este é o modelo mais simples e o que permite usufruir das economias de energia mais rapidamente.

Contratos de Gestão de Eficiência Energética

Os Contratos de Desempenho Energético (CDE) são um dos instrumentos disponíveis para a implementação de medidas de eficiência energética sem ter de realizar o investimento com capitais próprios. As Empresas de Serviços Energéticos (ESE) apresentam soluções técnicas para reduzir a fatura de energia e melhorar a eficiência energética, providenciando os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento do projeto em troca de um pagamento a determinar com base nas poupanças de energia e/ou reduções de encargos obtidas.

Programas de financiamento

Estão disponíveis, também para o setor hoteleiro, programas de financiamento a nível europeu, nacional e regional que poderão ser utilizados para cofinanciar a implementação de diversas medidas de eficiência energética, na modalidade de financiamento reembolsável e não reembolsável.



- ADENE. (2019a). Certificação Energética dos Edifícios. ADENE - Agência para a Energia. Disponível em <https://www.sce.pt/>
- ADENE. (2020). Poupa Energia. ADENE - Agência para a Energia. Disponível em <https://poupaenergia.pt/>
- AREAM. (2016a). Utilize a energia com eficiência na hotelaria. AREAM - Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira. Disponível em <https://aream.pt/files/2016/05/brochurahoteis.pdf>
- AREAM. (2016b). Utilize a energia com eficiência na restauração. AREAM - Agência Regional da Energia e Ambiente tda Região Autónoma da Madeira. Disponível em <https://aream.pt/files/2016/05/brochurarestauracao.pdf>
- CPI. (2018a). Eficiência Energética na Iluminação Pública – Documento de Referência – Parte I – Conceitos de Luminotecnica (2ª ed.). Centro Português de Iluminação. Disponível em https://1f46ac0c-4b7f-4fbf-8791-b1ece9513572.filesusr.com/ugd/e87258_0da5c65ad-0464538959917883a5436e1.pdf
- CPI. (2018a). Eficiência Energética na Iluminação Pública – Documento de Referência – Parte II – Projeto de Iluminação Pública – Especificações (2ª ed.). Centro Português de Iluminação. Disponível em https://1f46ac0c-4b7f-4fbf-8791-b1ece9513572.filesusr.com/ugd/e87258_0da5c65ad-0464538959917883a5436e1.pdf
- EC. (2020). Energy labels. European Commission. Disponível em https://ec.europa.eu/info/energy-climatechange-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-andecodesign/about_en
- ENA & AHP. (2019a). Por um Turismo Sustentável. ENA - Agência de Energia e Ambiente da Arrábida e AHP - Associação da Hotelaria de Portugal. Disponível em <http://www.porumturismosustentavel.pt/>
- ENA & AHP. (2019b). Guia de boas práticas - Conjunto de medidas, informações e boas práticas para uma maior eficiência energética no setor hoteleiro. ENA - Agência de Energia e Ambiente da Arrábida, AHP - Associação da Hotelaria de Portugal. Disponível em: <http://www.porumturismosustentavel.pt/db/documentos/1081.1.1.5e31a02401b04.pdf>
- Energia. (s.d.). Energy efficiency hospitality. Energia. Disponível em https://www.energia.ie/getmedia/427da43e-3466-4fc6-a2e42110be9c51d8/energia-_energy_efficiency_hospitality.pdf.aspx
- EPA. (2020). Energy Star. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Disponível em <https://www.energystar.gov/>
- GdA. (2019a). Açores - No rumo da sustentabilidade. Governo dos Açores. Disponível em <https://sustainable.azores.gov.pt/>
- GdA. (2019b). PLANO DE AÇÃO 2019 - 2027. Sustentabilidade do Destino Turístico Açores. Governo dos Açores. Disponível em https://sustainable.azores.gov.pt/wpcontent/uploads/2019/10/EC08_00PlanoAcao2019_2027.pdf
- IPQ. (2017a). NP EN12464-1:2017 - Luz e iluminação - Iluminação dos locais de trabalho - Parte 1: Locais de trabalho interiores. Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2017b). NP EN12464-2:2017 - Luz e iluminação - Iluminação dos locais de trabalho - Parte 2: Locais de trabalho no exterior. Instituto Português da Qualidade.

- IPQ. (2017c). NP EN 15232-1:2017 - Energy performance of buildings - Part 1: Impact of Building Automation, Controls and Building Management - Modules M10-4,5,6,7,8,9,10. Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2017d). NP EN ISO 50002:2017 - Auditorias energéticas - Requisitos com orientação para o uso. Instituto Português da Qualidade.
- IPQ. (2019). NP EN ISO 50001:2019 - Sistemas de gestão de energia - Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização. In: Instituto Português da Qualidade.
- Lopes, M. A. R., Antunes, C. H., & Martins, N. (2012). Energy behaviours as promoters of energy efficiency: A 21st century review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(6), 4095-4104. doi:10.1016/j.rser.2012.03.034
- Lopes, M., Antunes, C. H., & Janda, K. B. (Eds.). (2019). *Energy and Behaviour - Towards a Low Carbon Future* (1st ed.): Academic Press - Elsevier. ISBN 9780128185674
- Mota, V. (2014). *Eficiência Energética de Edifícios Hoteleiros. Caso de Estudo: Estalagem Casa João Chagas – Constância*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Energia e Bioenergia, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa,
Disponível em https://run.unl.pt/bitstream/10362/13849/1/Mota_2014.pdf
- Pimentel, V. (2019a). *Relatório de Sustentabilidade 2018 - Terra Nostra Garden Hotel*. Departamento Qualidade & Ambiente - Terra Nostra Garden Hotel.
Disponível em: <https://terranostragardenhotel.com/docs/TNGH-Relatorio-Sustentabilidade-2018.pdf>
- Pimentel, V. (2019b). *Relatório de Sustentabilidade 2018 - Hotel do Canal*. Departamento Qualidade & Ambiente - Hotel do Canal.
Disponível em <https://bestazoreshotels.com/docs/HC-Relatorio-Sustentabilidade-2018.pdf>
- Pimentel, V. (2019c). *Relatório de Sustentabilidade 2018 - NEAT Hotel Avenida*. Departamento Qualidade & Ambiente - NEAT Hotel Avenida.
Disponível em <https://www.neathotelavenida.com/files/NEAT-Relatorio-de-Sustentabilidade-2018.pdf>
- Publituris. (2016). *Governo dos Açores aprova 73 novos hotéis e entrega 100 milhões de euros em apoios ao turismo*. *Hotelaria - A revista do gestor hoteleiro*.
Disponível em <https://www.publiturishotelaria.pt/2019/12/17/governo-dos-aco-res-aprova-73-novos-hoteis-entrega-100-milhoes-euros-apoios-ao-turismo/>
- TdP. (2015). *Perspetivar 2020 – Turismo e Eficiência na utilização dos recursos*. Turismo de Portugal, Turismo 2015 - Polo de Competitividade e Tecnologia, Enforce, AHP - Hotelaria de Portugal.
Disponível em <http://193.126.28.24/Nyron/Library/Catalog/winlibimg.aspx?skey=DC3A35A85A8A4FC387B51020A7AFC86B>
- TdP. (2020). *Sustentabilidade*. Turismo de Portugal.
Disponível em <https://travelbi.turismodeportugal.pt/pt-PT/Paginas/sustentabilidade.aspx>
- Vajão, V. (2015). *Manual de Práticas de Iluminação - Arte a Iluminar a Arte*: Lidel. ISBN 9789897521690
- Viseu, S. M. A. (2014). *Projeto de Reabilitação Energética de um Edifício Hoteleiro*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Sistemas Energéticos Sustentáveis, Universidade de Aveiro.
Disponível em <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/14319/1/Projeto%20de%20reabilita%C3%A7%C3%A3o%20energ%C3%A9tica%20de%20um%20edif%C3%ADcio%20Hoteleiro.pdf>

