



SETOR RESIDENCIAL

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

23 de setembro de 2020

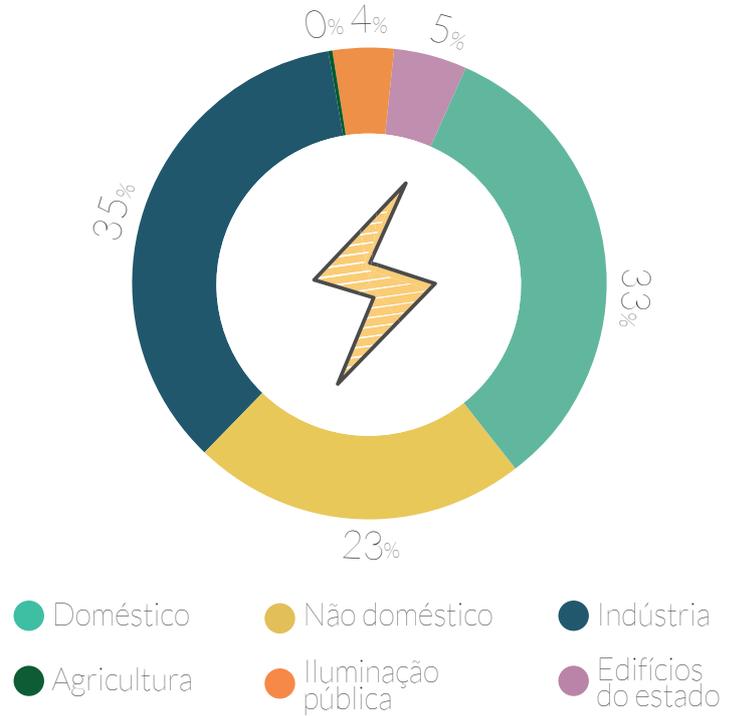
ÍNDICE

1	Introdução	3
2	Utilizações Finais de Energia	4
3	Medidas de Poupança de Energia	5
3.1	Iluminação	6
3.2	Equipamentos	7
3.3	Aquecimento de Água	1
3.4	Aquecimento e Arrefecimento Ambiente	1
3.5	Edificado	1
3.6	Fontes de Energias Renováveis	1
3.7	Mobilidade	1
3.8	Condomínio	1
4	Monitorização e Gestão de Energia	1
4.1	Monitorização de Consumos	1
4.2	Fatura de Eletricidade	2
4.3	Opções Tarifárias	2
5	Financiamento de Medidas de Eficiência Energética	2
6	Bibliografia	2

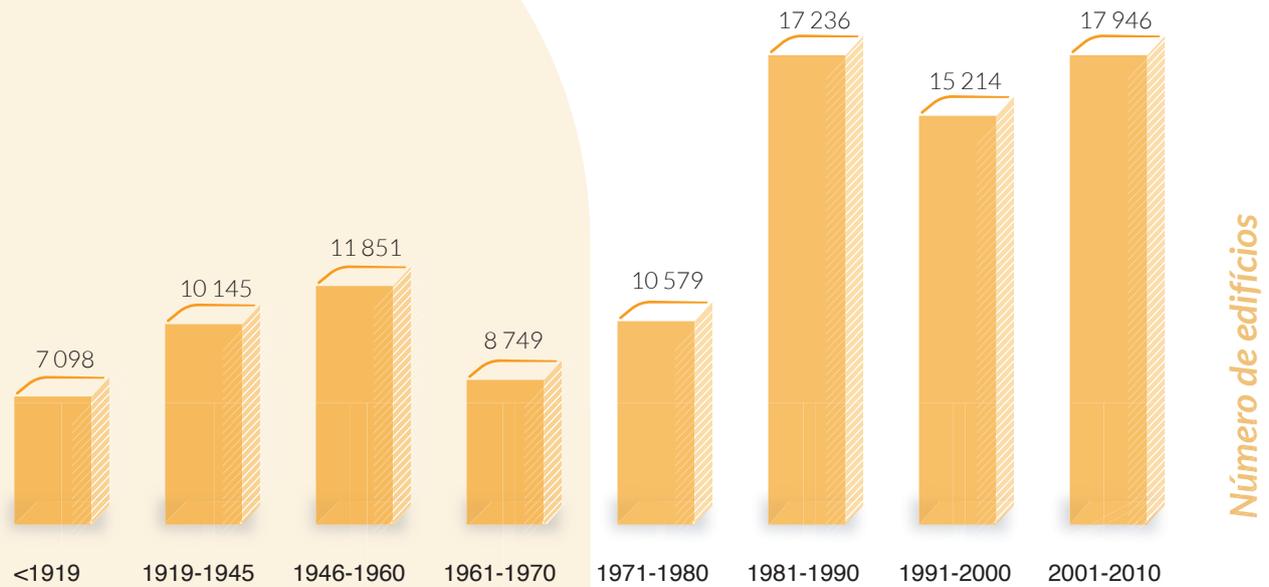
Em 2017, o setor Residencial foi responsável pelo consumo de 41 ktep de energia primária na Região Autónoma dos Açores (RAA), sendo os consumos de eletricidade e de GPL os mais expressivos. Nesse ano, este setor foi também responsável por 33% do consumo total de energia elétrica.

Em 2018 existiam na RAA cerca de 100 900 edifícios residenciais. Destes, cerca de metade (48 910) localizam-se na ilha de São Miguel, seguida da ilha da Terceira (22 705). Cerca de dois terços dos edifícios residenciais foram construídos antes de 1/1/1991, data de entrada em vigor do primeiro Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios que veio impor requisitos energéticos e térmicos à construção de edifícios. Estes dados permitem antever um fraco desempenho térmico e energético destes edifícios.

Consumo de energia elétrica por setor em 2017



Número de edifícios por época construtiva

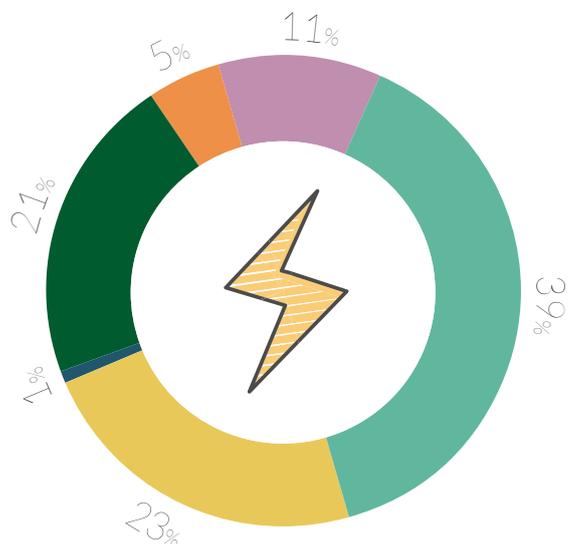


A desagregação dos consumos energéticos por utilização final em edifícios residenciais permite identificar e quantificar a energia usada, o que facilita a identificação das áreas sobre as quais intervir prioritariamente e das medidas a adotar. No setor residencial, os principais tipos de utilização de energia são: aquecimento e arrefecimento ambiente, aquecimento de água, confeção de alimentos e outros localizados na cozinha, uso de equipamentos elétricos e iluminação.

Em 2010, na RAA os equipamentos localizados na cozinha foram responsáveis pelo consumo de cerca de 21 ktep de energia primária, repartidos pelos grandes eletrodomésticos (frigoríficos, arcas congeladoras, máquinas de lavar roupa e louça) e pelos pequenos eletrodomésticos (micro-ondas, exaustor, fogão, aspirador, ferro de engomar, etc.).

O aquecimento de água foi a segunda utilização que mais energia consumiu, seguindo-se os equipamentos elétricos, a iluminação e o aquecimento ambiente. O arrefecimento ambiente teve uma expressão residual.

Distribuição do consumo de energia no alojamento



Para além dos equipamentos elétricos, da iluminação e do arrefecimento ambiente que consomem exclusivamente energia elétrica, o aquecimento ambiente, o aquecimento de água e a cozinha utilizam outras fontes de energia, de onde se destacam a lenha e o gás engarrafado (butano e propano).

	Aquecimento ambiente (tep)	Arrefecimento ambiente (tep)	Aquecimento de água (tep)	Cozinha (tep)	Equipamentos elétricos	Iluminação (tep)
Eletricidade	189	48	71	7 678	5 372	3 116
Lenha	803	-	56	1 473	-	-
Gás butano	92	-	14 813	11 426	-	-
Gás propano	-	-	206	164	-	-
GPL canalizado	-	-	255	142	-	-
Solar Térmico	-	-	69	-	-	-
TOTAL	1084	48	15 470	20 883	5 372	3 116



MEDIDAS DE POUPANÇA DE ENERGIA 3

As medidas de eficiência energética são tipicamente classificadas em três grupos, tendo por base os custos de investimento:

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.

3.1 ILUMINAÇÃO

A iluminação representa 5% do consumo de energia numa habitação. Segundo dados da DGEG, em 2010, 81% das habitações da RAA possuíam lâmpadas incandescentes, 15% possuíam lâmpadas de halogéneo, 88% lâmpadas fluorescentes tubulares ou compactas, 54% lâmpadas economizadoras e só 2% das habitações possuíam lâmpadas LED. Atualmente, a iluminação LED é a tecnologia mais eficiente e apresenta elevados níveis de durabilidade. Esta tecnologia permite ainda automatizar e regular os sistemas de iluminação com sensores de presença de forma a permitir que seja utilizada somente quando necessário.

DICAS

- > **Aproveitar a luz natural** e garantir que a iluminação artificial é utilizada apenas onde é necessária. Manter as entradas de luz natural devidamente desobstruídas, pode representar poupanças de 20-80%.
- > **Adotar cores claras** nos tetos e nas paredes interiores, pois a iluminação natural será mais bem aproveitada e a iluminação artificial poderá ser reduzida.
- > **Substituir lâmpadas** de tecnologias convencionais por lâmpadas de alta eficiência (LED), pode representar poupanças de cerca de 30-60%, com um tempo de retorno do investimento de 1 a 3 anos. Por exemplo, ao substituir iluminação incandescente por LED poder-se-ão poupar 10€ por lâmpada.
- > **Instalar sensores** de presença e de luminosidade nas zonas comuns e de passagem (ex. corredores, halls, garagens e zonas exteriores), pode representar poupanças de cerca de 24-38%, pagando-se o investimento em 3 anos.
- > **Instalar reguladores** de fluxo luminoso em locais com condições favoráveis de iluminação natural pode representar poupanças energéticas até 6%.
- > **Limpar**, com regularidade, as lâmpadas e luminárias.



CASO DE ESTUDO

Substituição de 12 lâmpadas incandescentes por tecnologia LED em habitação.

72 €

Investimento

558 kWh/ano

Redução consumo de energia

94,2 €/ano

Poupança

104,9 kg/ano

CO₂eq. evitado



9,2 meses

Período de retorno



O consumo associado à utilização de equipamentos nas habitações corresponde a uma parcela significativa do consumo de energia total.

Os grandes eletrodomésticos incluem:

- > Refrigeração e congelamento de alimentos (frigoríficos, combinados e arcas congeladoras)
- > Lavagem e secagem de roupa
- > Lavagem de louça

Os pequenos eletrodomésticos incluem os equipamentos de uso exclusivo, ou habitual, na cozinha e em outras atividades quotidianas (micro-ondas, exaustor, fogão, placa, aspirador, ferro de engomar, equipamentos de entretenimento, etc.).

ETIQUETA ENERGÉTICA DE EQUIPAMENTOS

A etiqueta energética é reconhecida por **93%** dos consumidores e **79%** consideram-na uma ferramenta fundamental no momento de compra de novos equipamentos.

A **Etiqueta Energética** categoriza os equipamentos elétricos quanto à sua eficiência energética, e apresenta sete classes, de A+++ a D.

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

(FONTE: EC, 2020)



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. Normalmente, contêm componentes de melhor qualidade que reduzem a ocorrência de problemas mecânicos, aumentam a longevidade do equipamento, resultando também em períodos de garantia mais extensos. (FONTE: EPA, 2020)



3.2. EQUIPAMENTOS

3.2.1 CONFEÇÃO DE ALIMENTOS

A confeção de alimentos é usualmente realizada em forno elétrico ou a gás, em fogão, ou em placas de indução.

O fogão com forno é um dos equipamentos com maior presença nas cozinhas portuguesas, incluindo na RAA. De acordo com Inquérito ao Consumo de Energia no Setor Doméstico 2010, 83% das habitações tinham este equipamento. As estatísticas revelam também que 20% dos agregados familiares tinham placa e que parte das famílias ainda utilizava frequentemente o fogareiro (8%) ou a lareira (9%) para confeccionar refeições.

DICAS

- > Adquirir **equipamentos de cozinha eficientes** e com capacidade adequada às necessidades.
- > **Utilizar a chaleira elétrica para aquecer água** em detrimento do micro-ondas ou fogão, pois, para além de ser mais rápida e prática, interrompe o consumo de energia assim que a água atinge o ponto de ebulição.
- > **Utilizar o micro-ondas em vez do forno** tradicional poupa 60-70% da energia consumida, uma vez que estes equipamentos confeccionam a comida mais depressa.
- > **Utilizar a fonte de calor adequada** (chama ou disco elétrico) ajustada ao tamanho das bases das panelas.
- > **Manter as panelas tapadas** durante a cozedura e baixar a potência do forno ao mínimo necessário pode poupar até 37% da energia consumida.
- > **Aproveitar o calor do forno** para a cozedura final, desligando um pouco antes de terminar pode representar poupar 5-10% da energia consumida.
- > **Evitar abrir o forno** enquanto se cozinha pode poupar 20% do calor.
- > Na compra de um forno, **optar por um modelo de convecção forçada**. Estes fornos têm ventiladores que distribuem e fazem circular o ar quente no interior, o que reduz o tempo de confeção.



Substituição de forno elétrico

Trocar o forno elétrico antigo por um de classe A+ permite uma poupança anual de cerca de 90€ e um período de retorno do investimento entre 2 e 3 anos.

Substituição de forno a gás

Um forno a gás (classe D) apresenta um consumo médio de 876 kWh/ano e um custo anual de 112€.

Um forno elétrico com características semelhantes de classe A+, representa um investimento a partir dos 300€ e um custo anual de 32€. A substituição do forno a gás pelo forno elétrico permitirá obter poupanças anuais de cerca de 80€.



Substituição do frigorífico

Um frigorífico combinado de classe D consome 476 kWh/ano com um custo anual de 89€. Um frigorífico com características semelhantes de classe A+++, representa um investimento a partir dos 500€ e um custo anual de 19€. Ao substituir o seu frigorífico antigo por um de classe A+++ poderá poupar 70€ anuais.

3.2.2 REFRIGERAÇÃO E CONGELAÇÃO DE ALIMENTOS

Os frigoríficos, combinados e arcas congeladoras representam 32% do consumo de energia elétrica numa habitação pois funcionam 24 horas por dia. Na RAA, 87% dos agregados familiares possui frigorífico com congelador, tendo apenas 45% destes equipamentos pelo menos a classe energética A. Cerca de 12% dos agregados familiares possui um frigorífico combinado (54% com classe energética A ou superior) e mais de 65% possuem arcas congeladoras com classes energéticas tipicamente abaixo de A (66% tem classe energética B ou inferior).

DICAS

- > Adquirir frigoríficos, combinados e arcas congeladoras eficientes (classes A+ ou superior) e com capacidade adequada às necessidades.
- > Afastar os frigoríficos, combinados e arcas congeladoras da parede para que ventilem adequadamente, pode poupar 1 a 3% do consumo energético.
- > Colocar os equipamentos num local fresco e ventilado, afastado de possíveis fontes de calor, pode poupar até 30% do consumo de energia.
- > Ajustar a temperatura do termóstato: 3-5°C no frigorífico e -18°C no congelador.
- > Evitar abrir frequentemente os equipamentos e não deixar as portas abertas durante muito tempo.
- > Descongelar alimentos no frigorífico resulta numa poupança de 2% do consumo energético.
- > Limpar as serpentinas e grelhas exteriores regularmente resulta numa poupança do consumo de energia de 8 a 15%.
- > Descongelar o congelador antes que a camada de gelo atinja os 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.

3.2 EQUIPAMENTOS

3.2.3 LAVAGEM E SECAGEM DE ROUPA

Em 2010, 99% dos agregados familiares da RAA possuíam máquina de lavar roupa e 55% tinham máquina de secar. À data, cerca de 60% das máquinas de lavar roupa e 45% das máquinas de secar, tinham classe energética A ou superior.

A máquina de lavar roupa representa, em média, cerca de 5% do consumo de eletricidade nas habitações portuguesas e destes, cerca de 90% do consumo de energia de um ciclo de lavagem é devido ao processo de aquecimento de água.

DICAS

- > Reduzir a temperatura de lavagem da roupa de 60°C para 30°C pode poupar 40% do consumo de energia.
- > Utilizar programas de lavagem económicos, pode poupar até 40% do consumo de energia.
- > Optar por centrifugação elevada, pode reduzir o consumo energético em 20% e reduz o tempo de secagem.
- > Alimentar a máquina de lavar roupa com água pré-aquecida por outros sistemas de aquecimento (caldeiras murais, termoacumuladores, painéis solares, etc.) reduz significativamente o consumo de energia.
- > Substituir uma máquina de lavar antiga por uma de classe energética A+++, pode poupar cerca de 21€/ano.
- > Secar a roupa ao ar livre sempre que possível.
- > Limpar regularmente o filtro da máquina de secar roupa, pode poupar até 5% do consumo de energia.



Substituição da máquina de lavar roupa

Uma máquina de lavar de classe B tem um consumo anual de cerca de 312 kWh (para uma utilização de 220 ciclos/ano), com um custo de 50€/ano. Para uma utilização semelhante, uma máquina de classe energética A+++ tem um consumo anual de 180 kWh, com um custo de 29€/ano. Ao substituir a sua máquina de lavar roupa de classe B por uma de classe A+++, pode poupar 21€/ano.

3.2.4 LAVAGEM DE LOUÇA

A máquina de lavar louça é um dos equipamentos que mais energia consome na cozinha e 90% desse consumo corresponde aos ciclos de aquecimento de água para lavagem e de aquecimento do ar para a secagem da louça. Em 2010, 27% dos agregados familiares da RAA possuíam máquina de lavar louça e mais de 59% destes equipamentos tinham, pelo menos, classe energética A. Em 2015, a taxa de posse destes equipamentos aumentou para 37%.

DICAS

- > Utilizar máquina de lavar louça em vez da lavagem manual poupa até 80% do consumo de água e até 40% do consumo de eletricidade.
- > Utilizar a máquina de lavar louça com carga completa e selecionar a menor temperatura.
- > Utilizar máquinas de lavar louça A+++ e com capacidade adequada às necessidades, pode poupar até 21% do consumo de energia.
- > Promover a secagem natural da louça (através da abertura da porta) permite poupar até 50% da energia de um ciclo de lavagem.
- > Limpar regularmente o filtro e manter sempre os depósitos de abrillantador e sal cheios melhora o desempenho energético da máquina.
- > Alimentar a máquina de lavar louça com água pré-aquecida por outros sistemas de aquecimento reduz significativamente o consumo de energia.



Uma máquina de lavar louça de classe D tem um consumo anual de cerca de 340 kWh (para uma utilização de 280 ciclos/ano), com um custo de 63€.

Substituir este equipamento por um semelhante com classe A+++ pode representar um investimento de 380€ e um custo anual de 28€, originando poupanças de 35€/ano.



3.2 EQUIPAMENTOS

3.2.5 ENTRETENIMENTO

Nesta categoria são incluídos os equipamentos eletrónicos como televisões, consolas de jogos, *power box*, computadores, sistemas de som, etc. Dados de 2015 revelam que a quase totalidade dos agregados familiares da RAA possuíam televisão (99,6%) e computador (74%).

O consumo de energia deste tipo de equipamentos não é geralmente muito significativo. Contudo, o tempo de utilização e o facto de serem deixados em modo *standby* quando não são utilizados, leva a que o consumo destes equipamentos não possa ser negligenciado.

A tecnologia tem-se tornado cada vez mais eficiente e, por exemplo, um televisor CRT de 29 polegadas, utilizado durante 4h diárias, representa um custo anual de 26€, enquanto um televisor LED de dimensão semelhante e com o mesmo tipo de utilização, representa apenas um custo anual de 9€.



DICAS

- > **Substituir monitores CRT por LED** pode poupar até 40% do consumo de energia.
- > **Substituir computadores de secretária** por computadores portáteis, pode poupar até 90% do consumo de energia.
- > **Desligar os equipamentos quando não são utilizados** reduz o consumo de *standby* e pode poupar até 10% do consumo de energia.
- > **Utilizar fichas múltiplas com interruptor on/off**, tornando mais fácil e cómodo desligar todos os aparelhos que estejam em utilização simultânea.

3.3 AQUECIMENTO DE ÁGUA

Na RAA o aquecimento de água é providenciado maioritariamente por sistemas a gás (butano e propano) e os esquentadores são os principais equipamentos utilizados (79%), seguidos por caldeiras, termoacumuladores e painéis solares térmicos.

Para além de serem sistemas relativamente baratos, os esquentadores são capazes de dar uma boa resposta às necessidades de água quente da grande maioria dos agregados familiares. Contudo, a **substituição dos sistemas a gás por sistemas elétricos**, termoacumuladores ou bombas de calor, ou a adoção de painéis solares térmicos deve ser promovida, minimizando o consumo de gás e promovendo a descarbonização.



EQUIPAMENTOS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA

Bomba de calor

Aparelho elétrico de baixa potência que, através de um circuito frigorífico, aproveita o calor do ar ambiente para aquecer água.

Termoacumulador elétrico

Depósito de acumulação de água equipado com uma resistência elétrica que aquece a água.

Caldeira a gás

Numa caldeira convencional, um permutador recebe o calor da queima do gás e transfere-o para a água; numa caldeira de condensação, um segundo permutador aproveita o calor residual dos gases de exaustão para pré-aquecer a água.

Esquentador a gás

A combustão de gás natural, propano ou butano, aquece a água a consumir instantaneamente.

Sistema solar térmico

A energia solar aquece um fluido térmico que circula entre o coletor solar (instalado no exterior do edifício) e o depósito onde a água é aquecida e armazenada. O depósito permite utilizar a água quente nos períodos em que as necessidades não coincidem com a disponibilidade solar.

DICAS

- > Reduzir o tempo de duche em 5 minutos permite poupar 6% do consumo de energia.
- > Reduzir a temperatura de aquecimento da água.
- > Instalar redutores de caudal nas torneiras e reguladores de temperatura com termóstato, permite poupar 4-6% do consumo de energia.
- > Avaliar a exposição solar da habitação e as condições para instalar e tirar partido de um sistema solar térmico.
- > Instalar um sistema solar térmico permite poupanças superiores a 35% da fatura do gás e eletricidade.
- > Substituir um esquentador antigo por outro mais eficiente (pelo menos classe energética A) permite poupar pelo menos 37€/ano.
- > Substituir uma caldeira por uma mais eficiente e adequadamente dimensionada para as necessidades, pode poupar até 30% da energia.
- > Se tiver um termoacumulador, utilizá-lo no modo ECO permite poupar 15% do consumo de energia.
- > Utilizar bombas de calor para conciliar a climatização e produção de água quente.
- > Substituir um termoacumulador por uma bomba de calor A+, e aplicar redutores de caudal em torneiras e no chuveiro, permite poupar até 310€/ano e mais de 13 000 litros de água.
- > Reduzir a temperatura da água quente da bomba de calor em 10°C traduz-se numa poupança anual de cerca de 60€.

3.4 AQUECIMENTO E ARREFECIMENTO AMBIENTE

O conforto térmico de uma habitação é influenciado por fatores que incluem os materiais de construção, a orientação da casa e o seu desenho, o nível de atividade física, etc.

Embora as necessidades de climatização não sejam muito significativas na RAA devido ao clima ameno, são consumidos todos os anos no aquecimento das habitações cerca de 8 ktep de lenha, 189 tep de eletricidade e 92 tep de gás butano.

O consumo energético associado ao arrefecimento ambiente é pouco significativo (48 tep de eletricidade).

Em Portugal não é habitual construir habitações com instalações centralizadas de climatização e, por isso, é comum encontrar sistemas independentes de aquecimento e arrefecimento.



DICAS

- > **No Inverno**, maximizar a entrada de luz solar, levantando estores e abrindo cortinados.
- > **No Verão**, evitar a entrada de raios solares diretos durante o dia e promover a ventilação natural durante a noite, poupa até 25% da energia consumida.
- > **Utilizar bombas de calor** (com tecnologia de permutador enterrado) para conciliar a climatização e produção de água quente.
- > Optar pela **tecnologia inverter** nos sistemas de ar condicionado permite poupar 30% do consumo de eletricidade.
- > **Ajustar a temperatura dos dispositivos de climatização** em 1°C, poupa 10% no consumo de energia.
- > Regular as unidades de climatização para **18°C no inverno e 25°C no verão**.
- > **Instalar válvulas termostáticas e termóstatos programáveis** em radiadores, poupa 8-13% do consumo de energia.
- > **Promover a manutenção** adequada de caldeiras a gás, poupa 15% no consumo de energia.

As estatísticas de 2010 revelam que **mais de 61% das habitações Portuguesas usa aquecedores elétricos e 24% recorre a lareiras abertas** (apenas 11% dos agregados familiares têm lareiras com recuperadores de calor). Cerca de 11% possuem caldeiras para o aquecimento central.

Os ventiladores são os equipamentos mais usados no arrefecimento ambiente (70%), seguidos pelas bombas de calor, que fornecem aquecimento e arrefecimento (26%) simultaneamente. Os restantes 4% da população recorrem a aparelhos individuais de ar condicionado.



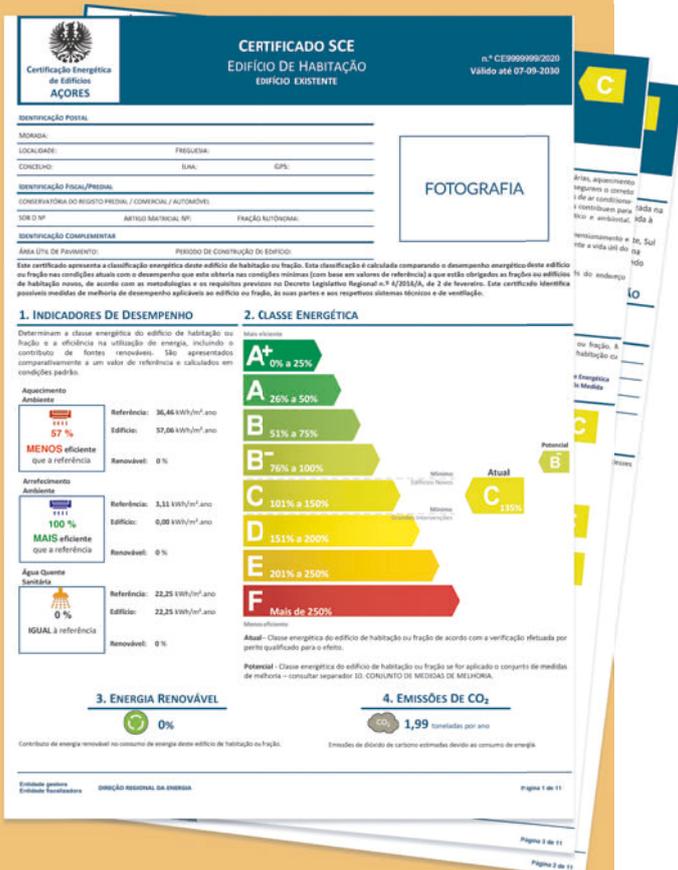
As pessoas passam cerca de 90% do tempo no interior de edifícios, sendo por isso importante garantir a qualidade do ambiente interior integrando estratégias que assegurem requisitos de conforto térmico e acústico, qualidade do ar e eficiência energética. O cumprimento destas exigências é essencial para a saúde, bem-estar e produtividade dos ocupantes, reduzir a pobreza energética e aumentar a segurança e a independência energética da RAA. Atualmente, o setor dos edifícios (onde se inclui o sector residencial) é responsável pelo consumo de aproximadamente 40% da energia final na Europa e cerca de 30% em Portugal.

Certificação Energética de Edifícios

O Sistema de Certificação Energética de Edifícios dos Açores (SCE Açores) aprovado Decreto Legislativo Regional nº4/2016/A de 2 de fevereiro, funciona como uma ferramenta de avaliação do desempenho energético de imóveis e de caracterização de oportunidades de melhoria que podem ser adotadas para que as habitações sejam mais eficientes e termicamente mais confortáveis.

Através deste sistema, aspetos como o nível de isolamento da envolvente, os materiais de construção, a eficiência dos sistemas instalados, a existência de sistemas de aproveitamento de energias renováveis, e os possíveis consumos de energia e emissões de CO₂, passam a ser do conhecimento dos consumidores no momento da compra/ arrendamento do imóvel. Esta informação é providenciada através da emissão de um certificado emitido por técnicos acreditados.

Registou-se em 2019 a emissão de 3 365 certificados energéticos. Cerca de 1 500 edifícios obtiveram classes energéticas compreendidas entre A e B-, sendo que 27 edifícios obtiveram a classe A+, ou seja, muito eficiente. Cerca de 90% dos certificados emitidos correspondem ao setor residencial.



DICAS

- > **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^o, 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^o, 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%.
- > **Calafetar portas e janelas** com fita adesiva de espuma permite uma redução de 5% no consumo de energia necessário à climatização.

Na utilização diária do edifício:

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

Estima-se que cerca de 60% da energia utilizada em aquecimento durante o inverno, se perde por falta de insulamento.



Exemplo de perdas térmicas pela envolvente para uma habitação T3 com 136 m² de área útil situada no último piso de um edifício multifamiliar.

Fonte: <https://www.sce.pt/wpcontent/uploads/2017/11/10see-02-isol-coberturas-1.pdf>

As trocas de calor através da envolvente opaca e envidraçada dos edifícios devem ser minimizadas para reduzir as necessidades de utilização de sistemas de climatização mecânicos e consequentemente minimizar o consumo de energia. A aplicação de isolamento térmico na envolvente opaca (paredes, coberturas e pavimentos) e a colocação de vidros duplos ou triplos e caixilharia de corte térmico reduzem eficazmente as perdas ou ganhos indesejados de calor.

A utilização de energias renováveis nas habitações permite aos agregados familiares gerar a sua própria energia elétrica ou térmica, reduzindo a sua fatura energética. Os sistemas solares térmicos e fotovoltaicos, as bombas de calor e os sistemas a biomassa para aquecimento ambiente e/ou geração de água quente são as tecnologias mais comuns.

COLETORES SOLARES TÉRMICOS

Adquirir um sistema solar térmico para aquecimento de água permite reduzir significativamente a fatura de energia, dado que pode suprir cerca de 70% das necessidades e pode ainda ser utilizado para aquecer a habitação.

A instalação destes sistemas é obrigatória em edifícios novos, conforme a legislação de certificação energética em vigor.

PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS

A energia solar pode ainda ser convertida diretamente em energia elétrica para autoconsumo ou para injeção na rede.

O período de geração fotovoltaica não coincide tipicamente com os períodos de maior consumo domésticos, mas a utilização de sistemas de armazenamento permite tirar maior partido desta tecnologia.

SISTEMAS DE AQUECIMENTO A BIOMASSA

As caldeiras a biomassa podem ser usadas no aquecimento de águas, aquecimento central ou no aquecimento de água para piscinas. Estes sistemas utilizam a biomassa florestal na sua forma tradicional (lenha ou estilha) ou processada (*pellets*).

BOMBA DE CALOR

As bombas de calor com permutador enterrado aproveitam o calor do subsolo para aquecimento ambiente, atuando como máquinas de transferência de calor: no inverno, absorvem o calor do subsolo e canalizam-no para o interior dos edifícios; no verão, retiram o calor do edifício arrefecendo-o.



3.7 MOBILIDADE

A maioria das deslocações casa-trabalho ou casa-escola são realizadas em transporte individual. Para estas deslocações curtas, a mobilidade elétrica é especialmente vantajosa, tendo em conta que a autonomia de um carro elétrico ultrapassa já os 300km, o que é mais do que suficiente para a maioria das deslocações diárias.

Os veículos elétricos podem ser carregados em casa ou nos postos de carregamento públicos. Os proprietários destes veículos podem tirar partido dos períodos de vazio dos tarifários bi-horários ou tri-horários para efetuar os carregamentos em casa a preços mais reduzidos.

3.8 CONDOMÍNIO

A gestão de energia no condomínio é relevante no sentido em que o consumo de energia nos espaços comuns é da responsabilidade de todos os condóminos e a redução de custos neste contexto é também do interesse de todos.



COMO CARREGAR O SEU VEÍCULO ELÉTRICO NA REDE PÚBLICA DE PONTOS DE CARREGAMENTO



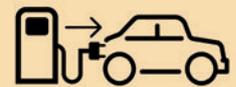
1 Adira a um Comercializador de Eletricidade para a Mobilidade Elétrica (CEME) e receba o seu cartão em casa.



2 Dirija-se a um Ponto de Carregamento e passe o seu cartão no ecrã.



3 Selecione "Carregamento", escolha uma tomada e ligue a ficha ao seu veículo elétrico.

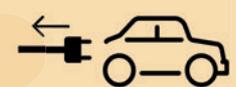


4 Inicie o carregamento do seu veículo.

TERMINAR CARREGAMENTO



5 Após a carga, passe novamente o cartão e selecione "Terminar Carregamento".



6 Retire a ficha do seu veículo elétrico.

DICAS

- > Seccionar a iluminação das zonas comuns por pisos e necessidade.
- > Instalar sistemas de iluminação LED e sensores de movimento nas zonas comuns.
- > Substituir os elevadores pela melhor tecnologia disponível representa um potencial de redução de energia consumida em modo *standby* superior a 70%.
- > Avaliar o potencial de utilização de sistemas de energias renováveis.



4.1 MONITORIZAÇÃO DE CONSUMOS

Um dos princípios da eficiência energética sugere que **só se consegue poupar o que se consegue medir**. Monitorizar o consumo de energia pode poupar até 2-3%.

Como medir consumos de energia?

A instalação de equipamentos de monitorização dos consumos de energia (*smart meters*) pode ajudar a reduzir a fatura energética. Estes equipamentos permitem saber como a energia é utilizada e identificar os equipamentos com maior potencial de poupança.

DICAS

- > Instalar analisadores em equipamentos específicos e que tendencialmente apresentam maiores consumos como, por exemplo, o ar condicionado.
- > Optar por soluções que integrem dados provenientes de várias fontes como eletricidade, gás natural e água.
- > Optar por soluções *open source* que permitem que, após a aquisição dos equipamentos, o utilizador não fique vinculado a anuidades relacionadas com a utilização de software proprietário.



A maioria das soluções existentes no mercado pode facilmente ser instalada por qualquer utilizador. Estes equipamentos possuem módulos que monitorizam:

- > O consumo de eletricidade
- > O consumo de gás natural
- > O consumo de água
- > O carregamento do veículo elétrico
- > A produção fotovoltaica

Algumas das soluções permitem também a monitorização em tempo real e/ou dispõem de mecanismos de controlo para que alguns equipamentos possam ser desligados remotamente. Exigem ainda uma ligação à internet para consultar os dados remotamente.

4.2 FATURA DE ELETRICIDADE

Os consumidores domésticos têm contratos em Baixa Tensão Normal (BTN), estando por isso sujeitos a encargos com o consumo de energia ativa (kWh), a potência contratada (kVA), impostos e outras taxas. A potência contratada representa o valor máximo de potência disponibilizado ao cliente final, estando relacionada com a capacidade da instalação para que sejam ligados vários aparelhos elétricos em simultâneo e varia entre 1,15 e 41,4 kVA.



Considera-se BTN quando o fornecimento de energia é efetuado em baixa tensão com potência contratada inferior ou igual a 41,4 kVA e Baixa Tensão Especial quando o fornecimento de energia é efetuado em baixa tensão com potência contratada superior a 41,4kVA.

Os consumos de energia elétrica são faturados mensalmente com base na leitura do contador, em consumos estimados ou com base nas leituras fornecidas pelos clientes (a EDA efetua trimestralmente a leitura do contador de clientes de BTN).

4.3 OPÇÕES TARIFÁRIAS



Um cliente pode escolher entre várias tarifas de eletricidade disponíveis para a sua potência contratada, devendo escolher a que melhor se adapta ao seu perfil de consumo. Para contratos em BTN, estão disponíveis três opções tarifárias:

Tarifa Simples – o preço do kWh é constante para todas as horas do dia.

Tarifa bi-horária – são distinguidas as horas de vazio (correspondente ao período de menor procura) e as horas fora de vazio.

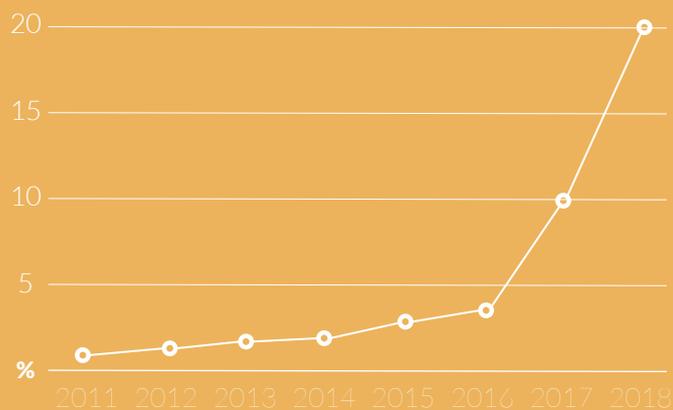
Tarifa tri-horária – são ainda distinguidas as horas de ponta (correspondente ao período de maior procura, nas quais o custo do kWh é mais elevado), as horas cheias e as horas de vazio.

É também disponibilizado pela EDA uma opção de ciclo semanal para clientes em BTN com contratos com potência instalada até 20,7 kVA para a tarifa bi-horária e 41,4 kVA para a tarifa tri-horária. Este ciclo diferencia os períodos horários num intervalo de tempo correspondente a uma semana, segregando os períodos consoante seja dia útil da semana, ou fins-de-semana.

Tarifa social

A tarifa social destina-se a:

- > **Consumidores domésticos** titulares de um contrato de fornecimento de energia elétrica para a sua habitação permanente, com potência contratada não superior a 4,6 kVA.
- > **Consumidores que se encontrem numa situação de carência socioeconómica**, nomeadamente os beneficiários de complemento solidário para idosos, rendimento social de inserção, subsídio social de desemprego, primeiro escalão do abono de família e pensão social de invalidez.
- > Os beneficiários da Tarifa Social também poderão beneficiar do Apoio Social Extraordinário aos Consumidores de Energia Elétrica (ASECE).



Fonte dos dados: DREN

Evolução do peso de beneficiários da tarifa social no universo de consumidores domésticos de eletricidade na RAA

Fonte: https://www.observatoriodaenergia.pt/wpcontent/uploads/2019/04/-estudo_tarifa_social.pdf





Investimento com capitais próprios

As medidas de eficiência energética podem ser financiadas através de capitais próprios ou recorrendo a programas de financiamento colocados ao dispor dos cidadãos. Entre estes programas destacam-se:



FINANCIAMENTO DE MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

5

proenergia

O programa PROENERGIA - Sistema de incentivos à produção e armazenamento de energia a partir de fontes renováveis, destinada ao autoconsumo, por parte das famílias, das empresas, das cooperativas, das associações sem fins lucrativos e das Instituições Particulares de Solidariedade Social, está disponível de modo a estimular a produção e o armazenamento de energia elétrica e calorífica. Este programa apoia a aquisição de:

- > Sistemas de apoio à produção de energia elétrica através de recursos hídricos, solares e eólicos.
- > Sistemas de apoio ao armazenamento de energia elétrica.
- > Sistemas de produção de energia calorífica onde se incluem recuperadores de calor e salamandras.
- > Sistemas de apoio à produção de água quente, incluindo bombas de calor, sistemas solares térmicos e sistemas a biomassa.





MOBILIDADE ELÉTRICA AÇORES

Incentivos financeiros à aquisição de veículos elétricos nos Açores

Trata-se de um incentivo financeiro disponível com o propósito de estimular a adesão à mobilidade elétrica. É cumulativo com outros incentivos disponíveis a nível nacional.

Este estímulo incentiva a aquisição de:

- > Veículos automóveis ligeiros
- > Motociclos de duas rodas ou ciclomotores
- > Triciclos motorizados ou quadriciclos
- > Velocípede com motor
- > Pontos de carregamento de veículos elétricos.

Para mais informações aceda a:
<https://portaldenergia.azores.gov.pt/portal/Mobilidade-Eletrica>

Reis, I., Lopes, M., Sousa, J., Neves, L., & Sousa, J. L. (2018). Portfólio de Medidas de Eficiência Energética. Projeto *Learn2Behave - Understanding energy behaviours to induce efficiency in energy consumption through PBL strategies* (IIA-02/SAICT/2016). Instituto Politécnico de Leiria, Instituto Politécnico de Coimbra, Instituto Politécnico de Setúbal, INESC Coimbra, AREAC - Agência Regional de Energia e Ambiente do Centro, ENERDURA - Agência Regional de Energia da Alta Estremadura, ENA - Agência de Energia e Ambiente da Arrábida.

PGRA (2019). Dados do Sistema de Certificação Energética revelam aumento da eficiência energética dos edifícios dos Açores. Presidência do Governo Regional dos Açores.

Disponível em: <http://www.azores.gov.pt/GaCS/Noticias/2019/Agosto/Dados+do+Sistema+de+Certificacão+Energética+revelam+aumento+da+eficiência+energética+dos+edifícios+d.htm?fbclid=IwAR1stlo1ai7EaNKu-8rdLzbJT4m7LT0HyNLOmOjnDYbp6Fm4f9Hn5aJ2OTY>

GRP (2018). Casa Eficiente 2020 - Catálogo de soluções técnicas. Estado Português, Confederação Portuguesa da Construção e do Imobiliário, Agência Portuguesa do Ambiente, EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, ADENE - Agência para a Energia.

Disponível em: <https://casaeficiente2020.pt>

DGEG (2020). Balanço Energético R. A. Açores. Direção Geral de Energia e Geologia.

Disponível em: <http://www.dgeg.gov.pt/>

DRE (2019). PROENERGIA. Direção Regional da Energia.

Disponível em: <https://portaldaenergia.azores.gov.pt/portal/Proenergia?portalid=0>

EDA. (2017). EDA - A minha Casa. Eletricidade dos Açores, S.A.

Disponível em: <https://www.eda.pt/Clientes/AMinhaCasa/Paginas/default.aspx>

INE, & DGEG. (2011). Inquérito ao Consumo de Energia no Setor Doméstico.

Disponível em: https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=123379029&att_display=n&att_download=y

PORDATA. (2020-a). Ambiente, Energia e Território - Energia.

Disponível em: <https://www.pordata.pt/Subtema/Municipios/Energia-195>

PORDATA. (2020-b). Ambiente, Energia e Território - água e saneamento.

Disponível em: <https://www.pordata.pt/Subtema/Municipios/Água+e+Saneamento-193>

PORDATA. (2020-c). Habitação, Conforto e Condições de Vida - Edifícios.

Disponível em: <https://www.pordata.pt/Subtema/Municipios/Edifícios-210>

ADENE (2019). Poupa Energia - A Escolha Informada. ADENE - Agência para a Energia.

Disponível em: <https://poupaenergia.pt>

IADENE. (2019). Certificação Energética dos Edifícios. ADENE - Agência para a Energia.

Disponível em: <https://www.sce.pt/>

EC. (2020). Energy labels. European Commission.

Disponível em: https://ec.europa.eu/info/energyclimate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energylabel-and-ecodesign/about_en





ACORES
2020
PROGRAMA OPERACIONAL
FEDER FSE



GOVERNO
DOS AÇORES

PORTUGAL
2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de
Desenvolvimento Regional

