

## Slide 1

Tema: Instalador de Tecnologias Verdes (ecológicas)

## Slide 2

## Conteúdos Programáticos

- Enquadramento
- As opções de energia renovável para sua casa
- Como instalar
- Verificar orçamentos
- Verificar projetos e licenças de construção
- Apoio financeiro
- Certificado
- Conclusão

## Slide 3

## Enquadramento

A energia renovável é gerada a partir de recursos naturais como o sol, o vento e água, com recurso a tecnologia que garante que as suas reservas são naturalmente reabastecidas.

Em alternativa a comprar energia, é possível instalar tecnologias que permitem a produção de energia proveniente de fontes renováveis e produzir a energia necessária para fazer face às suas necessidades (também designada microgeração).

## Slide 4

## Enquadramento

Quais são os benefícios da instalação de energia renováveis?

Existem muitas vantagens associadas à utilização de energias renováveis, nomeadamente:

- Utilizar recursos seguros e locais
- A utilização de recursos seguros e locais;
- A redução da dependência de combustíveis fósseis, poluentes e não renováveis;
- A redução das emissões de gases com efeito de estufa;
- A criação de novos postos de trabalho, em mercados emergentes, tais como indústrias relacionadas com as energias renováveis;
- A redução da fatura energética. Nalguns casos, é até possível lucrar com a produção de energia renovável, através da venda do excedente ao comercializador/distribuidor de energia local.

## Slide 5

As opções de energia renovável para sua casa.

Quero instalar um sistema de energia renovável na minha habitação. Por onde devo começar?

Em primeiro lugar, deve certificar-se que a casa se torna o mais eficiente possível em termos energéticos.

Para tal, pode começar por melhorar o comportamento térmico da sua casa, como por exemplo, pela aplicação de isolamento térmico, o que impacta diretamente com as necessidades de energia para climatização do espaço. Deve também optar por equipamentos mais eficientes e que requerem menores consumos de água e energia para satisfazer as mesmas necessidades, nomeadamente eletrodomésticos e sistemas de iluminação.

Slide 6

As opções de energia renovável para sua casa.

Existem diferentes tecnologias que permitem a produção de energia a partir de fontes renováveis. No entanto é necessário ter em atenção alguns requisitos específicos necessários à sua instalação.

- Para a instalação de sistemas fotovoltaicos e sistemas solares térmicos, é necessário existir área de cobertura disponível e ter em atenção a orientação dos painéis;
- Muitos desses sistemas apresentam unidades de produção interiores e exteriores, pelo que é necessário espaço para a sua instalação (por exemplo, sistemas solares térmicos, biomassa, bombas de calor, etc.)
- No caso de sistemas de aproveitamento hidroelétrico, é necessário existir um curso de água perto da habitação.

Isso irá influenciar a decisão na escolha da tecnologia mais adequada para fazer face às suas necessidades. Por norma, os consumidores procuram poupar e reduzir as emissões de gases poluentes, o que cada vez mais é possível alcançar em simultâneo.

Slide 7

As opções de energia renovável para sua casa.

Outros fatores também podem ser relevantes:

Por exemplo, no caso de precisar de substituir ou intervencionar a sua caldeira elétrica convencional ou sistema de aquecimento central, por vezes torna-se mais viável economicamente a sua substituição por equipamentos novos, mais eficientes, como uma caldeira a biomassa ou bomba de calor.

Se a sua prioridade passar por reduzir as emissões de gases poluentes, deve considerar uma tecnologia que permita o aquecimento ambiente com recurso a lenha ou a produção de eletricidade com recurso a uma turbina eólica ou sistema solar fotovoltaico.

Caso pretenda contribuir para um desenvolvimento sustentável, mas o seu orçamento for reduzido, pode considerar uma solução um pouco mais económica, como por exemplo a instalação de um sistema solar térmico para preparação de águas quentes sanitárias.

Se por outro lado a habitação se encontrar localizada num ambiente rural, sem possibilidade de ligação à rede elétrica, pode ser economicamente mais viável recorrer à produção de eletricidade por meio de energia hídrica ou de uma combinação entre energia eólica e solar fotovoltaica.

Slide 8

Saiba instalar

Muitos são os fatores a ter em consideração antes e depois de instalar este tipo de tecnologias em sua casa. No entanto, há que salientar que estas soluções possibilitam a redução da fatura energética e da sua pegada de carbono.

Este curso irá ajudá-lo a assegurar que cumpre todos os passos importantes e necessários à instalação do seu equipamento e/ou sistema, para que possa tirar o máximo partido possível do mesmo.

Slide 9

Saiba instalar

Deve começar por enumerar quais são as fontes de energia renováveis disponíveis e quais os impactos ambientais dessas mesmas fontes de energia.

Fontes de energia renováveis:

- Energia solar
  - Energia térmica (ativa e passiva), sistemas solares térmicos, sistemas fotovoltaicos
- Biomassa
  - Direto: combustão da biomassa
  - Indireto: conversão química em biocombustível
- Energia Eólica
- Energia Hídrica
- Energia Geotérmica
  - Centrais elétricas, utilização direta ou bombas de calor
- Energia das Ondas e Marés

Slide 10

Vantagens da Energia Hidroelétrica

- Baixos custos de operação
  - Centrais apresentam tempo médio de vida útil superior às restantes centrais elétricas
- Fonte renovável de energia
- Elevado rendimento
  - Custo da energia é mais baixo, comparativamente aos outros métodos

- Abundante
  - É das principais fontes de energia em muitos países
- Não é intermitente (caso o reservatório seja grande o suficiente)
- Os reservatórios podem ter diversas utilizações
  - Água potável, controlo de inundações, aquicultura, recreação
- Apresenta menos emissões de gases poluentes, comparativamente à combustão de combustíveis fósseis

Slide 11

#### Desvantagens da Energia Hidroelétrica

- Deslocação das populações
- Terrenos mais propícios ao desenvolvimento de doenças
- Reduz a disponibilidade de água a jusante da central
- Impactos nos ecossistemas
  - Apresenta uma barreira à migração de peixes
  - Perda de biodiversidade tanto a jusante como a montante da central
  - Erosão costeira
  - Reduz o fluxo de nutrientes
- Poluição e degradação da água
  - Baixos níveis de oxigénio dissolvido
  - Aumento de toxicidade  $H_2S$
  - Sedimentação (contribui para diminuir o tempo de vida da barragem)
- Poluição do ar
  - Pode ser uma fonte significativa de gases com efeito de estufa ( $CH_4$ ,  $N_2O$ ,  $CO_2$ )
- A sua desinstalação é um grande problema

Muitos dos inconvenientes enumerados acima são mais significativos em barragens maiores. No entanto, as barragens de menores dimensões apresentam tempos de vida mais curtos, menor capacidade e maior intermitência (devido à sua menor capacidade de armazenamento).

Slide 12

#### Saiba instalar

#### Vantagens da Energia Eólica

- Elevado desempenho energético
- Fonte de energia renovável e limpa
  - Não poluente (de ar ou água) durante o seu funcionamento
- Tempo médio de vida útil elevado
- Baixos custos operacionais e de manutenção
- Construção rápida e não muito cara
- Competitivo comparativamente com a utilização de energia fóssil e centrais hidroelétricas
- O terreno onde está instalado pode ser utilizado para outros fins
  - Por exemplo, é possível combinar parques eólicos com explorações agrícolas

## Slide 13

Saiba instalar

Desvantagens da Energia Eólica

- Questões relacionadas com o seu armazenamento
- Fonte intermitente de energia
  - É necessário um backup (por exemplo, recurso a baterias) para dias de vento fraco
  - Ou deve estar ligado à rede elétrica
- Só é viável a sua instalação em zonas muito ventosas
- Descaracterização da paisagem
- Perigo para as aves
  - Novas soluções de design (por exemplo um torneamento lento) eliminam grande parte deste problema
- Reduzida densidade energética do vento
  - Devem ser utilizadas grandes áreas de terreno

## Slide 14

Saiba instalar

O que é a energia proveniente da biomassa?

A energia da biomassa resulta da utilização de material biológico vivo e morto recentemente como fonte de energia. Em última análise, depende da captação de energia solar e da conversão para um combustível químico (carboidratos).

Teoricamente, é uma fonte de energia limpa (não emite gases poluentes) e renovável.

## Slide 15

Saiba instalar

Biomassa: Como funciona?

- Tradicional: gestão florestal, utilizando a madeira como combustível
- Utilização de resíduos biodegradáveis
  - Por exemplo, estrume, resíduos de culturas, esgotos, resíduos sólidos urbanos, etc.
- Interesse recente na produção agrícola de **culturas energéticas**
  - Devem apresentar rendimentos elevados e custos reduzidos de manutenção
  - Exemplo: milho, cana de açúcar, switchgrass, cânhamo, salgueiro, óleo de palma, colza, entre outros
  - Não tem de ser uma cultura alimentar
  - Recente interesse em plantas bio engenhas como fontes de combustível

## Slide 16

Saiba instalar

Produção de um biocombustível líquido ou gasoso

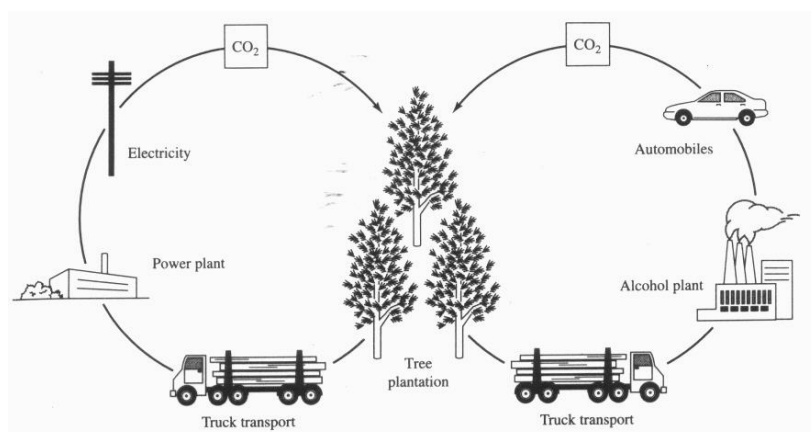
- Biogás devido à decomposição da biomassa na ausência de oxigénio ( $O_2$ )
  - Inclui captura de metano em aterros sanitários
- Bioetanol de fermentação, muitas vezes de milho. O bioetanol celulósico é geralmente uma erva (switchgrass)
- Biodiesel a partir de colza e outras fontes

Slide 17

Saiba instalar

Neutralidade carbónica

- O dióxido de carbono ( $CO_2$ ) libertado na produção de energia é capturado e, idealmente, não altera os níveis atmosféricos totais
- As fugas de carbono podem resultar num aumento líquido dos níveis de  $CO_2$
- A sua fixação no solo pode resultar numa diminuição dos níveis deste gás



Slide 18

Saiba instalar

Vantagens:

- Versátil
- Renovável
- Preferencialmente, sem ser necessário emissões de  $CO_2$
- Menores emissões de  $SO_2$  e  $NO_x$  comparativamente à utilização dos combustíveis fósseis

Desvantagens:

- Reduzida densidade e desempenho energético

- Nalgumas situações, não é produzida energia (por exemplo, no caso do bioetanol derivado do milho)
- Transformação dos terrenos
  - Perda de biodiversidade
  - Possível diminuição da produtividade de alimentos agrícolas
- Problemas comuns associados à agricultura intensiva
  - Poluição dos nutrientes
  - Esgotamento e erosão dos solos
  - Outros problemas relacionados com a poluição da água

Slide 19

Saiba instalar

Energia Geotérmica: Como funciona

- Centrais geotérmicas
  - Utilizam o calor proveniente da terra para alimentar as turbinas a vapor
- Utilização direta da energia geotérmica
  - Utilizar as fontes termais como fontes de calor
- Bombas de calor geotérmicas

Slide 20

Saiba instalar

Vantagens:

- Renovável
- Fácil exploração
- Menores emissões de CO<sub>2</sub> comparativamente à utilização de combustíveis fósseis
- Elevado desempenho energético

Desvantagens:

- Disponibilidade em locais específicos
- Poluente devido à emissão de H<sub>2</sub>S
- Ligeira poluição da água (semelhante à exploração mineira)

Slide 21

Saiba instalar

Como funciona a energia solar radiante

- Centrais de energia solar
  - É produzido vapor para girar as turbinas
- Aquecimento solar
  - Sistemas ativos e passivos

- Células fotovoltaicas
  - As “baterias solares” utilizam semicondutores especiais

Slide 22

Saiba instalar

Vantagens:

- Renovável e gratuito
- Elevado rendimento energético
- Fonte de energia limpa
  - Sem poluição do ar e da água durante a sua utilização
- Baixos custos operacionais
- Períodos de retorno do investimento relativamente baixos

Desvantagens:

- Fonte intermitente de energia
  - Questões relacionadas com o armazenamento da energia produzida
- Reduzida densidade energética
  - Requer elevadas áreas de terreno

Slide 23

Saiba instalar

Hidrogénio

- O que é a economia de hidrogénio?
- A potencialidade do hidrogénio servir de base para um sistema de energia renovável com nulas ou reduzidas emissões de gases poluentes

Definição:

A economia do hidrogénio é um sistema hipotético de grande escala, no qual o hidrogénio elementar ( $H_2$ ) é a principal forma de armazenamento de energia.

As células de combustível seriam a principal tecnologia para converter hidrogénio em energia elétrica. É uma forma de produção de energia eficiente e limpa. Em particular, o hidrogénio desempenha um papel fundamental nos transportes.

Potenciais vantagens:

- Limpo e renovável
- Mais confiável (utilizando geração distribuída)

MAS, existem ainda grandes desafios tecnológicos no que respeita à produção, armazenamento e transporte, de forma eficiente, do hidrogénio.

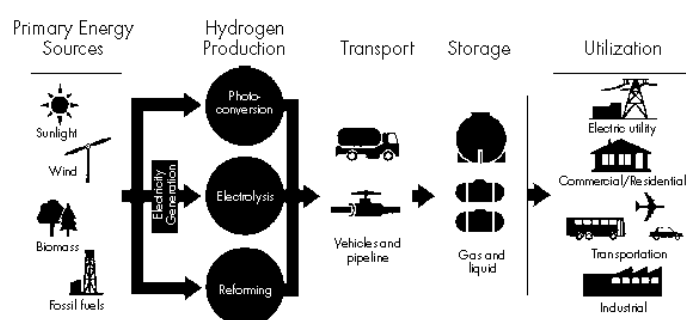


Slide 24

Saiba instalar

Componentes de uma tecnologia a hidrogénio:

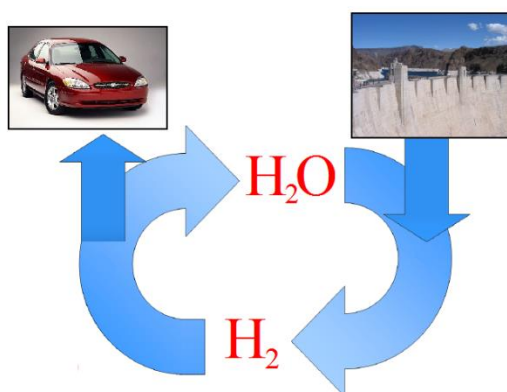
- Necessidades de infraestruturas
- Produção
- Armazenamento
- Distribuição
- Utilização final



Slide 25

Saiba instalar

Hidrogénio como combustível para os transportes



Slide 26

Saiba instalar

Combustíveis fósseis

- Recuperação do vapor do gás natural
  - A combinação do metano e do vapor produz hidrogénio
    - Também é produzido monóxido de carbono

- E com a reação “water gas shift” é possível produzir mais hidrogénio a partir do monóxido de carbono. Também ocorre produção de dióxido de carbono.
- Método mais económico e mais utilizado atualmente
  - A captação de carbono é um dos principais métodos para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>
- Oxidação parcial de Hidrocarbonetos (PO<sub>x</sub>)
  - Os hidrocarbonetos são parcialmente oxidados para produção de mais hidrogénio e monóxido de carbono
- Gaseificação de carvão
  - O carvão é gaseificado a altas temperaturas sendo depois processado
  - Também pode ser utilizado para produção de hidrogénio a partir de biomassa

Slide 27

Saiba instalar

Eletrólise

- Eficiências entre 70-85%
- Produção de hidrogénio com elevados níveis de pureza
- Atualmente, a eletricidade produzida é, por norma, mais valiosa do que o hidrogénio produzido

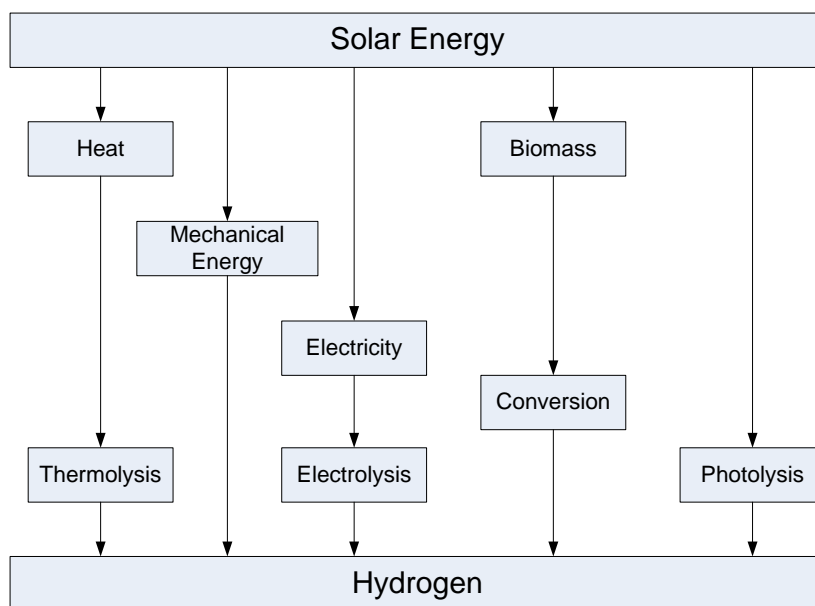
Métodos experimentais:

- Produção biológica de hidrogénio
- Fotólise direta
- Termólise

Slide 28

Saiba instalar

Os percursos solares renováveis para o hidrogénio



Slide 29

Saiba instalar

- Armazenamento estacionário de grande escala
  - Subterrâneo, em reservatórios de petróleo/gás já esgotados, aquíferos e cavernas
- Armazenamento estacionário/móvel de média e pequena escala
  - Atualmente, representa o grande foco das pesquisas que têm vindo a ser realizadas
  - Como um líquido:
    - Vantagens: maior densidade energética, menores custos de transporte
    - Desvantagens: o custo económico/energético da liquefação é significativo
  - Como um gás comprimido:
    - Provavelmente o melhor método a curto prazo, principalmente com materiais específicos que permitem reduzir o seu peso

Slide 30

Saiba instalar

Vantagens:

- Carga/descarga rápida
- Custos mais baixos comparativamente ao armazenamento de líquidos

Desvantagens:

- Baixa densidade energética (aceitável, por exemplo, para veículos motorizados)
- Segurança

Hidretos metálicos

- O hidrogénio é absorvido sob pressão e quando aquece é libertado

- Necessárias menores pressões de enchimento
- Baixa densidade energética, tempo de recarga elevada, caro

#### Métodos experimentais

- Hidretos melhorados; nanotubos de carbono; grande diversidade de materiais (por exemplo, conversão para amoníaco)

#### Slide 31

##### Saiba instalar

##### Baterias químicas

- O que são e como funcionam?
- Qual é a diferença entre uma bateria “normal” e uma bateria “recarregável”?
- Porque é que as pilhas recarregáveis são, por vezes, denominadas pilhas de “armazenamento”?

O funcionamento das baterias químicas baseia-se em reações de oxidação-redução (redox), que são reações onde ocorre transferência de eletrões.

- A semi-reação de oxidação ocorre no ânodo
- Os eletrões fluem do ânodo, através de um circuito externo, para o cátodo
- No cátodo ocorre a semi-reação de redução

#### Slide 32

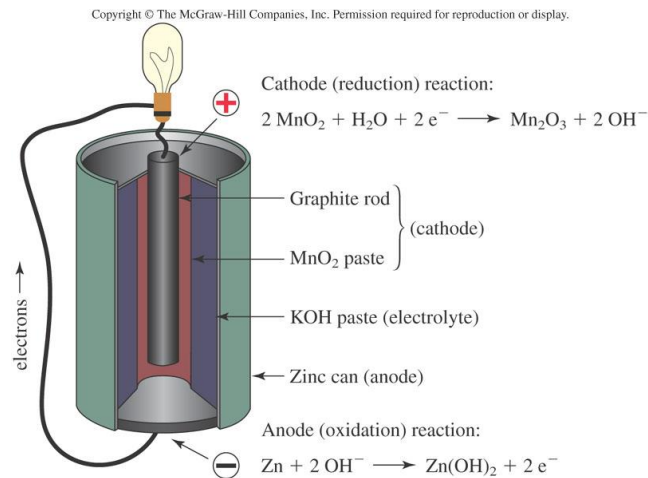
##### Saiba instalar

- As baterias químicas são um método muito eficiente para gerar eletricidade
  - Apresentam rendimentos na ordem dos 80%
  - São significativamente mais eficientes do que os motores térmicos (2 a 3 vezes mais)
- As baterias recarregáveis podem ser ligadas a uma fonte externa de eletricidade para regenerar os reagentes das reações redox, através da eletrólise
  - As baterias recarregáveis proporcionam assim um meio de armazenamento de eletricidade sob a forma química.
  - Por este motivo, por vezes, são chamadas de baterias de armazenamento.

#### Slide 33

##### Saiba instalar

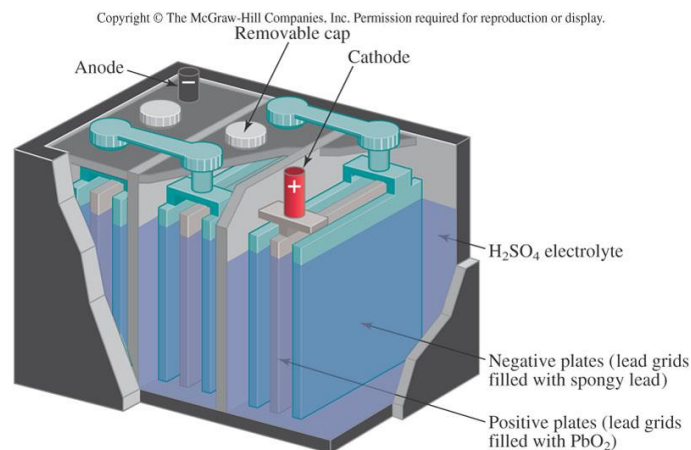
##### Bateria Alcalina



Slide 34

Saiba instalar

Bateria de armazenamento de chumbo



Slide 35

Saiba instalar

Células de combustível

- O que é uma célula de combustível e como funciona?
- O que é produção distribuída?

Uma célula de combustível é uma bateria na qual os reagentes são continuamente fornecidos aos elétrodos e os produtos da reação são continuamente removidos.

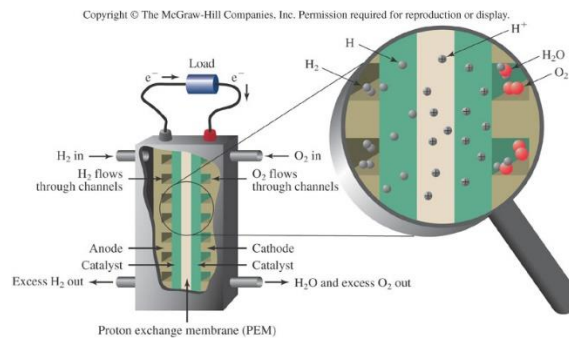
- Muitos eficientes. Cerca de 2 a 3x mais eficientes do que os motores térmicos para produção de eletricidade
- As mais comuns são as células de combustível à base de hidrogénio
- As células de combustível permitem a sua associação em módulos

- Grandes módulos podem fornecer energia a casas ou bairros
- O mais pequenos podem ser utilizados em aparelhos e equipamentos
- A geração distribuída é um sistema de energia descentralizado composto por produtores de hidrogénio e células de combustível.

Slide 36

Saiba instalar

Célula de Combustível de Hidrogénio



Slide 37

Saiba instalar

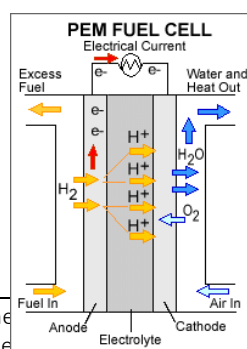
Células de combustível: modulares e portáteis



Slide 38

Saiba instalar

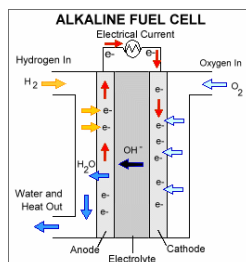
Célula de combustível de eletrólito polimérico



Slide 39

Saiba instalar

Célula de combustível alcalina



Slide 40

Saiba instalar

Encontre um instalador de confiança.

Procure recorrer a um instalador que seja devidamente certificado e habilitado para o efeito e que utilize produtos e tecnologias também devidamente certificadas.

Todos os instaladores ou fornecedores devem fornecer uma descrição detalhada, fichas técnicas, especificações e custos dos sistemas e tecnologias propostos.

Slide 41

Saiba instalar

Os instaladores ou fornecedores também devem ser capazes de:

- Explicar o dimensionamento do sistema, e se o mesmo está adequado para fazer face às suas necessidades

Slide 42

Saiba instalar

É importante:

- Fornecer informações e instruções claras de operação, e de como deve manter o sistema a funcionar
- Fornecer uma estimativa da quantidade de energia térmica e elétrica produzida e quanto é que isso representa em termos das suas necessidades energéticas anuais
- Fornecer uma estimativa das potenciais economias resultantes da instalação deste tipo de sistemas e tecnologias

Slide 43

Saiba instalar

Orçamento

- É recomendável que receba, pelo menos, 3 orçamentos de 3 instaladores diferentes
- É importante que faça a sua escolha de forma consciente e que represente a melhor opção para si. Não se deixe levar pela pressão dos fornecedores para assinar no dia, os preços altos com grandes descontos, para assinar no local, ou pelos falsos descontos do sistema de monitorização

Slide 44

Verifique o seu orçamento para (1/3):

- O responsável pela instalação irá providenciar todos os serviços de gestão do projeto? Ou é necessário subcontratar outros profissionais tais como eletricitistas, canalizadores ou empreiteiros de obra?
- O orçamento apresentado cobre o sistema de distribuição (radiadores e redes de tubagem associadas) e a remoção e eliminação segura de qualquer equipamento existente, como por exemplo a sua caldeira antiga?
- O orçamento inclui os custos de comissionamento do sistema? Todos os instaladores credenciados são certificados para operacionalizar os sistemas, garantindo que após a sua instalação estão aptos para desempenhar as funções a que se destinam

Slide 45

Verifique o seu orçamento para (2/3):

- Certifique-se que recebe um certificado de instalação e operacionalização do sistema por parte do instalador
- Opções disponíveis, como por exemplo o tamanho, tipo de combustível, armazenamento de água quente e ciclos de manutenção

Slide 46

Verifique o seu orçamento para (3/3):

- Valores de eficiência do sistema
- Opções de pagamento – a caução, caso exista, não deve ser superior a 25% do custo total; e deve garantir que está abrangido pelo seguro
- Para sistemas de aquecimento, deve perguntar se o custo de integração com o sistema de aquecimento instalado a sua casa, ou de um sistema proposto, está incluído

Slide 47

Verificar a permissão para projetos e licenças de construção

Dependendo do tipo de propriedade e instalação, é necessário obter licenças para projeto e construção, emitidas pelas entidades responsáveis pelo planeamento do local.



Deve certificar-se que possui todas as permissões e devidas licenças antes de iniciar a instalação.

Slide 48

Verificar a permissão para projetos e licenças de construção

Deve sempre verificar com a sua entidade responsável pelo ordenamento e planeamento do território local se são necessárias mais autorizações e licenças para planeamento e construção.

Verifique com a seguradora da sua habitação se o contrato inclui eventuais alterações que possa fazer à sua casa e atualize a apólice, se necessário. Algumas apólices cobrem os sistemas mais comuns, tais como os sistemas solares fotovoltaicos.

Slide 49

Apoio financeiro

Existem muitos programas que oferecem apoio financeiro e incentivos para instalação de tecnologias de fontes de energia renováveis. Deve solicitar este tipo de apoio e financiamento antes de iniciar a instalação, pelo que deve ter este cuidado com alguma antecedência.

Slide 50

Certificado

Quando o sistema de energia renováveis tiver sido devidamente instalado e operacionalizado, deve receber o certificado por parte do seu instalador. Para tal, é necessário que o instalador registe o seu sistema dentro de 10 dias úteis após instalação completa do mesmo.

Para ter acesso aos programas de financiamento, as tecnologias e os instaladores devem ser devidamente certificados.

Slide 51

Certificado

Poderá optar também por atualizar o Certificado Energético da sua habitação, para atualizar o eventual impacto que a instalação deste tipo de sistemas pode trazer à classe energética do mesmo.

Em Portugal, o Certificado Energético é necessário para quaisquer transações comerciais do seu imóvel, quer seja venda, quer seja arrendamento. Também é necessário um pré-certificado energético para efeitos de licença de construção e a emissão do certificado energético final para licença de utilização dos edifícios.

Os certificados energéticos são também muitas vezes solicitados aquando candidaturas a programas e incentivos financeiros disponibilizados pelo Governo.

Slide 52

## Certificado

Se implementar medidas de melhoria na sua casa que levem a uma redução da energia útil necessária para satisfazer as suas necessidades, tais como aplicação de isolamento térmico nas paredes ou pavimento, é importante que guarde provas deste trabalho para que depois as mesmas possam ser espelhadas no seu certificado energético.

## Slide 53

### Certificado

Se não tiver as evidências necessárias da aplicação do isolamento, por exemplo, esta medida de melhoria não pode ser tida em consideração para efeitos da determinação da classe energética do edifício, uma vez que será considerado uma solução de isolamento de acordo com o que é expectável para edifícios que apresentem a idade do seu.

Note que este tipo de questões podem afetar significativamente a classificação energética do edifício e pode não atingir uma classe de desempenho energético tão elevado como deveria ser.

## Slide 54

### Conclusão

Certifique-se que o seu instalador explica corretamente o funcionamento do seu sistema e como pode utilizá-lo. Deve solicitar os manuais e guias técnicos dos seus sistemas.

Esta é uma questão fundamental para garantir o sucesso da implementação deste tipo de equipamentos e sistemas, pelo que qualquer instalador deverá ficar satisfeito por fazê-lo e disponibilizar toda a documentação de suporte existente.