



GUIA DO PROJECTISTA

JUNHO 2006

ÍNDICE

1. Electrotecnologias	3
2. Aquecimento	4
2.1 Acumuladores de calor	4
2.1.1 Acumuladores estáticos	5
2.2.2 Acumuladores dinâmicos	6
2.2 Bomba de calor	7
2.3 Pavimento radiante	8
3. Construção electricamente eficiente	10
4. Infra-estrutura	11
4.1 Potência Recomendada	13
4.3 Infra-estrutura Eléctrica	21
4.3 Valores Mínimos Regulamentares	23
4.4 Número Mínimo de Circuitos	24
4.5 Potência dos Equipamentos	25
5. Edifícios Inteligentes	26
5.1 Sistemas de Automação Doméstica	27
5.2 Instalação da Domótica	29
5.3 Funcionamento do Sistema	30
5.3.1 Gestor de Informação	31
5.3.2 Gestão de Energia	32
5.3.3 Segurança	33
6. Iluminação	34
6.1 Incandescentes	35
6.2 Halógeno	36
6.3 Fluorescentes	38
6.4 Compactas e Electrónicas e Compactas Fluorescentes	40
6.5 Vapor de Mercúrio e Sódio	42
7. Climatização	43
7.1 Sistemas Individuais	46
7.2 Sistemas Centralizados	47
8. Águas Quentes	49
8.1 Termoacumuladores	50
8.2 Esquentadores Eléctricos Instantâneos	51



1. Electrotecnologias

É na cozinha que se concentra um maior número de electrotecnologia para a habitação. Pretende-se, por conseguinte, instalar e utilizar neste espaço todas as electrotecnologias disponíveis para conservar e cozinhar os alimentos, ou ainda as máquinas de lavar louça, roupa, ou de secar roupa, por forma a conseguir a máxima comodidade.

Também a casa de banho é local privilegiado para a instalação de aparelhos eléctricos de uso comum, devendo nestes casos serem respeitadas as normas de segurança inerentes à instalação de equipamentos eléctricos neste espaço.



2. Aquecimento

O aquecimento caracteriza-se por uma transferência de energia calorífica produzida a partir de uma fonte de calor para o ar ambiente. O aquecimento, utilizando a energia eléctrica, não degrada o ambiente pois é limpo, não produz gases tóxicos, não consome oxigénio, é de fácil utilização e é seguro.

A regulação da temperatura é automática e pode ser independente em cada espaço da habitação. Os aparelhos tecnologicamente mais avançados, em termos de aquecimento ambiente, permitem maximizar o conforto obtido com um menor custo energético.

Sistemas de aquecimento como acumuladores de calor e pavimentos radiantes (cabos e fólhos termoelectrónicos integrados no piso) têm uma utilização optimizada ao utilizar a tarifa Bi-Horária. As maiores perdas de calor dão-se através das portas e janelas, pelo que estas deverão ser devidamente calafetadas.



2.1 Acumuladores de calor

São constituídos por blocos cerâmicos com grande capacidade de armazenamento de calor, no interior dos quais se situam resistências eléctricas.

São aparelhos especialmente concebidos para tirarem partido da tarifa Bi-Horária, tendo capacidade de efectuar o armazenamento de calor durante a noite, período no qual o custo da energia eléctrica é mais barato, restituindo o calor armazenado ao longo do dia numa forma gradual e à medida das necessidades de aquecimento do espaço considerado.

A utilização destes aparelhos permite manter o espaço onde se encontram instalados, devidamente aquecido durante 24 horas.

Estes aparelhos podem ser instalados tanto em moradias ou apartamentos novos como nos já existentes e a sua utilização apresenta as seguintes vantagens:

- Fácil instalação
- Manutenção praticamente nula
- Totalmente silenciosos
- Não necessitam de circuitos de água
- Não é necessário depósito para combustível
- Seguros e limpos, não havendo riscos de explosão

Os acumuladores de calor são constituídos por blocos cerâmicos com grande capacidade de armazenamento de calor, no interior dos quais se situam resistências eléctricas. A temperatura do núcleo acumulador, no fim do período de carga, pode atingir os 600° C a 700° C.

São ainda constituídos por um isolamento térmico que conserva o calor acumulado no núcleo e, em simultâneo, impede que as temperaturas à superfície dos aparelhos ultrapassem as permitidas pela normativa.

Para assegurar que a carga e descarga do calor se realizem em óptimas condições, existem sistemas de segurança e controlo que inclui um limitador térmico que impede que seja ultrapassada a temperatura máxima permitida pelo núcleo.

O calor é libertado por radiação, ou seja, através da sua superfície e em menor medida por convecção, isto é, mediante o ar que circula no seu interior.



2.1.1 Acumuladores estáticos

Estes aparelhos são mais adequados para serem instalados em habitações com necessidades permanentes de aquecimento mas sem perdas de calor importantes. Os acumuladores dinâmicos apresentam termóstato de regulação de temperatura, pelo que a opção por este tipo de aparelhos é mais recomendada quando se pretende um controlo mais preciso e rigoroso de temperatura.

Estes aparelhos são mais adequados para serem instalados em habitações com necessidades permanentes de aquecimento mas sem perdas de calor importantes. Em locais da habitação em que o controlo exacto da temperatura não é importante tais como no hall, nos corredores, na cozinha e nas zonas de passagem é este o tipo de acumulador recomendado.

A saída de ar é regulada por grelhas manuais ou automáticas, situadas na parte superior do aparelho; em contrapartida a entrada do ar é efectuada pela parte inferior. Desta forma o ar da habitação circula livremente através do núcleo e aquece por ele mesmo.

Dimensão

A dimensão do acumulador de calor está dependente da potência calorífica necessária ao aquecimento da divisão onde se encontra instalado, sendo também variável consoante a marca ou fabricante do aparelho. Este tipo de equipamento não necessita de qualquer pré-instalação, tornando-se apenas necessária a sua ligação a uma tomada de uso geral.

Instalação eléctrica

Alimentação monofásica através de canalização individual a cada aparelho, com condutores de secção nominal adequada à potência eléctrica de ligação e dotada de condutor de terra.

Potência eléctrica

A potência eléctrica destes aparelhos varia entre os 0,8 kW e 3,4 kW.

Características específicas

- Regulador de carga

- Regulador de descarga
- Temperatura controlada por termóstato



2.2.2 Acumuladores dinâmicos

Os acumuladores dinâmicos apresentam termóstato de regulação de temperatura, pelo que a opção por este tipo de aparelhos é mais recomendada quando se pretende um controlo mais preciso e rigoroso de temperatura.

Distinguem-se dos estáticos porque a convecção do ar é forçada por um ventilador. Por outro lado, a saída de ar é efectuada por uma grelha localizada na parte frontal inferior. O sistema de regulação de carga pode ser manual ou automático. O sistema manual está incorporado em todos os modelos disponíveis no mercado. O automático requer uma sonda de temperatura que, em função da temperatura exterior durante a noite e do calor residual do núcleo, determina a quantidade de calor a armazenar para o dia seguinte, do que resulta um maior aproveitamento energético.

A descarga do calor é efectuada, maioritariamente, através do ar impulsionado pelo ventilador. Um termóstato de ambiente regula a temperatura da habitação e controla o funcionamento do ventilador o qual permanece em funcionamento até que a temperatura seleccionada seja alcançada. Quando isso acontece, o ventilador pára e assim permanece enquanto se mantêm as condições interiores de conforto.

Dispõem ainda de uma resistência auxiliar que pode servir de apoio, no caso de extrema necessidade.

Os acumuladores dinâmicos apresentam uma melhor regulação que os estáticos, pelo que a opção por este tipo de aparelhos é mais recomendada quando se pretende um controlo mais preciso e rigoroso de temperatura. Recomendado para instalação em divisões como a sala de jantar, a sala de estar ou o escritório.

Dimensão

A dimensão do acumulador de calor está dependente da potência calorífica necessária ao aquecimento da divisão onde se encontra instalado, sendo também variável consoante a marca ou fabricante do aparelho.

Este tipo de equipamento não necessita de qualquer pré-instalação, tornando-se apenas necessária a sua ligação a uma tomada de uso geral.

Instalação eléctrica

Alimentação monofásica ou trifásica através de canalização individual a cada aparelho, com condutores de secção nominal adequada à potência eléctrica de ligação e dotada de condutor de terra.

Potência eléctrica

A potência eléctrica destes aparelhos varia entre os 1,2 kW e 7 kW.

Características específicas

Regulador de carga

Regulador de descarga



2.2 Bomba de calor

As bombas de calor ar/água irreversíveis são uma boa solução para o aquecimento de águas domésticas, aquecimento central e aquecimento de águas de piscinas.

As bombas de calor ar/água irreversíveis são uma boa solução para o aquecimento de águas domésticas, aquecimento central e aquecimento de águas de piscinas.

O sistema baseia-se num ou vários painéis solares evaporadores, um compressor e um termoacumulador com permutador de calor.

O funcionamento é extremamente simples e silencioso. Baseia-se na utilização de uma fonte fria (painel evaporador solar) que permite captar ao máximo o calor ambiente (de radiação directa e difusa), o calor da chuva e o calor do ar exterior (por convecção natural e por efeito do vento 24 horas por dia).

O gás frigorigénio utiliza ao máximo o princípio da regeneração mecânica dos frigorigénios ou seja, sai da válvula de expansão no estado líquido, de seguida passa por um distribuidor que o conduz aos painéis (evaporadores) repartindo-o de uma forma homogénea. O fluído evapora-se graças ao calor absorvido da radiação solar e calor ambiente.

O sistema fornece uma quantidade de energia térmica cerca de 4 a 5,5 vezes a energia eléctrica que absorve e permite temperaturas de água quente até 55° C.

Apresenta ainda, como principais vantagens, menores custos de instalação e uma economia em termos de factura energética, embora exista um acréscimo de investimento inicial.



2.3 Pavimento radiante

Este sistema de aquecimento consiste em converter o próprio piso num grande aquecedor.

Este sistema de aquecimento consiste em converter o próprio piso num grande aquecedor. A superfície do piso poderá ter uma temperatura variável entre os 24° C e 28° C, controlados por termóstato de ambiente. O pavimento radiante é um sistema de aquecimento com cabos termoelétricos integrados no piso da moradia/apartamento. Os cabos devem ser instalados no momento da construção, ou da realização da obra de remodelação, antes da colocação do soalho ou tijoleira/mosaico. O calor é constante em toda a superfície do pavimento pelo que existe uma maior uniformidade de temperatura em todo o volume aquecido.

O pavimento radiante tem a vantagem de permitir disponibilizar toda a superfície do piso para ser utilizada com móveis e outros objectos, visto não ser necessário tomar em consideração a colocação de quaisquer aparelhos para aquecimento eléctrico. Os cabos termoelétricos devem obedecer às normas UNE 21155/1 e CEI 80 que tem exigência ao nível do isolamento eléctrico (espessura, tracção, alongamento e contracção) e resistência eléctrica do condutor. Facilmente se resumem algumas destacadas vantagens:

- **Seguro**
Não utiliza produtos tóxicos, nem inflamáveis.
Têm termóstatos, limitadores de temperatura. Sem risco de queimadura. A temperatura no pavimento varia entre os 24 e 28° C. O circuito é protegido por disjuntor magneto-térmico diferencial, não oferecendo riscos na presença de crianças, plantas ou animais, ou em caso de inundações.
- **Económico e eficiente**
Rendimento muito elevado, porque aproveita toda a energia que se consome. Grande eficiência, uma vez que o calor é gerado no local onde é necessário. O custo do consumo com tarifa Bi-Horária é inferior a outras fontes de energia.
- **Manutenção**
Praticamente nula.
- **Flexibilidade**
A grande diversidade de sistemas e de equipamentos que se comercializam no mercado, permite adaptação ao espaço existente e ao estilo de decoração desejado.
Trata-se de um sistema "invisível", deixando livre toda a superfície das divisões para um melhor aproveitamento na decoração.
- **Ecológico**
Não queima o ar, não movimenta nem carboniza o pó, não emite qualquer tipo de ruído (100% silencioso).

Existem dois tipos diferentes de pavimentos radiantes:

- **Cabo termoeléctrico de base e apoio**

Este sistema é o mais adequado para zonas climatéricas mais frias, verificando-se duas instalações complementares com cabos termoeléctricos:

- **Base** : instala-se em todo o pavimento da vivenda e em todos os compartimentos a aquecer. O sistema funciona exclusivamente durante a noite sendo comandado por um interruptor horário. A acumulação de calor realiza-se num período previamente estabelecido para a sua carga.
- **Apoio** : instala-se no pavimento de cada divisão, sendo a temperatura controlada em cada local por um termóstato. Actua exclusivamente para manter as condições de conforto fixadas pelo utilizador.

- **Cabo termoeléctrico de base com relançamento**

Tem uma única instalação, tal como no sistema anterior. A base trabalha durante a noite e acumula o calor, como no sistema de base e apoio. No entanto, se durante o dia for necessário calor adicional para manter a temperatura, a ligação do cabo é automática. A vantagem desta solução resulta dos custos serem mais reduzidos, dado que a instalação é realizada por um só cabo termoeléctrico, tornando assim, o sistema mais económico e competitivo para o mercado da construção.



3. Construção electricamente eficiente

Quando se projecta a arquitectura de um edifício há necessidade de equacionar e solucionar problemas muito diversos, envolvendo a volumetria, o design ou a estética, harmonizando a solução encontrada com a dotação de diferentes infra-estruturas, entre as quais se destaca a infra-estrutura eléctrica. A busca da melhor solução passa também pela definição dos espaços tendo sempre em vista o conforto e comodidade dos futuros residentes.

A opção por soluções eléctricas numa moradia ou num apartamento tem a vantagem de uma fácil utilização, da reduzida manutenção, a que se alia também a higiene do seu uso e a não degradação do meio ambiente.

A instalação eléctrica deverá ser dimensionada por forma a proporcionar, em cada espaço, as melhores soluções sob o ponto de vista da utilização racional de energia, naturalmente em articulação com a rentabilidade do investimento efectuado na construção. Em poucos anos, a aplicação de novas electrotecnologias no sector doméstico avançou de uma forma bastante rápida. Basta pensarmos na cozinha, onde os microondas e as placas de vitrocerâmica têm revolucionado os sistemas de confecção de alimentos.

Pretendemos, neste local, apresentar soluções eléctricas modernas, flexíveis e competitivas relativamente a outras formas de energia, para além de adaptáveis aos vários espaços e com facilidade de instalação, de tal forma que os futuros utilizadores possam vir a desfrutar de melhores serviços e elevados níveis de conforto.

Uma Instalação Que Saiba Crescer

Quem compra um apartamento fá-lo pensando no futuro. Os compradores conhecem cada vez mais as suas necessidades finais, nomeadamente de iluminação, de climatização, electrotecnologias, nomeadamente para lavagem/secagem de roupa e louça, mas desconhecem na maior parte dos casos que, para poderem usufruir desses níveis de qualidade de vida, a sua moradia ou o seu apartamento deve possuir uma infra-estrutura eléctrica que não imponha restrições de utilização.

Com um esforço mínimo de investimento na fase de construção torna-se possível assegurar que a instalação eléctrica se adapte às necessidades futuras dos habitantes da casa, sem impor restrições a nível de conforto actual e futuro. Uma construção que limite a utilização de energia eléctrica está a restringir o conforto futuro do comprador, que poderá ficar impedido de contratar uma potência superior à inicialmente prevista.



4. Infra-estrutura

Quadro eléctrico

É no quadro eléctrico que se efectua o comando e protecção de toda a instalação eléctrica. Daqui partem as canalizações de alimentação aos diferentes circuitos em Baixa Tensão 400/230 V. Junto ao quadro eléctrico deverá ser prevista a reserva de espaço destinada à colocação, pelo Distribuidor de electricidade, do disjuntor regulador da potência contratada.

Quando se tratar da construção duma moradia ou vivenda, dever-se-á considerar a necessidade de uma reserva de espaço para a instalação do sistema de domótica. Também não deverá ser esquecido que os sistemas da antena de TV ou de televisão por cabo, a entrada da instalação telefónica e de vídeo-porteiro, deverão localizar-se junto do acesso da habitação pelo que uma boa opção será junto do quadro eléctrico.

Instalação eléctrica

Os Regulamentos definem as exigências mínimas a cumprir em todas as instalações eléctricas. É, no entanto, recomendável que na fase de projecto da instalação de utilização de energia eléctrica da habitação seja, desde logo, considerada a possibilidade de crescimento futuro em termos de uso, por forma a não limitar os níveis de conforto dos utilizadores de amanhã. Na concepção da instalação de energia eléctrica é importante ter em conta as seguintes prioridades:

- Segurança de pessoas e instalações;
- Dimensionamento adequado dos circuitos eléctricos e as respectivas protecções;
- Selectividade das protecções;
- Distribuição adequada dos circuitos, tendo em atenção a utilização actual e futura;
- Opção por materiais normalizados e certificados;

Instalação de comunicação

A instalação de comunicação destina-se ao telefone, TV cabo ou antena TV, áudio e sistema de domótica.

Mesmo que não seja executada a instalação de domótica na fase de construção da habitação, os circuitos de transmissão de sinais deverão desde logo ser considerados, de modo a ser possível disponibilizar mais tarde o circuito Bus.

número mínimo de circuitos

Tendo em vista uma conveniente subdivisão da instalação de utilização, o regulamento das instalações eléctricas recomenda que no quadro eléctrico de entrada sejam, no mínimo, considerados os seguintes circuitos:

Iluminação

- 1 circuito até cinco divisões principais;
- 2 circuitos para mais de cinco divisões principais;

Tomadas para usos gerais

- 1 circuito até 5 cinco divisões principais e se houver instalação fixa para climatização ambiente;
- 2 circuitos para mais de 5 cinco divisões principais e se houver instalação fixa para climatização ambiente;

Climatização ambiente

- Número de circuitos a prever deve ser determinado em função do número de aparelhos e do sistema de climatização;

Equipamento de cozinha

- 1 circuito para a alimentação de pelo menos, uma máquina de lavar louça e lavar roupa;



4.1 Potência Recomendada

A potência deve ser correctamente definida na fase do projecto, caso contrário, mesmo que a instalação admita toda a infra-estrutura recomendada, poder-se-á estar a limitar o uso de electrotecnologias disponíveis, bem como de sistemas de aquecimento ambiente, aquecimento de águas, e de climatização, restringindo as opções e o conforto dos utilizadores.

Nos fornecimentos em Baixa Tensão, considera-se que o fornecimento se efectua à tensão de 400 V entre fases, a que corresponde 230 V entre fase e neutro.



Apartamento T1

O escalão de potência mais adequado, tendo em vista o licenciamento desta instalação, é de **10,35 kVA**



Apartamento T2

O escalão de potência mais adequado, tendo em vista o licenciamento desta instalação, é de **13,80 kVA**



Apartamento T3

O escalão de potência mais adequado, tendo em vista o licenciamento desta instalação, é de **13,80 kVA**



Apartamento T4

O escalão de potência mais adequado, tendo em vista o licenciamento desta instalação, é de **17,25 kVA**



Apartamento dúplex T5

O escalão de potência mais adequado, tendo em vista o licenciamento desta instalação, é de **20,70 kVA**



Moradia (T4)

O escalão de potência mais adequado, tendo em vista o licenciamento desta instalação, é de **17,25 kVA**



Moradia (T5)

O escalão de potência mais adequado, tendo em vista o licenciamento desta instalação, é de **20,70 kVA**

Apartamento T1 com 70m²

Os valores de potência referidos são considerados os mínimos para garantir o pleno funcionamento de todos os equipamentos instalados, desde que haja uma boa gestão dos mesmos.

- Iluminação e tomadas para usos gerais: 1,75 kVA
- Aquecimento de ambiente: $(1 \times 2,55 + 1 \times 1,7 + 1 \times 0,85)^* = 5,1$ kVA
- Ar condicionado (só frio): 3 kVA (sala + quarto + hall) *
- Secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça: 5,4 kVA
- Equipamentos de cozinha: 5 kVA
- Aquecimento de águas domésticas (termoacumulador de duplo nível com capacidade de 150 litros): 1,5 kVA

A soma dos valores referidos é **21,75 kVA**, ou seja o escalão de potência que mais adequado em função da potência instalada prevista seria de **27,6 kVA**.

* Os valores da potência eléctrica para aquecimento e ar condicionado foram obtidos considerando-se condições de isolamento padrão nas habitações e em função de condições climatéricas médias.

Atendendo à simultaneidade de utilização da instalação bem como a uma adequada gestão dos consumos, considera-se que durante o dia será apenas necessário:

- 80% na iluminação e tomadas para usos gerais: 1,4 kVA
- 80% equipamentos de cozinha: 4 kVA
- Aquecimento de águas domésticas: 1 kVA
- Ar condicionado (só frio): 3 kVA (sala + quarto + hall)

Nesta hipótese, a soma das potências é **9,4 kVA**, ou seja, o escalão de potência mais adequado é de **10,35 kVA**. Admitindo que os restantes equipamentos funcionam no período das horas de vazio do ciclo diário da tarifa Bi-Horária, as potências requeridas serão:

- 20 % iluminação e tomadas para usos gerais: 0,35 kVA
- aquecimento de ambiente*: 5,1 kVA
- secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça ou aquecimento de águas domésticas (funcionamento em separado): 2,5 kVA

Considerando estes pressupostos a potência total necessária será de **7,95 kVA**, pelo que o escalão de potência recomendado é de **10,35 kVA**

* Considerado o aquecimento de acumulação (sala + quarto + hall)

Em conclusão, o escalão de potência mais adequado tendo em vista o licenciamento desta instalação é de **10,35 kVA**.

Apartamento T2 com 90m²

Os valores de potência referidos são considerados os mínimos para garantir o pleno funcionamento de todos os equipamentos instalados, desde que haja uma boa gestão dos mesmos.

- Iluminação e tomadas para usos gerais 2,25 kVA
- Aquecimento de ambiente $(1 \times 2,55 + 3 \times 1,7) \times 7,65$ kVA
- Ar condicionado (só frio): 3 kVA (sala + quarto + hall)*
- Secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça: 5,4 kVA
- Equipamentos de cozinha: 5 kVA
- Aquecimento de águas domésticas (termoacumulador de duplo nível com capacidade de 150 litros): 1,5 kVA

A soma dos valores referidos é **24,8 kVA**, ou seja o escalão de potência que mais adequado em função da potência instalada prevista seria de **27,6 kVA**.

* Os valores da potência eléctrica para aquecimento e ar condicionado foram obtidos considerando-se condições de isolamento padrão nas habitações e em função de condições climatéricas médias.

Atendendo à simultaneidade de utilização da instalação bem como a uma adequada gestão dos consumos, considera-se que durante o dia será apenas necessário:

- 80 % na iluminação e tomadas para usos gerais: 1,4 kVA
- 80 % equipamentos de cozinha: 4 kVA
- Aquecimento de águas domésticas: 1 kVA
- Ar condicionado (só frio): 3 kVA (sala + quartos + hall)

Nesta hipótese, a soma das potências é **9,4 kVA**, ou seja, o escalão de potência mais adequado é de **10,35 kVA**. Admitindo que os restantes equipamentos funcionam no período das horas de vazio do ciclo diário da tarifa Bi-Horária, as potências requeridas serão:

- 20 % iluminação e tomadas para usos gerais: 0,45 kVA
- aquecimento de ambiente: 7,65 kVA
- secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça ou aquecimento de águas domésticas (funcionamento em separado): 2,5 kVA

Considerando estes pressupostos a potência total necessária será de **7,95 kVA**, pelo que o escalão de potência recomendado é de **10,35 kVA**.

* Considerado o aquecimento de acumulação (sala + quarto + hall)

Em conclusão, o escalão de potência mais adequado tendo em vista o licenciamento desta instalação é de **13,80 kVA**.

Apartamento T3 com 110m²

Os valores de potência referidos são considerados os mínimos para garantir o pleno funcionamento de todos os equipamentos instalados, desde que haja uma boa gestão dos mesmos.

- Iluminação e tomadas para usos gerais 2,75 kVA
- Aquecimento de ambiente $(1 \times 2,55 + 4 \times 1,7) \times 9,35$ kVA
- Ar condicionado (só frio): 3,5 kVA (sala + quartos + hall)*
- Secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça: 5,4 kVA
- Equipamentos de cozinha: 8 kVA
- Aquecimento de águas domésticas (termoacumulador de duplo nível com capacidade de 200 litros): 2 kVA

A soma dos valores referidos é **31,0 kVA**, ou seja o escalão de potência que mais adequado em função da potência instalada prevista seria de **34,5 kVA**.

* Os valores da potência eléctrica para aquecimento e ar condicionado foram obtidos considerando-se condições de isolamento padrão nas habitações e em função de condições climatéricas médias.

Atendendo à simultaneidade de utilização da instalação bem como a uma adequada gestão dos consumos, considera-se que durante o dia será apenas necessário:

- 80 % na iluminação e tomadas para usos gerais: 2,2 kVA
- 80 % equipamentos de cozinha: 6,4 kVA
- Aquecimento de águas domésticas: 1,2 kVA
- Ar condicionado (só frio): 3,5 kVA (sala + quartos + hall)

Nesta hipótese, a soma das potências é **13,3 kVA**, ou seja, o escalão de potência mais adequado é de **13,80 kVA**. Admitindo que os restantes equipamentos funcionam no período das horas de vazio do ciclo diário da tarifa Bi-Horária, as potências requeridas serão:

- 20 % iluminação e tomadas para usos gerais: 0,55 kVA
- aquecimento de ambiente: 9,35 kVA
- secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça ou aquecimento de águas domésticas (funcionamento em separado): 2,5 kVA

Considerando estes pressupostos a potência total necessária será de **12,4 kVA**, pelo que o escalão de potência recomendado é de **13,80 kVA**

* Considerado o aquecimento de acumulação (sala + quarto + hall) Em conclusão, o escalão de potência mais adequado tendo em vista o licenciamento desta instalação é de **13,80 kVA**.

Moradia T4 com 150m²

Os valores de potência referidos são considerados os mínimos para garantir o pleno funcionamento de todos os equipamentos instalados, desde que haja uma boa gestão dos mesmos.

- Iluminação e tomadas para usos gerais 3,75 kVA
- Iluminação exterior (lâmpadas LFC): 0,2 kVA
- Aquecimento de ambiente (1x3,4 + 1x2,55 + 4x1,7)*: 12,75 kVA
- Ar condicionado (só frio): 5 kVA (sala + quartos + hall)*
- Secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça: 5,4 kVA
- Equipamentos de cozinha: 8 kVA
- Aquecimento de águas domésticas (2 termoacumuladores de duplo nível com capacidade de 200 e 100 litros): 2 kVA + 1 kVA

A soma dos valores referidos é **38,1 kVA**, ou seja o escalão de potência que mais adequado em função da potência instalada prevista seria de **41,2 kVA**.

* Os valores da potência eléctrica para aquecimento e ar condicionado foram obtidos considerando-se condições de isolamento padrão nas habitações e em função de condições climáticas médias.

Atendendo à simultaneidade de utilização da instalação bem como a uma adequada gestão dos consumos, considera-se que durante o dia será apenas necessário:

- 80 % na iluminação e tomadas para usos gerais: 3 kVA
- 80 % equipamentos de cozinha: 6,4 kVA
- Aquecimento de águas domésticas: 1,2 kVA + 0,8 kVA = 2 kVA
- Ar condicionado (só frio): 5 kVA (sala + quartos + hall)

Nesta hipótese, a soma das potências é **16,4 kVA**, ou seja, o escalão de potência mais adequado é de **17,25 kVA**

Admitindo que os restantes equipamentos funcionam no período das horas de vazio do ciclo diário da tarifa Bi-Horária, as potências requeridas serão:

- 20 % iluminação e tomadas para usos gerais: 0,75 kVA
- Iluminação exterior (lâmpadas LFC): 0,2 kVA
- aquecimento de ambiente: 12,75 kVA
- secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça ou aquecimento de águas domésticas (funcionamento em separado): 3 kVA

Considerando estes pressupostos a potência total necessária será de **16,7 kVA**, pelo que o escalão de potência recomendado é de **17,25 kVA**

* Considerado o aquecimento de acumulação (sala + quarto + hall)

Em conclusão, o escalão de potência mais adequado tendo em vista o licenciamento desta instalação é de **17,25 kVA**.

Apartamento e moradia T4 com 150m²

Os valores de potência referidos são considerados os mínimos para garantir o pleno funcionamento de todos os equipamentos instalados, desde que haja uma boa gestão dos mesmos.

- Iluminação e tomadas para usos gerais 3,25 kVA
- Aquecimento de ambiente (1x2,55 + 5x1,7)*: 11,05 kVA
- Ar condicionado (só frio): 3,5 kVA (sala + quartos + hall)*
- Secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça: 5,4 kVA
- Equipamentos de cozinha: 8 kVA
- Aquecimento de águas domésticas (2 termoacumuladores de duplo nível com capacidade de 200 e 100 litros): 2 kVA + 1 kVA

A soma dos valores referidos é **34,2 kVA**, ou seja o escalão de potência que mais adequado em função da potência instalada prevista seria de **34,5 kVA**.

* Os valores da potência eléctrica para aquecimento e ar condicionado foram obtidos considerando-se condições de isolamento padrão nas habitações e em função de condições climáticas médias.

Atendendo à simultaneidade de utilização da instalação bem como a uma adequada gestão dos consumos, considera-se que durante o dia será apenas necessário:

- 80 % na iluminação e tomadas para usos gerais: 2,6 kVA
- 80 % equipamentos de cozinha: 6,4 kVA
- Aquecimento de águas domésticas: 1,2 kVA + 0,8 kVA = 2 kVA
- Ar condicionado (só frio): 3,5 kVA (sala + quartos + hall)

Nesta hipótese, a soma das potências é **14,5 kVA**, ou seja, o escalão de potência mais adequado é de **17,25 kVA**. Admitindo que os restantes equipamentos funcionam no período das horas de vazio do ciclo diário da tarifa Bi-Horária, as potências requeridas serão:

- 20 % iluminação e tomadas para usos gerais: 0,65 kVA
- aquecimento de ambiente: 11,05 kVA
- secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça ou aquecimento de águas domésticas (funcionamento em separado): 3 kVA

Considerando estes pressupostos a potência total necessária será de **14,7 kVA**, pelo que o escalão de potência recomendado é de **17,25 kVA**

* Considerado o aquecimento de acumulação (sala + quarto + hall)

Em conclusão, o escalão de potência mais adequado tendo em vista o licenciamento desta instalação é de **17,25 kVA**.

Apartamento dúplex T5 com 190m²

Os valores de potência referidos são considerados os mínimos para garantir o pleno funcionamento de todos os equipamentos instalados, desde que haja uma boa gestão dos mesmos.

- Iluminação e tomadas para usos gerais 4,75 kVA
- Aquecimento de ambiente (1x2,55 + 8x1,7)*: 16,15 kVA
- Ar condicionado (só frio): 6 kVA (sala + quartos + hall)*
- Secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça: 5,4 kVA
- Equipamentos de cozinha: 8 kVA
- Aquecimento de águas domésticas (2 termoacumuladores de duplo nível com capacidade de 200 e 100 litros): 2 kVA + 1 kVA

A soma dos valores referidos é **43,3 kVA**, ou seja o escalão de potência que mais adequado em função da potência instalada prevista seria de **43,3 kVA**.

* Os valores da potência eléctrica para aquecimento e ar condicionado foram obtidos considerando-se condições de isolamento padrão nas habitações e em função de condições climáticas médias.

Atendendo à simultaneidade de utilização da instalação bem como a uma adequada gestão dos consumos, considera-se que durante o dia será apenas necessário:

- 80 % na iluminação e tomadas para usos gerais: 3,8 kVA
- 80 % equipamentos de cozinha: 6,4 kVA
- Aquecimento de águas domésticas: 1,2 kVA + 0,8 kVA = 2 kVA
- Ar condicionado (só frio): 6 kVA (sala + quartos + hall)

Nesta hipótese, a soma das potências é **18,2 kVA**, ou seja, o escalão de potência mais adequado é de **20,7 kVA**. Admitindo que os restantes equipamentos funcionam no período das horas de vazio do ciclo diário da tarifa Bi-Horária, as potências requeridas serão:

- 20 % iluminação e tomadas para usos gerais: 0,95 kVA
- aquecimento de ambiente: 16,15 kVA
- secador de roupa, máquinas de lavar roupa e louça ou aquecimento de águas domésticas (funcionamento em separado): 3 kVA

Considerando estes pressupostos a potência total necessária será de **20,1 kVA**, pelo que o escalão de potência recomendado é de **20,7 kVA**.

* Considerado o aquecimento de acumulação (sala + quarto + hall)

Em conclusão, o escalão de potência mais adequado tendo em vista o licenciamento desta instalação é de **20,7 kVA**.



4.3 Infra-estrutura Eléctrica

Os números indicados são recomendações a ter em conta durante a elaboração do projecto da infra-estrutura eléctrica da habitação, prevendo pontos de utilização para iluminação, tomadas de uso geral, electrotecnologias diversas, climatização e aquecimento ambiente e de águas.

O sistema de aquecimento eléctrico deverá ser através de acumulação de calor, com uma unidade em cada compartimento, com circuitos eléctricos individualizados.

O sistema de climatização deverá prever a instalação de um sistema do tipo split nos apartamentos ou do tipo multi-split em moradias.

Salas

- 1 tomada para usos gerais por cada 5 m de parede;
- 1 ou 2 pontos de iluminação;
- 1 caixa de aparelhagem para aparelho de ar condicionado*;
- 1 caixa de aparelhagem para acumulador de calor*;

Quartos

- 3 tomadas para usos gerais;
- 1 ponto de iluminação;
- 1 caixa de aparelhagem para aparelho de ar condicionado*;
- 1 caixa de aparelhagem para acumulador de calor*;

Cozinha

- 3 tomadas para usos gerais de electrodomésticos;
- 2 tomadas para usos gerais;
- 1 tomada para máquina de lavar louça;
- 1 ponto de iluminação;
- 1 tomada para triturador de resíduos sob lava-louça;
- 1 caixa de aparelhagem para placa vitrocerâmica + forno;
- 1 caixa de aparelhagem para exaustor ou campânula;

Lavandaria

- 3 tomadas para usos gerais de electrodomésticos
- 2 tomadas para usos gerais;

- 1 tomada para máquina de lavar louça;
- 1 ponto de iluminação;
- 1 tomada para triturador de resíduos sob lava-louça;

Casas de Banho

- 1 tomada para usos gerais;
- 1 ou 2 pontos de iluminação;
- 1 caixa de aparelhagem para toalheiro + secador de mãos;
- 1 caixa de aparelhagem para acumulador de calor*;

Corredor ou Hall

- tomada para usos gerais cada 5 metros de parede;
- 1 ponto de iluminação;
- 1 caixa de aparelhagem para aparelho de ar condicionado*;
- 1 caixa de aparelhagem para acumulador de calor*;

Escritórios

- 1 tomada para usos gerais;
- 1 ponto de iluminação;
- 1 caixa de aparelhagem para aparelho de ar condicionado*;
- 1 caixa de aparelhagem para acumulador de calor*;

Dispensas, Garagens e outros locais

- 1 tomada para usos gerais;
- 1 ponto de iluminação;



4.3 Valores Mínimos Regulamentares

A potência a considerar no projecto da instalação eléctrica está relacionada com a potência afecta a cada um dos circuitos eléctricos, devendo ainda ser considerado o respectivo perfil de utilização.

Os valores mínimos de potência , regulamentarmente definidos, para os quais devem ser dimensionadas as instalações de utilização são os seguintes:

- Instalações de iluminação e tomadas para usos gerais: 25 VA/m²;
- Instalações de climatização ambiente eléctrica: 80 VA/m²;
- Instalações de máquinas de lavar: 3,45 kVA;
- Instalações de cozinha eléctrica:
 - até 3 divisões principais: 3 kVA;
 - para 4 divisões principais: 4 kVA;
 - para 5 divisões principais: 5 kVA;
 - para mais de 5 divisões principais: 8 kVA;
- Instalações de aquecimento eléctrico de água:
 - até 3 divisões principais: 1,5 kVA;
 - para 4 e 5 divisões principais: 2 kVA;
 - para mais de 5 divisões principais: 3 kVA;



4.4 Número Mínimo de Circuitos

Tendo em vista uma conveniente subdivisão da instalação de utilização, o regulamento das instalações eléctricas recomenda que no quadro eléctrico de entrada sejam, no mínimo, considerados os seguintes circuitos:

Iluminação

- 1 circuito até cinco divisões principais;
- 2 circuitos para mais de cinco divisões principais;

Tomadas para usos gerais

- 1 circuito até 5 cinco divisões principais e se houver instalação fixa para climatização ambiente;
- 2 circuitos para mais de 5 cinco divisões principais e se houver instalação fixa para climatização ambiente;

Climatização ambiente

- Número de circuitos a prever deve ser determinado em função do número de aparelhos e do sistema de climatização;

Equipamento de cozinha

- 1 circuito para a alimentação de pelo menos, uma máquina de lavar louça e lavar roupa;



4.5 Potência dos Equipamentos



5. Edifícios Inteligentes

A multiplicidade de solicitações impostas pela actividade do quotidiano implica a necessidade de gestão criteriosa do tempo e a adopção de soluções económicas mas que, simultaneamente, proporcionem a maximização do conforto e bem estar.

A habitação do futuro deverá incorporar todas estas dimensões surgindo a electricidade como instrumento decisivo e fundamental na criação deste cenário que, em alguns aspectos, pode desde já ser usufruído.

Na realidade já hoje é possível, desde que sejam adoptadas as soluções construtivas mais adequadas, ter o controlo local e remoto dos diversos sistemas electrónicos da casa, desde a iluminação à rega do jardim, ao portão electrónico, passando ainda pelo accionamento do fogão e forno eléctrico ou do sistema de climatização.

O portão da garagem abre com o simples gesto de premir um botão, sem se sair do automóvel. À entrada da casa, a fechadura com chave é substituída, por dígitos que constituem um código para a entrada e outro para saída, por leitura das impressões digitais para a permissão de entrada, ou ainda pela verificação da íris. Enquanto se acciona a fechadura o sistema de televigilância (câmara de vídeo) regista o visitante. No interior ou em redor da casa tudo se pode detectar, mover ou ligar, consoante as funções e necessidades do utilizador.

Este sistema é capaz de executar diferentes operações: acender as luzes exteriores quando a luminosidade do dia baixa, descer ou subir os estores em função da noite ou dia, mover as cortinas, accionar as torneiras quando colocamos as mãos sob elas.

O sistema de climatização pode ligar/desligar em função da temperatura interior e exterior, quer estejamos presentes quer momentos antes de chegarmos a casa. Por outro lado, efectua a ligação do sistema de som centralizado em todas as divisões e acende/apaga a iluminação incluindo os candeeiros sempre que alguém se aproxima ou afasta.

Podem ainda actuar sobre os sistemas eléctricos, desactivando-os em caso de, por exemplo, fuga de água, actuando antecipadamente a electroválvula de corte da água.

Mesmo que esteja a caminho de casa e o trânsito seja intenso, a partir do automóvel liga-se o forno eléctrico ou o microondas.

Para tirar partido da vantagem da utilização da tarifa Bi-Horária é possível ligar à hora pré-programada as máquinas de lavar louça e lavar e/ou secar roupa, o termoacumulador e o acumulador de calor. Com o recurso a detectores de humidade é possível accionar o sistema de rega do jardim.

Relativamente às questões de segurança, a utilização de câmaras de vídeo colocadas em pontos estratégicos quer do interior quer do exterior da habitação, permitem detectar a presença de pessoas. Estes sistemas são, normalmente, complementados com a instalação de sensores colocados nas janelas e portas exteriores, por forma a detectarem tentativas de violação da habitação, actuando nos sistemas de alarme.

Os detectores de fumos em caso de risco de incêndio permitem desencadear a chamada dos bombeiros. Por outro lado, em caso de fuga de gás os detectores de fugas de gás permitem ao sistema actuar e fechar as electroválvulas de entrada de gás.

Toda esta gestão pode ser efectuada de forma integrada e minimizando custos energéticos, através da utilização de equipamentos específicos actualmente já disponíveis no mercado.

Refira-se que as tecnologias domóticas são passíveis de execução quer em todos os tipos de moradias quer em apartamentos. A automatização de serviços permite, indubitavelmente, uma casa mais confortável e uma maior racionalização dos consumos de energia.



5.1 Sistemas de Automatação Doméstica

A automação doméstica - domótica - é um sistema que pode ser constituído, à medida e de acordo com a exigência de cada utilizador.

A automação doméstica permite automatizar tudo o que desejar desde o comando dos estores, ao próprio sistema de energia.

Os sistemas de domótica podem agrupar-se num conjunto de serviços, com os quais é possível realizar e controlar as mais diversas funções, que podem estar ligadas entre si por redes externas e internas da casa.

A domótica abrange diferentes áreas tais como:

- **Conforto**
Sistemas de climatização, controlo de iluminação, motorização de estores e janelas, telecomando de portas e portões
- **Segurança**
Controlo de acessos, detectores de fumo, fugas de gás, águas, equipamentos de alarme local e à distância, detectores de intrusão
- **Gestão de energia**
Racionalização de energia com reguladores automáticos de temperatura, recurso a tarifa Bi-Horária, redução de iluminação
- **Comunicações**
Processamento automático de chamadas telefónicas em casos de alarmes contra intrusão, telecuidado, controlo remoto, etc.

Elementos dum sistema de domótica

- **Rede de ligação**
 - Sistema centralizado
Os componentes ligam-se ao módulo central com funções de comando, cada um tendo uma ligação independente das restantes
 - Sistema descentralizado
Os diversos componentes do sistema estão ligados à mesma linha de comunicação. Através dela recebem e emitem sinais de comando e cada componente reconhece o seu código de identificação
- **Detectores e sensores**
 - Temperatura
 - Gás (propano, butano, natural)
 - Fumo ou fogo
 - Controlo de proximidade ou contacto
 - Ocupação
 - Humidade
 - Iluminância interior e exterior
- **Interruptores e botões de pressão**
 - São componentes em tudo semelhantes aos actualmente existentes nas nossas casas e utilizados para comandar/accionar diversos sistemas.
- **Actuadores**
 - Actuam sobre o equipamento controlado executando as ordens recebidas (por exemplo, o motor de subida ou descida dos estores)



5.2 Instalação da Domótica

As diversas aplicações já descritas podem-se usar quer em habitações novas, quer em habitações existentes variando os conceitos para a comunicação entre os diversos componentes conforme os diferentes fabricantes.

Os meios de comunicação mais utilizados num sistema de domótica, são:

- Rede eléctrica, se o sistema funcionar a 230V em corrente alternada
- Rede própria, se funcionar a tensão inferior à da rede eléctrica
- Rede de "BUS"
- Rede de rádio frequência
- Infravermelhos

A rede eléctrica utiliza a instalação interna existente como meio de comunicação entre o módulo central e os actuadores.

O conceito baseia-se no recurso a um pequeno sinal de potência que é modulado e, de novo, injectado na rede eléctrica. No outro lado da instalação um receptor, sintonizado para esse sinal de frequência, responde ao sinal recebido.

O sistema garante possibilidade de enviar e receber sinais entre aparelhos que estejam ligados à rede eléctrica da instalação.

O problema de comunicar através da rede eléctrica deve-se à existência de "ruídos" indesejáveis que podem dificultar a comunicação. Para os evitar, deverão ser instalados filtros.

No caso de ser instalada uma rede própria, a mesma é semelhante à rede eléctrica e é só utilizada para transmitir os sinais entre o módulo central e os diferentes componentes (actuadores). Esta rede, normalmente, funciona a tensão reduzida.

O sistema de rede do tipo "bus" consiste em passar um cabo (par de condutores entrelaçados) com derivação aos diversos sensores e actuadores, instalados nas diferentes divisões da habitação.

O recurso à rede de rádio frequência (RF) tem a vantagem de não requerer qualquer modificação ou instalação especial.

A rádio frequência é um bom meio para transmitir sinais, como os de vídeo/áudio, de comunicação, de dados e sinais de controlo. As ondas atravessam as paredes e não precisam de estar em linha de vista entre o emissor e o receptor.

No entanto, como desvantagens temos a potência do emissor e o ruído de interferência. Os telefones sem fio, sistemas de segurança e controladores, são equipamentos que comunicam por rádio frequência.

A técnica do infravermelho envolve sinais de luz como meio de transmissão modulada em muita altas frequências pelo que, as ondas não são visíveis ao olho humano. A maioria dos telecomandos de áudio e televisão/vídeo emitem sinais de comando por infravermelhos.

A principal vantagem da utilização dos infravermelhos é a de, praticamente, não sofrerem distorções e serem insensíveis aos ruídos. No entanto, tem como desvantagem o facto de o emissor ter de estar em linha com o receptor para haver comunicação. Este é o melhor meio de comunicação para telecomando.



5.3 Funcionamento do Sistema

O gestor de informação é fácil de instalar e utilizar, e reduz a factura da energia através da limitação da potência de serviço, graças ao racionalizador de consumo.

Reduzem-se, também, os custos do sistema de aquecimento ou de climatização, privilegiando a utilização da tarifa Bi-Horária para ligar determinados equipamentos.

O gestor de informação permite centralizar, no módulo principal, as funções de porteiro automático e teleporteiro e vem dotar as habitações de um valor acrescido em termos de segurança, economia de energia e comodidade.

Mesmo que não esteja prevista na infra-estrutura da habitação a instalação da rede de bus, será de equacionar e acautelar no futuro a sua necessidade.

Para tal é necessário instalar um tubo com diâmetro mínimo de 16 mm ao longo do perímetro do edifício, com colocação de caixas de aparelhagem, onde se prevêem as funções automatizadas.



5.3.1 Gestor de Informação

O gestor de informação tem uma instalação própria para a gestão automática dos diversos serviços e aparelhos da habitação.

A sua utilização permite oferecer um elevado nível de conforto, segurança e poupança energética, com a consequente economia e ainda, melhorar a eficiência dos serviços, aparelhos e instalações. É, sem dúvida, um valor acrescentado para a habitação.

Permite gerir consumos e ajustar a potência eléctrica contratada ao valor mínimo, necessário para funcionar toda a instalação, segundo as prioridades estabelecidas pelo utilizador.

- **Comando da iluminação**

Permite comutar ou ajustar o fluxo luminoso das lâmpadas em função das necessidades

- **Comando de estores e janelas**

Abertura ou fecho dos estores por comando ou em função da luminosidade exterior

- **Comando da climatização**

Regulação mais eficiente da temperatura nas diversas divisões

- **Comando dos portões**

Abertura e fecho por comando

- **Teleporteiro**

Interligação de um intercomunicador de porta ao circuito telefónico e uma câmara de vídeo ao circuito de televisão, proporciona o acesso a um sistema de teleporteiro



5.3.2 Gestão de Energia

Na gestão de energia permite gerir consumos e ajustar a potência eléctrica contratada ao valor mínimo necessário para funcionar toda a instalação segundo as prioridades estabelecidas pelo utilizador.

As funções relacionadas com a gestão de energia e que se podem traduzir em razoáveis economias são:

- **Limitação da potência tomada**
consegue-se dando prioridades aos circuitos, pelo que são necessários circuitos independentes
- **Programação por saídas**
consegue-se dando prioridades a circuitos para os dias úteis e para os fins de semana. Permite:
 - Utilizar saídas para programar o aquecimento estabelecendo períodos diferentes, tantos em função da ocupação, dia ou noite, como do fim de semana
 - Utilizar uma saída que, por si, comanda toda a climatização da casa
 - Programar a activação de temperatura reduzida para trabalhar com dois níveis de temperatura (conforto e economia)
 - Programar o funcionamento da rede de acumuladores de calor e termoacumuladores de aquecimento de água com tarifa Bi-Horária
 - Programar o funcionamento das máquinas de lavar (roupa e louça) durante a noite
- **Ligar/desligar automaticamente a iluminação exterior**
 - Com um detector de presença nos acessos exteriores e na porta de entrada

Em termos de comunicações do sistema, o recurso ao telefone permite a transmissão da informação, à distância, nos seguintes casos:

- Ausência dos locatários, envia sinais de alerta para os números pré-programados incluindo, se pretendido, as chamadas no teleporteiro;
- Possibilidade de conhecer o estado dos sistemas e equipamentos;
- Activar equipamentos, se necessário, mediante uma chamada telefónica do exterior. O equipamento tem que estar identificado com um código que será obrigatório digitar;



5.3.3 Segurança

O sistema de segurança permite uma eficiência elevada, mediante um módulo central de alarme. O sistema pode ser completado com a ligação a uma central de gestão de alarmes.

O sistema de detecção cria a informação que torna possível ou a chamada da central de serviço de segurança (caso contratada), ou o aviso luminoso e/ ou sonoro na própria habitação.

O sistema de segurança é constituído pelas seguintes funções principais:

- **Telecuidado**
Permite a ligação à central de emergência médica.
- **Detectores de incêndio**
Permitem, através dos detectores de incêndio instalados na cozinha ou em outras divisões, identificar fontes de calor e dar o alarme à central de bombeiros.
- **Detectores de fugas de água**
São, normalmente, associados a electroválvulas para fechar o corte geral da água. Composto por sondas que ficam no pavimento e, ligadas a um módulo, permitem a detecção de água.
- **Detectores de fugas de gás**
São, normalmente, associados a electroválvulas para fechar o corte geral do gás.
- **Detectores de intrusão**
Instalam-se normalmente nas entradas ou acessos. Composto por detectores volumétricos que verificam o movimento e por contactos magnéticos que detectam a abertura de portas e/ou janelas.
- **Detecção de presença**
Composto por detectores infravermelhos que verificam o interior da habitação no caso de ausência dos proprietários, ou câmaras de vídeo ocultas
- **Detecção de sabotagem**
Aos detectores, sensores e ao próprio módulo de controlo.
- **Comando telefónico à distância**
Envia e recebe informação para o exterior através da rede telefónica fixa ou móvel.



6. Iluminação

A função da iluminação eléctrica é substituir ou complementar a luz solar. Uma boa iluminação pode contribuir para criar um ambiente adequado para o trabalho ou para o lazer. A quantidade e a qualidade da iluminação deve basear-se no desempenho e conforto visual, na agradabilidade e na economia. A iluminação interior e exterior dá segurança e conforto, aliando uma componente estética a uma prática. Neste sentido, não se devem negligenciar aspectos como os acessos ou zonas de escadas nos edifícios de utilização colectiva, onde a iluminação deverá garantir a fácil movimentação e a segurança na circulação de pessoas.

A iluminação exterior é essencial em zonas envolventes às moradias ou edifícios colectivos tais como jardins e zonas pedonais ou de passagem. É muito importante conhecer a iluminação apropriada a cada ambiente devendo uma iluminação eficiente não ser considerada um luxo mas antes um requisito essencial a considerar. A iluminação deve ser :

- **Incandescentes**
- **Halogéneo**
- **Fluorescentes**
- **Compactas Electrónicas**
- **Vapor de mercúrio e sódio**



6.1 Incandescentes

Este tipo de lâmpadas é o mais utilizado em iluminação de uso comum, luz ambiente ou de orientação e podem instalar-se praticamente em todos os espaços da moradia ou apartamento.

O tipo de funcionamento destas lâmpadas faz com que apenas uma pequena parcela da energia consumida seja convertida em luz, sendo a restante perdida em calor. O seu rendimento é baixo quando comparado com outro tipo de lâmpadas mais eficientes como as LFC (lâmpadas fluorescentes compactas).

Apesar de tudo devemos considerar que a "simples" lâmpada incandescente é, hoje em dia, um produto tecnicamente desenvolvido. O filamento, por exemplo, é de tungsténio muito fino, enrolado sob a forma de dupla espiral para assegurar uma eficácia luminosa óptima.

Uma das principais características deste tipo de lâmpadas é a excelente reprodução de cores. No entanto apresenta muito baixa eficiência luminosa e o menor tempo de vida médio (cerca de 1000 horas) de todas as fontes luminosas existentes, uma potência elevada de onde resulta um elevado consumo e uma maior degradação do fluxo luminoso, sendo uma solução energeticamente desaconselhável.

Estas lâmpadas são recomendadas para curtos períodos de funcionamento, sendo também as de menor custo.

- Com bulbo convencional (bulbo-A), tipo pêra e casquilho tipo Edison E27 (com rosca):

Potência(W)	Fluxo Luminoso (lm)	Comprimento(mm)	Diâmetro(mm)
25	220	107,5	60
40	425	107,5	60
60	720	107,5	60
75	950	107,5	60
100	1360	107,5	60
150	2200	123,5	60
200	3100	123,5	65

- Com bulbo em formato de chama de vela e casquilho tipo Edison E14 (com rosca):

Potência(W)	Fluxo Luminoso (lm)	Comprimento(mm)	Diâmetro(mm)
25	215	100	35
40	415	100	35
60	670	100	35



6.2 Halógeno

Este tipo de lâmpadas têm um funcionamento idêntico às incandescentes. No entanto, devido à presença do halogéneo, funcionam sob o princípio do ciclo regenerativo, evitando o escurecimento da lâmpada devido à regeneração do filamento e, por consequência, um fluxo luminoso que permanece constante ao longo da sua vida útil.

Outras das características deste tipo de lâmpadas consiste numa maior eficiência luminosa, quando comparada com as incandescentes, luz branca e brilhante com excelente reprodução de cores, maior duração com vida média de 2500 horas ou seja, cerca de 2,5 vezes a das lâmpadas incandescentes, sendo portanto uma solução mais interessante do ponto de vista energético.

Caracterizando-se pela luz muito branca e brilhante são ideais para iluminação de destaque e decorativa porque destacam pontos concretos, como estantes, vitrinas, quadros e objectos decorativos. Pela qualidade da sua luz são também uma opção a considerar para iluminar salas de leitura.

Há lâmpadas de halogéneo preparadas para funcionar à tensão da rede 230 V, o que permite utilizá-las nos equipamentos comuns de casquilho E14 ou E27 .

No mercado existem ainda lâmpadas com protecção UV (ultravioletas), que permitem uma utilização com maior segurança, e outras de alta eficiência que maximizam o fluxo luminoso para a mesma potência (i.e. aumento da eficiência).

Por outro lado, existem também lâmpadas para tensão reduzida pelo que, neste caso, se deve incorporar transformadores de tensão.

- Lâmpadas à tensão da rede com casquilho tipo Edison E27:

• Potência (W)	Fluxo Luminoso (lm)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Tensão (V)
60	780	109	47	230
60	840	109	47	230
100	1480	148	96	230
100	1450	109	47	230
100	1600	109	47	230
150	2350	109	47	230
150	2550	109	47	230
150	2380	148	96	230

- Lâmpadas tensão reduzida (bi-pino):

Potência (W)	Fluxo Luminoso (lm)	Comprimento (mm)	Diâmetro(mm)	Tensão(V)
20	6500	50,5	50	12
20	1000	50,5	50	12
30	11000	50,5	50	12
30	3350	50,5	50	12
30	1600	50,5	50	12
30	750	50,5	50	12
35	14000	50,5	50	12
35	4400	50,5	50	12
35	2200	50,5	50	12
35	1050	50,5	50	12
40	16000	50,5	50	12
40	5450	50,5	50	12
40	2850	50,5	50	12
40	1300	50,5	50	12

- Lâmpadas à tensão da rede com casquilho E14

Potência (W)	Fluxo Luminoso (lm)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Tensão (V)
40	480	113	36	230
60	840	113	36	230
60	840	107,5	40	230

- O quadro seguinte compara a diferença do fluxo luminoso entre as lâmpadas incandescentes normais e as lâmpadas de halogéneo, mostrando claramente a melhor eficiência destas últimas:

Potência (W)	Incandescente (lm)	Halogéneo (lm)	Diferença de fluxo luminoso (%)
60	720	840	+17
75	950	1000	+5
150	1360	1600	+18
200	2200	2550	+16



6.3 Flourescentes

O sucesso da utilização deste tipo de lâmpada é devido a proporcionar uma razoável iluminação, com pouca potência e baixo consumo energético.

É uma lâmpada de descarga em que a corrente eléctrica, ao passar através do gás, emite radiações ultravioletas que atingem o pó fluorescente ou fósforo na superfície do tubo convertendo-se em radiação visível.

Devido ao seu formato e possibilidades de diferentes temperaturas de cor, são lâmpadas muito flexíveis quanto à sua aplicação.

Pelas suas características são as mais adequadas para utilizar em locais com necessidades longas de iluminação, estando vulgarizadas nas cozinhas. Noutros locais poderão igualmente ser utilizadas como na sala de estar e de jantar sendo no entanto menos usuais, por razões estéticas.

As lâmpadas fluorescentes caracterizam-se igualmente pela alta eficácia luminosa possuindo um razoável índice de restituição de cores, sendo extremamente longa a sua vida útil, em média cerca de 12000 horas.

As lâmpadas com temperaturas de cor mais baixa, com uma aparência de cor mais quente, são as ideais para o uso em ambientes aconchegantes como sala de estar, sala de jantar, quartos e corredores.

Pelo contrário, as lâmpadas com temperatura de cor mais alta, de luz mais branca, fria, criam um clima de maior actividade sendo ideais para utilização nas cozinhas, quartos de banho e áreas de serviço.

Estas lâmpadas devem ser utilizadas com balastros electrónicos já que, com estes, a poupança de energia pode ir aos 30%, a vida útil da lâmpada aumenta, diminuindo o efeito de cintilação e a substituição do arrancador torna-se desnecessária.

- Lâmpadas tubulares TLD standard:

Potência(W)/Cor	Fluxo Luminoso(lm)	Reprodução de cor	Comprimento(mm)	Diâmetro(mm)
14/33	750	63	375,4	26
15/33	960	63	437,4	26
18/33	1200	63	589,8	26
23/33	1800	63	970	26
30/33	2100	63	894,6	26
36/33	2850	63	1199,4	26
58/33	4600	63	1500	26
14/54	660	72	375,4	26
15/54	430	72	437,4	26
18/54	1050	72	589,8	26
23/54	1550	72	970	26
30/54	1825	72	894,6	26
36/54	2500	72	1199,4	26
58/54	4000	72	1500	26

- Lâmpadas circulares TL:

Potência(W)/Cor	Fluxo Luminoso (lm)	Reprodução de cor	Comprimento(mm)	Diâmetro(mm)
22/830	1800	80	231	18
40/830	3300	80	306	18
22/840	1800	80	231	18
40/840	3300	80	306	18



6.4 Compactas e Electrónicas e Compactas Flourescentes

As lâmpadas compactas são constituídas por tubos fluorescentes finos, tendo uma razoável restituição de cor e adaptando-se bem a espaços interiores e exteriores.

São especialmente recomendadas quando se necessita de utilização contínua por períodos de tempo superior a pelo menos 1 hora, embora actualmente estejam também já preparadas para elevado número de manobras (acender/apagar) por utilizarem balastros electrónicos.

Existem também com base de pinos para serem instaladas em armaduras com balastro electrónico incorporado. A vantagem é de reduzir os custos de manutenção já que, quando se substitui a lâmpada, não existe necessidade de se substituir o balastro.

Estas lâmpadas existem no mercado com casquilhos de rosca do tipo (Edison) E14 e E27, pelo que se podem instalar em substituição das lâmpadas incandescentes, estando o equipamento de arranque incorporado na base da lâmpada.

Apresentam a vantagem de uma vida útil mais longa (cerca de 8 vezes superior às lâmpadas incandescentes), uma economia maior (o consumo de energia eléctrica é cerca de 80% inferior) e reduzido tamanho.

Mais economia, menos substituições e a possibilidade de criar climas mais favoráveis para o ambiente tornam este tipo de lâmpadas a melhor opção para a iluminação interior nos espaços habitacionais.

• Lâmpadas fluorescentes compactas

- Bulbo externo com acabamento opalino

	Fluxo		
Potência(W)	Luminoso (lm)	Comprimento(mm)	Diâmetro(mm)
18	1150	590	26
36	2850	1200	26
58	4600	1500	26

- Bulbo externo tipo globo

	Fluxo		
Potência(W)	Luminoso (lm)	Comprimento(mm)	Diâmetro(mm)
22	1050	160	31
32	1250	246	31
40	2900	348	31

- **Lâmpadas fluorescentes compactas electrónicas**

- Este tipo de lâmpadas difere das anteriores por integrar na base um reactor electrónico. No aspecto visual são constituídas por tubos fluorescentes finos dobrados ou soldados. O casquilho é do tipo Edison E27 (em rosca) e estão preparadas para funcionar à tensão 230 V.

Fluxo			
Potência(W)	Luminoso (lm)	Comprimento(mm)	Diâmetro(mm)
22	1050	160	31
32	1250	246	31
40	2900	348	31



6.5 Vapor de Mercúrio e Sódio

As lâmpadas de vapor de mercúrio são utilizáveis em zonas exteriores, jardins e parques em substituição das lâmpadas incandescentes e fluorescentes, embora também sejam aplicadas em outros campos da luminotécnica devido à sua eficácia e durabilidade quando comparadas com outros tipos de lâmpadas.

A utilização destas lâmpadas tem como vantagens uma razoável restituição de cores, uma excelente estabilidade de arranque e uma vida útil bastante longa. No entanto, do ponto de vista energético, apresenta valores bastante reduzidos de eficiência, devendo ser ponderada a sua utilização. É possível a sua substituição por lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão com vantagens a todos os níveis, isto é, ao nível do comportamento luminotécnico e energético.



7. Climatização

Um sistema de climatização na habitação proporciona um maior conforto ambiente, independentemente da estação ano em que se encontrar. Caracterizando-se pelo controlo da temperatura, humidade, ao mesmo tempo que ventila e filtra o ar ambiente. A zona de conforto situa-se entre os 23° C a 26° C de temperatura no Verão e entre os 20° C a 23° C no Inverno sendo que em ambas as estações a humidade relativa deverá situar-se entre 45% a 55%.

Uma aposta inteligente

Equipar os apartamentos e moradias com adequados sistemas de climatização constitui-se como elemento de grande diferenciação e consequente promoção em termos de vendas, revelando-se extremamente importante adoptar soluções construtivas com pré-instalação destes equipamentos ou que permitam, mais tarde, a sua posterior instalação.

Ar Condicionado

A finalidade de um aparelho de ar condicionado é criar condições de conforto no local a climatizar. Este conforto varia segundo as pessoas, o seu metabolismo, idade, sexo, estado físico, tipo de vestuário, actividades que desenvolve, condições atmosféricas externas, estação do ano e características do edifício.

Embora haja aparelhos de ar condicionado que apenas têm função de arrefecimento, existem aparelhos baseados nas bombas de calor, que têm por base a transferência de energia calorífica de um meio para outro, arrefecendo-o ou aquecendo-o, dado serem de funcionamento reversível.

A bomba de calor é um equipamento que transfere o triplo da energia térmica relativamente à energia eléctrica consumida, tendo, portanto, um rendimento bastante elevado.

Existe um leque alargado de opções no mercado de que se destacam os aparelhos de ar condicionado do tipo ar/ar e ar/água.

Os aparelhos de ar condicionado actualmente têm reduzidas dimensões devido ao desenho dos evaporadores e dos condensadores. Também podem incorporar filtros especiais, indicadores de manutenção, programadores especiais, telecomando de direcção de grelhas e velocidade regulável do ar, entre outras.

A maioria dos fabricantes apresenta modelos baseados na tecnologia inverter, a qual permite uma maior eficiência energética, reduzindo o consumo de energia, proporcionando uma melhor regulação da temperatura. Esta tecnologia baseia-se na regulação de velocidade do motor do compressor, efectuada em função da temperatura interior e por um sistema de controlo electrónico. Logo que a temperatura no ar ambiente atinge o valor desejado, o compressor passa a trabalhar a baixa velocidade para manter a temperatura desejada, evitando-se o ligar/desligar característico dos aparelhos que não possuem esta tecnologia. É deste modo possível ajustar a potência calorífica/frigorífica

fornecida às reais necessidades de cada local, garantindo mais conforto com redução de consumos até 30% em relação às unidades convencionais.

ficha técnica do ar condicionado

- **Instalação**

Sistemas individualizados - Split ou Mutli-Split

- Chão/tecto
- Cassette
- Mural ou parede
- Consola

- **Dimensões**

A dimensão da unidade interior, além de depender das necessidades energéticas (frio/calor) da divisão ou compartimento onde se encontra instalada e para as quais deverá ser calculada, varia de acordo com o tipo de colocação da unidade (parede ou mural, chão/tecto ou cassete) e da marca do fabricante.

Assim, é muito difícil dizer com rigor qual o espaço necessário a reservar, para a colocação futura de uma unidade interior dado que esta característica não pode ser normalizada. Por isso, quando se pretende projectar e instalar este tipo de equipamento aconselha-se uma consulta mais pormenorizada e detalhada junto do respectivo fabricante.

No entanto, como orientação ao projecto de execução desta infraestrutura indicam-se nos quadros seguintes os valores das potências eléctricas e caloríficas, das dimensões de unidades interiores, dos diâmetros da tubagem refrigerante e o peso de aparelhos de alguns dos diferentes modelos disponíveis no mercado.

Em relação às unidades exteriores, não indicamos valores das suas dimensões por entendermos que será sempre possível encontrar uma solução para a sua instalação em qualquer espaço livre nomeadamente em varandas ou jardins.

- **Tipos de aparelhos de ar condicionado**

- Só frio
- Bomba de calor (frio/calor)

- **Características específicas**

- Função de arrefecimento, aquecimento, desumidificação, ventilação e automático;
- Regulação direccional do fluxo de ar;
- Temperatura controlada por termóstato;
- Telecomando de infravermelhos;
- Filtros tipo standard, de carvão activado ou electrostáticos;
- Tecnologia inverter*.

- **Instalação eléctrica**

Alimentação monofásica e individual a cada aparelho, ou trifásica no caso de existir um troço comum cuja secção nominal deverá ser adequada à potência eléctrica de ligação e dotada de condutor de terra.

- **Manutenção**

Recomenda-se limpar o filtro uma vez por mês.

- **Características específicas**

- Função arrefecimento, aquecimento, desumidificação, ventilação e automático;
- Temperatura controlada por termóstato;
- Regulação direccional do fluxo de ar;
- Telecomando de infravermelhos;
- Filtros tipo standard, de carvão activado, ou electrostáticos;
- Tecnologia inverter*.

*Apenas disponível em alguns modelos

- **Instalação eléctrica**

Alimentação monofásica e individual a cada aparelho, ou trifásica no caso de existir um troço comum cuja secção nominal deverá ser adequada à potência eléctrica de ligação e dotada de condutor de terra.



7.1 Sistemas Individuais

É o sistema ideal para ser instalado aquando da construção de moradias ou apartamentos ou mesmo nas já construídas, em virtude de, praticamente, não necessitar alterações na alvenaria da habitação.

Este sistema é especialmente recomendado quando se pretende climatizar unicamente espaços específicos e de maior utilização, como os quartos, sala de jantar e escritórios. No sistema tipo split a solução integra uma unidade exterior que é ligada apenas a uma unidade interior a qual é instalada no compartimento a climatizar.

Em alternativa existe também o sistema tipo multi-split em que cada unidade exterior está ligada a várias unidades interiores, que podem variar, conforme os fabricantes, entre duas e sete unidades no máximo, espalhadas pelos respectivos compartimentos a climatizar. Nesta opção há a vantagem de não prejudicar tanto a estética exterior do imóvel, já que só necessita de instalar uma unidade exterior.

Neste sistema cada unidade interior é controlada, individualmente, sendo possível fixar a temperatura e a velocidade de ventilação do ar, de acordo com o gosto do utilizador de cada espaço.

Outra das vantagens deste sistema é a possibilidade de não instalar todas as unidades internas em simultâneo e, mais tarde quando se quiser, acrescentar mais unidades.

Em qualquer dos sistemas a unidade exterior é ligada às unidades interiores através de tubos isolados termicamente, sendo necessário efectuar dois pequenos furos na parede para passagem da referida tubagem refrigerante.

As unidades exteriores podem ser facilmente instaladas numa varanda, terraço, telhado, ou junto duma parede exterior integrando-se na perfeição em qualquer daqueles locais, sem quaisquer danos para o ambiente.

Em edifícios colectivos onde, por razões estéticas ou outras, haja impossibilidade de instalação da unidade exterior na fachada é viável a sua integração no interior da própria parede. No caso torna-se, no entanto, necessário tubagem para ligação da unidade exterior à grelha que ficará integrada na fachada do edifício.

Estes sistemas de climatização são hoje em dia mais silenciosos porque o compressor encontra-se instalado na unidade exterior.

Na escolha do modelo/marca há que ter em atenção o intervalo de temperaturas exteriores para que o mesmo está preparado para funcionar. Esta característica é importante e essencial para que se possa utilizar, preferencialmente, o arrefecimento mesmo durante o Inverno, em locais com uma carga térmica interna elevada, dado que não será necessário fazer o aquecimento nestas situações.

As unidades internas podem ser do tipo consola, mural, de tecto ou "cassete" e a sua escolha baseia-se mais em critérios decorativos e de distribuição dos tubos do frigorifénio do que em aspectos técnicos.



7.2 Sistemas Centralizados

Os sistemas centralizados de ar condicionado deverão ser equacionados tanto nos edifícios colectivos como residenciais, escritórios e nas unidades unifamiliares (moradia).

Nesta situação haverá vantagens de projectar e executar esta infra-estrutura tendo em vista a sua instalação futura.

Relativamente aos sistemas centralizados existem várias opções.

- **Sistema por Conduitas de Ar**

Este sistema é sobretudo recomendável para moradias em que se pretende climatizar todas as divisões, através de bombas de calor ar/ar reversíveis com a unidade interior localizada num tecto falso da cozinha, casa de banho ou outros.

Desde a unidade interior o ar é transportado e distribuído por conduitas até às divisões a climatizar. O ar é insuflado em todos os compartimentos através das grelhas instaladas nas paredes ou nos tectos.

Para permitir uma maior uniformidade de temperaturas é instalada a um nível inferior da parede uma segunda conduita com grelha que efectua a recuperação do ar até à unidade interior.

A unidade interior dispõe ainda de um tubo de evacuação da humidade condensada. O comando é centralizado, sendo instalado preferencialmente na parede interior da sala de jantar, permitindo regular a temperatura, a velocidade de circulação do ar, a programação e funcionamento de todo o sistema.

Hoje em dia, quase todos os aparelhos dispõem de telecomando com múltiplas funções.

Em zonas climatéricas mais frias podem instalar-se equipamentos de apoio ao aquecimento (considera-se suficiente cerca de 20% da potência calorífica instalada) conseguindo-se, assim, reduzir as dimensões e o custo do aparelho.

- **Sistema por Conduitas de Ar e Radiadores**

A instalação utiliza as características gerais da bomba de calor reversível ar/água, sendo o ar condicionado distribuído por conduitas e utilizado para arrefecimento. O aquecimento é efectuado através dos tubos de água que estão ligados a radiadores. O tubo de retorno pode ser único e geral e estar localizado a par com o tubo distribuidor.

O sistema de aquecimento é proporcionado pela utilização de água quente a uma temperatura entre 45 °C e 50 °C, através duma rede de distribuição que alimenta os diversos radiadores que se instalam nas divisões a climatizar.

- **Sistema com Tubos de Água e Ventiloconvectores**

Este sistema, tal como o anterior, utiliza também uma bomba de calor ar/água.

O arrefecimento e aquecimento é efectuado através dum sistema de tubos de água que terminam em diferentes ventiloconvectores (fancoils) instalados nos compartimentos que se pretende climatizar.

No tecto falso ou parede existe um sistema de tubos destinados à distribuição e recuperação de água, a partir da unidade exterior (bomba de calor) até cada um dos ventiloconvectores.

Os ventiloconvectores podem incorporar filtros de ar, termóstatos, orientação de grelhas, regulação de velocidade (pelo menos três níveis) e telecomando.

A escolha dos diferentes tipos de fancoils mural, solo e tecto permite adaptar a cada compartimento a solução mais adequada.



8. Águas Quentes

A água quente para utilização doméstica é um elemento essencial ao conforto dos lares. A instalação dos equipamentos próximos dos pontos de maior utilização permite reduzir ao máximo os desperdícios de água quente, conseguindo-se assim obter o máximo de eficiência com custos mais reduzidos na factura da água e de electricidade. Na construção da moradia ou apartamento deverá ser escolhido o local ideal para a instalação do termoacumulador reservando, inclusive, o espaço necessário para a sua futura colocação. Desta forma não se restringirá ao futuro comprador a possibilidade de opção pelo uso da electricidade como meio mais seguro, cómodo e fácil, de aquecimento de águas para utilização doméstica.

- **Instalação**
O termoacumulador necessita duma vulgar tomada, com circuito de terra.
O esquentador eléctrico instantâneo dependendo do valor de potência poderá requerer um circuito eléctrico trifásico individual e com secção adequada.
Há modelos de colocação na vertical e na horizontal. Pode ser incorporado um sistema de comando eléctrico que permita utilizar a tarifa Bi-Horária.
- **Localização**
Instalados em qualquer espaço interior e o mais próximo dos pontos de utilização.
Podem ser instalados abaixo do nível do solo (por exemplo, nas caves).
Podem ser instalados nas casas de banho fora da zona de interdição.
Não exigem ventilação nem saída de gases de combustão.
- **Segurança**
Protecção de pessoas através de interruptor diferencial de alta sensibilidade.
Recomenda-se os 30 mA. Todos os modelos dispõem de termóstato de regulação de temperatura.
Não usa gases combustíveis.
- **Manutenção**
Praticamente nula, bastando accionar mensalmente a válvula segurança.
- **Conforto**
O funcionamento do sistema é automático após a regulação.
A temperatura e o caudal são constantes no local de consumo.
- **Eficiente**
A instalação do termoacumulador na proximidade dos pontos de utilização da água quente ou de maior consumo desta reduz em muito as perdas de temperatura na tubagem.
- **Ecológico**
Não consomem oxigénio.
Não produzem fumos e ou odores.



8.1 Termoacumuladores

O princípio de funcionamento do termoacumulador é extremamente simples, permitindo produzir água quente por acumulação de calor para posterior utilização. O aquecimento da água é efectuado através de uma resistência eléctrica sendo a temperatura controlada por termóstato.

A água quente utilizada é imediatamente substituída por água fria que entra na parte inferior do depósito e impulsiona a água quente para a saída.

A produção de água quente por este processo, não produz gases nem necessita de instalações complicadas como chaminés e condutas de exaustão.

Os termoacumuladores são constituídos por uma blindagem exterior e, internamente, possuem um depósito/reservatório em aço vitrificado ou em cobre, com a resistência química necessária para que as águas não danifiquem, por corrosão, o reservatório.

O espaço entre depósito/reservatório e a blindagem exterior é ocupado por um material isolante térmico de elevada qualidade e eficiência. Os aparelhos além da resistência e do termóstato regulável, para ajustamento da temperatura, são ainda equipados com lâmpada avisadora de funcionamento e um dispositivo de corte de corrente em caso de avaria (este dispositivo está quase sempre inacessível ao utilizador).

No mercado comercializam-se termoacumuladores designados de alta pressão e de baixa pressão, conforme estejam concebidos, respectivamente, para suportar as pressões de água de 8 kgf/cm² ou 1 kgf/cm².

Existem equipamentos para instalação na vertical ou na horizontal, consoante o espaço disponível. No entanto, na vertical a repartição entre água quente e água fria é melhor.

Na escolha do termoacumulador dever-se-á ter em consideração o número de pessoas do agregado familiar o que, no caso duma família tipo de três a quatro pessoas, implica a opção por um equipamento de 80 litros, com uma potência eléctrica até 1600 W.

Atendendo ao seu princípio de funcionamento, pode ser incorporado um sistema de comando eléctrico que permita a utilização da tarifa Bi-Horária, logo, com redução da factura energética. No caso de se optar por uma tarifa Bi-Horária deverá instalar-se um termoacumulador de maior capacidade pois terá de ser suficiente para o consumo diário tirando, desta forma, o maior partido desta opção.



8.2 Esquentadores Eléctricos Instantâneos

Quando a distância entre o termoacumulador e os pontos de utilização de água quente é acentuada, originando por isso uma perda de calor ao longo da rede de distribuição interna, a melhor solução é a instalação deste tipo de equipamento.

Esta solução é a ideal como complemento ao termoacumulador convencional que tanto em vivendas, como em apartamentos de grande dimensão, pode estar localizado a maior distância de alguns pontos de utilização de água quente como lavabos e duches.

Os esquentadores eléctricos instantâneos, tal como o seu nome indica, produzem água quente no instante da sua utilização, entrando em funcionamento somente nessa ocasião e permitem obter temperaturas de 40° C.

Os esquentadores eléctricos instantâneos são de dimensões reduzidas e são normalmente instalados junto dos pontos de utilização, nomeadamente nos lava-louças da cozinha.

Existem dois tipos de aparelhos distinguindo-se pelas suas características de funcionamento:

Hidráulicos

Electrónicos ou termostáticos

Nos primeiros é a torneira misturadora que estabelece a relação entre o caudal e a temperatura enquanto que nos segundos a temperatura da água é regulada à saída do aparelho, de forma independente do caudal pretendido.

Para usos pontuais é possível optar por esquentadores eléctricos instantâneos de baixo caudal com caudais variáveis entre os 2 e 4 litros por minuto, com uma potência de 3,5 kW a 7 kW.

Quando há necessidades de grandes consumos de água quente pode optar-se por esquentadores eléctricos instantâneos de elevado caudal com capacidade de 10 litros e potência de 18 kW.