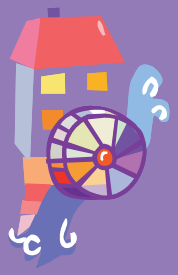
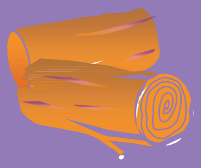




Energias Renováveis em Meio Urbano

SOLAR FOTOVOLTAICO

SOLAR TÉRMICO

SOLAR PASSIVO

BIOMASSA SÓLIDA

BIOGÁS

BIOCOMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS

EÓLICA

GEOTÉRMICA

HÍDRICA

OCEANOS

HIDROGÉNIO

Execução:

ADENE
AGÊNCIA PARA A ENERGIA

agência regional areac energia e ambiente do centro

Apoio:

Direcção Geral de Geologia e Energia

A Agência Regional de Energia e Ambiente do Centro - AREAC é uma entidade local de direito privado sem fins lucrativos, fomentada na sua constituição pelas Câmaras Municipais de Cantanhede, Castanheira de Pêra, Coimbra, Figueira da Foz, Figueiró dos Vinhos, Góis, Lousã, Miranda do Corvo, Montemor-o-Velho, Pedrógão Grande, Penela e Vila Nova de Poiares.

A AREAC desenvolve as suas actividades focalizada nas questões da energia e do ambiente. Tem como objectivo promover boas práticas de utilização da energia e a valorização dos recursos energéticos endógenos.

ficha técnica

ENERGIAS RENOVÁVEIS EM MEIO URBANO

realização
ADENE - AGÊNCIA PARA A ENERGIA
AREAC - AGÊNCIA REGIONAL DE ENERGIA E AMBIENTE DO CENTRO

impressão
GRÁFICA MIRANCORVO, LDA.

tiragem
2000 EXEMPLARES

MIRANDA DO CORVO - MARÇO 2005

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 1

Tema: Energia Solar Fotovoltaica

Descrição do recurso:

O Sol produz energia há cerca de 5 mil milhões de anos. As plantas utilizam essa energia (luz e calor) de forma eficaz no respectivo processo de crescimento, transformando-a noutras formas de energia para posterior utilização pelo homem. A energia solar constitui uma fonte de energia térmica, podendo também ser convertida em electricidade. A conversão directa da radiação solar em energia eléctrica é conseguida a partir dos chamados materiais semicondutores, com base no efeito fotovoltaico.

Descrição da tecnologia:

A conversão da radiação solar em energia útil pode ser realizada pela via fotovoltaica, quando se produz directamente electricidade através de células fotovoltaicas. Estas são compostas por duas ou mais camadas finas de material semicondutor, sendo o mais comum o silício. Quando o silício é exposto à luz, são geradas cargas eléctricas (efeito fotovoltaico) que são conduzidas pelos contactos metálicos, dando origem a uma corrente eléctrica contínua. O conjunto encontra-se encapsulado entre vidro e um fundo, essencialmente para evitar a sua degradação com os factores atmosféricos. O débito de electricidade de uma célula singular é reduzido, pelo que são ligadas múltiplas células em conjunto para formar um módulo ou painel. Um sistema fotovoltaico é basicamente constituído por um conjunto de painéis, uma unidade de controlo de potência e, se necessário, uma unidade de armazenamento de energia.

Podem distinguir-se 2 tipos de sistemas fotovoltaicos, os sistemas isolados e os sistemas ligados à rede de distribuição eléctrica. Diferem essencialmente pelo facto de que, nos primeiros, em geral, existe alguma forma de armazenamento de energia (recorrendo a baterias de ácido - chumbo) e consequente utilização de um regulador de carga que tem como principal função evitar que haja danos na bateria por sobrecarga ou descarga profunda. Nos sistemas ligados à rede, toda a energia produzida é entregue directamente na rede, através de inversores, não havendo a necessidade de utilização de baterias.

Aplicações:

Aplicação de solar fotovoltaico para electrificação de aldeias isoladas no Concelho de Ourique, no Alentejo

Solar fotovoltaico para alimentação de um semáforo em Coimbra

Solar fotovoltaico como fonte de energia de um parquímetro

Para mais informações:

www.iea-pvps.org	*www.eere.energy.gov/solar*	*www.pvgap.org*	*www.spes.pt*
www.pv-uk.org.uk	*www.solarbuzz.com*	*www.ises.org*	*www.bpsolar.com*

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 2

Tema: Energia Solar Térmica Activa

Descrição do recurso:

O sol funciona como um grande reactor de fusão nuclear, irradiando a terra todos os dias com um potencial energético extremamente elevado. De toda a radiação solar que chega às camadas superiores da atmosfera, apenas uma fracção atinge a superfície terrestre, devido à reflexão e absorção dos raios solares pela atmosfera. Esta fracção que atinge o solo é constituída por uma componente directa e uma componente difusa (reflectida pelos componentes da atmosfera, solo e objectos circundantes). O sol fornece anualmente para a atmosfera terrestre cerca de 1,5 x10^{18} kWh de energia, correspondendo a 10.000 vezes o consumo mundial de energia nesse mesmo período.

Descrição da tecnologia:

Numa instalação solar térmica, a energia da radiação solar é captada por colectores e transferida por meio de um fluído para um ponto de consumo ou para um depósito onde é armazenada para futuras utilizações. Basicamente, os três componentes principais de um sistema de aproveitamento solar são: colector solar (captação da radiação), depósito (armazenamento de água quente) e o sistema de apoio (esquentador, caldeira a biomassa, etc).

Existem diversos tipos de colectores solares, sendo o mais comum o colector solar plano. Este é formado por várias superfícies: uma cobertura transparente (promove o efeito de estufa), uma placa absorsora (superfície metálica de cor escura que absorve a radiação solar e transfere esta energia, sob a forma de calor, para um fluído térmico que circula por uma série de tubos) e uma caixa isolada (evita as perdas de calor). Distinguem-se 2 tipos principais de sistemas de aproveitamento de energia solar térmica, com base no tipo de circulação do fluído entre o colector e o depósito. O sistema de circulação natural ou termossifão, em que o depósito está colocado num nível superior aos colectores solares e o fluído térmico circula naturalmente por diferença de densidades (exemplo: água quente e água fria) e o sistema de circulação forçada em que se utiliza uma bomba, para forçar a circulação do fluído entre os colectores e o ponto de consumo ou armazenamento.

A situação mais vulgar de aproveitamento térmico de energia solar é para o aquecimento de águas sanitárias em habitações. Outras aplicações habituais são a produção de águas quentes sanitárias em balneários de infra-estruturas desportivas e em outros edifícios de utilização comum como hospitais, centros de saúde, hotéis, escolas, etc. Para além disso, outra opção com interesse crescente e a utilização da energia solar captada pelos colectores também para o aquecimento ambiente. Nesta situação, opta-se geralmente por uma sistema de maior dimensão e mais complexo, com depósito separado dos colectores e dotado de uma caldeira para apoio, com vista ao fornecimento de água quente, tanto para fins sanitários, como para um sistema de aquecimento por radiadores de parede ou de chão.

Aplicações:

Aquecimento de águas sanitárias de uma habitação unifamiliar na Lousã

Aquecimento de piscinas municipais

Aquecimento de águas sanitárias num aldeamento turístico

Para mais informações:

www.aguaquentesolar.com *www.eere.energy.gov/solar* *www.spes.pt* *www.aosol.pt*

www.ises.org *www.ases.org* *www.energytech.at* *www. Renewableenergy works.com*

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 3

Tema: Energia Solar Passiva / Arquitectura Bioclimática

Descrição do recurso:

No conceito de solar passivo incluem-se os aproveitamentos da radiação solar que não implicam a utilização directa de equipamentos de conversão energética, estando este conceito intimamente ligado aos edifícios e ao planeamento urbano. O solar passivo tem como objectivo um aumento da eficiência energética e do conforto ambiental, com uma diminuição efectiva dos consumos energéticos.

É muito importante compreender a interacção do sol com os edifícios, quer em termos energéticos (valores de radiação solar), quer em termos da sua posição, ao longo de todo ano, para que da melhor forma se possa projectar um edifício numa perspectiva bioclimática.

Descrição da tecnologia:

Os sistemas de solar passivo, traduzem o aproveitamento da radiação solar de forma simples através de uma correcta localização, orientação, concepção e construção dos edifícios, podendo também se recorrer à utilização de certos dispositivos construtivos integrados nos edifícios, cujo objectivo é o de contribuir para o seu aquecimento ou arrefecimento natural. A chamada arquitectura solar passiva ou arquitectura bioclimática pode ser definida como um tipo de arquitectura que, na sua concepção, aborda o clima como uma variável importante no processo de projecto, relevando o sol, na sua interacção com o edifício, para um papel fundamental do mesmo. Este tipo de arquitectura permite assim reduzir as necessidades energéticas dos edifícios.

Muitas das técnicas de solar passivo e arquitectura bioclimática representam a aplicação moderna do saber adquirido ao longo de muitas gerações. É possível sintetizar as principais técnicas de solar passivo de acordo com a estação do ano. No Inverno (estação de aquecimento) é possível promover os ganhos solares directamente através de vãos envidraçados virados a Sul e indirectamente recorrendo a Paredes de Trombe ou estufas para aquecimento nocturno e evitando perdas de calor por condução, através do isolamento da envolvente do edifício. No Verão (estação de arrefecimento) pode-se optar por diminuir os ganhos solares (sombreando os envidraçados) e os ganhos por condução (isolando a envolvente) e por promover a ventilação natural, o arrefecimento pelo solo (do próprio edifício e do ar exterior introduzido no edifício) e a utilização de paredes pesadas com isolamento pelo exterior.

Aplicações:

Edifício do Centro da Biomassa para a Energia, Miranda do Corvo – Ganho directo (vãos envidraçados bem orientados)

Moradia Unifamiliar com estufa em Vale do Rosal (INETI)

Casa Shaffer em Porto Santo com paredes de trombe (INETI)

Para mais informações:

www.p3e-portugal.com
www.clasponline.org
www.efficient-appliances.org
www.energy-plus.org
www. eere.energy.gov/RE/solar_passive.html
www.architect.org/links/sustainable_architecture.html
www.azsolarcenter.com/design.html
www.thenaturalhome.com

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 4

Tema: Energia da Biomassa Sólida

Descrição do recurso:

A biomassa é toda a matéria orgânica, não fóssil, de origem vegetal ou animal, que pode ser explorada para fins energéticos. A biomassa é assim um enorme reservatório de energia, incluindo resíduos florestais, resíduos agro industriais e provenientes da indústria transformadora da madeira, resíduos urbanos, resíduos de origem animal, etc, que podem ser convertidos em diferentes formas de energia (calor, electricidade, combustíveis rodoviários). A biomassa pode dar origem a biocombustíveis sólidos (resíduos sólidos urbanos, florestais, etc.), líquidos (biodiesel, bioetanol, etc) e gasosos (biogás).

Descrição da tecnologia:

Ainda hoje, tal como nos primórdios da humanidade, a utilização de lenha em lareiras para aquecimento ambiente e para cozinhar representa a forma mais vulgar e tradicional de uso deste combustível renovável. No entanto, o desenvolvimento tecnológico pôs ao nosso dispor meios mais eficientes de utilizar a biomassa sólida como fonte de energia.

A produção de energia a partir da combustão directa (queima) de biomassa é hoje em dia a tecnologia mais comum e utilizada. As características desta como combustível são fundamentais para garantir uma utilização simples e confortável. Nesse sentido, é necessário que esta seja submetida a alguns pré-tratamentos (trituração, secagem ou compactação), por forma a reduzir e homogeneizar o tamanho das suas partículas facilitando o seu manuseamento e melhorando o seu conteúdo energético. A compactação de, por exemplo, resíduos florestais em peletes e briquetes, surge como uma solução prática que permite uma alimentação automática dos sistemas de queima, sem intervenção constante do utilizador. Nesses casos, é necessário existir um depósito para armazenamento da biomassa sólida e de um sistema de transporte e alimentação, preparado de forma a permitir um funcionamento autónomo do sistema.

Actualmente, existe uma grande gama de equipamentos de combustão de acordo com a aplicação final a que se destinam, variando na dimensão, número e tipo de elementos auxiliares, potência instalada, etc.. Tem-se desde a simples salamandra, recuperador de calor para aquecimento ambiente, à caldeira a biomassa para aquecimento de água e do ambiente. Nos países nórdicos é vulgar existirem redes locais de distribuição de calor, o qual pode ser utilizado tanto para produção de água quente como para aquecimento ambiente. Em muitas dessas situações, a biomassa é utilizada como combustível em grandes caldeiras para produção central de calor e/ou electricidade, sendo a energia térmica distribuída na forma de um fluido que circula por uma rede de tubos subterrâneos que serve a zona urbana abrangida. Na prática, funciona como uma vulgar rede de distribuição de gás mas em que a energia é distribuída como fluído quente e não como combustível gasoso. Numa escala superior têm-se grandes sistemas de cogeração ou centrais termoeléctricas, com caldeiras acopladas a grupos turbina-gerador que permitem a produção de electricidade, combinada ou não com a produção de calor, bem como grandes fornos (incineradores) funcionando a elevadas temperaturas capazes de queimar milhares de toneladas de resíduos sólidos urbanos, produzindo energia térmica.

Aplicações:

Caldeira para aquecimento de uma escola em Coimbra

Caldeira a biomassa numa industria

Salamandra para aquecimento de uma escola na Lousã

Para mais informações:

http://europa.eu.int/comm/energy_transport atlas/bioheat.html
www. eere.energy.gov/RE/biomass.html
www.itebe.org
www.vtt.com
www.ieabioenergy.com
www.bioenergy.at
http://eubionet.vtt.fi
www.bioproducts-bioenergy.gov/related links.asp

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 5

Tema: Energia do Biogás

Descrição do recurso:

A biomassa pode, com base em processos biológicos, ser convertida num biocombustível gasoso, o biogás. À semelhança do gás natural, o biogás apresenta um significativo teor de metano, o que lhe dá características combustíveis e faz dele um importante recurso energético. A sua produção trata-se de um fenómeno conhecido há bastante tempo na natureza mas só recentemente passou a ser objecto de interesse, primeiro como forma de tratamento de resíduos orgânicos concentrados e, depois, conjugando a vertente da utilização energética do biogás produzido. Existem três grupos principais de resíduos de natureza orgânica a partir do qual o biogás pode ser gerado: resíduos agro-industriais, resíduos industriais e resíduos municipais.

Descrição da tecnologia:

A digestão anaeróbia constitui uma tecnologia de conversão da biomassa no biogás. O processo consiste na degradação biológica da matéria orgânica, levada a cabo por alguns microorganismos, na ausência de oxigénio, libertando-se uma mistura gasosa combustível, o biogás que é essencialmente constituído por metano e dióxido de carbono. O principal elemento necessário para o desenvolvimento do processo é o reactor (digestor anaeróbio). Existe uma variedade de opções tecnológicas, contudo um digestor anaeróbio trata-se de um tanque fechado em condições de total ausência de oxigénio, normalmente aquecido, podendo ou não ser dotado de sistemas de agitação. O seu formato mais comum é cilíndrico vertical de fundo cónico, embora existam também outros formatos como o cilíndrico horizontal, ou tanques rectangulares enterrados no solo e cobertos por uma tela. Hoje em dia, os próprio aterros sanitários são devidamente construídos/ adaptados para que a extracção do biogás possa ser possível, constituindo o próprio aterro um reactor de digestão anaeróbia.

Todos os sistemas de utilização/conversão de biogás tornam necessária a depuração do biogás produzido nos digestores. Depois de depurado, o biogás é armazenado num gasómetro. Este pode ser integrado no próprio digestor (campânula rígida flutuante geralmente de aço) ou localizar-se separadamente (sistemas de tela flexível). O biogás pode depois ser utilizado como combustível na alimentação de caldeiras ou de grupos motor-gerador para produção de calor e/ou electricidade.

O aproveitamento do biogás tem-se destacado sobretudo nas aplicações de digestão de lamas de ETARs urbanas e de resíduos suinícolas em suiniculturas.

Aplicações:

Digestor anaeróbio numa suinicultura

Digestores e gasómetros numa ETAR

Grupo motor-gerador a biogás

Para mais informações:

www.biogas.ch
www.ieabioenergy.com
www.biogasbranchen.dk
www.net11.com.eecc/biogas/
http://europa.eu.int/comm/energy_transport/atlas/html/ad.html
www.caddet.org
www.adnett.org
www.britishbiogen.co.uk

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 6

Tema: Biocombustíveis Líquidos

Descrição do recurso:

É possível converter a biomassa, através de processos químicos e bioquímicos, em biocombustíveis líquidos. Destacam-se o biodiesel e os álcoois (bioetanol, biometanol), capazes de substituir o gasóleo e a gasolina, respectivamente. O biodiesel é derivado de lípidos orgânicos renováveis, como sejam os óleos vegetais (girassol, colza, soja e óleos alimentares usados) e gorduras animais e resulta de uma reacção química (trans-esterificação) entre esses óleos ou gorduras e um álcool (metanol) na presença de um catalizador. Já a produção de bioetanol é realizada através da fermentação de açucares, geralmente a partir de três tipos de matérias primas - açúcar de cana ou de beterraba, cereais (estes mediante fermentação dos açucares do amido) e biomassa lenhosa (esta mediante a fermentação dos açucares contidos na celulose e na hemicelulose).

Descrição da tecnologia:

As tecnologias para conversão dos biocombustíveis líquidos em energia final são as convencionais da industria automóvel: motores de ciclo de Otto e Diesel. Quando utilizados de forma adequada, os biocombustíveis contribuem para uma melhoria da combustão e para a diminuição das emissões de partículas e gases com efeito de estufa. Actualmente, os combustíveis rodoviários representam a melhor oportunidade de mercado para os biocombustíveis líquidos, embora outros nichos de mercado, como os transportes fluviais, ferroviários e agrícolas, também sejam importantes.

O biodiesel pode ser utilizado em mistura com o gasóleo ou na sua forma pura (100%). No caso de misturas até 30% de biodiesel, não é necessária qualquer alteração aos motores convencionais. O biodiesel pode ser fornecido às refinarias, sendo aí misturado com o gasóleo e distribuído através do sistema existente para todos os postos de abastecimento de combustível. Um bom exemplo é o que se passa em França, em que o biodiesel é comercializado, sem marcação própria, nas bombas de abastecimento de combustível francesas numa mistura até 5% com o gasóleo. Para misturas com percentagens superiores a 30% é necessário que os veículos se submetam a algumas adaptações. Também o bioetanol pode ser utilizado a 100%, na sua forma pura, (o que obriga a adaptações dos motores convencionais) ou misturado com a gasolina sem chumbo em diversas percentagens e ainda na forma de um aditivo, o ETBE, resultante da reacção do bioetanol com o isobuteno. No Brasil, o bioetanol produzido a partir da cana de açúcar é utilizado como combustível rodoviário desde 1975. Este é utilizado como mistura de 22% de bioetanol anidro na gasolina, com o objectivo de aumentar a octanagem desta, sendo também utilizado como bioetanol puro em veículos com motores específicos a álcool. Relativamente à utilização do ETBE como aditivo nas gasolinas, esta verifica-se sobretudo na Europa, nomeadamente em Espanha e França.

Aplicações:

Bomba de abastecimento de biodiesel (100%) para utilização em veículos na Áustria

Veículo abastecido a mistura de gasolina e bioetanol - Suécia

Veículos da Câmara Municipal de Coimbra que circulam com mistura de biodiesel e gasóleo

Para mais informações:

www.biodiesel.org

www.ademe.fr

htt://eubionet.vtt.fi

www.ieabioenergy.com

www. eere.energy.gov /RE/bio_fuels.html

http://europa.eu.int/comm/energy_ transport/atlas

www.nrel.gov/clean_energy /home_biofuels.html

www.ethanol.org

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 7

Tema: Energia Eólica

Descrição do recurso:

O vento é a deslocação de massas de ar originada por diferenças de pressão atmosférica, que resultam dos diferentes níveis de absorção da energia solar na atmosfera. O aproveitamento da energia do vento consiste na transformação da energia cinética do vento em energia mecânica, por exemplo para moagem de cereais ou bombagem de água, ou em energia eléctrica a partir de aerogeradores. A velocidade do vento está em constante flutuação, pelo que o conteúdo energético varia continuamente. A amplitude dessas flutuações depende tanto das condições climáticas como das condições da superfície e dos obstáculos existentes.

Descrição da tecnologia:

A conversão tecnológica da energia do vento em energia eléctrica é conseguida por uma máquina fixa que se designa por aerogerador. Este não é mais do que uma turbina movida pelo vento que acciona um gerador de energia eléctrica. Os componentes principais de um aerogerador são a torre, o rotor, as pás do rotor e o gerador eléctrico.

Existem dois tipos de aerogeradores: os de eixo horizontal e os de eixo vertical. Os aerogeradores mais comuns no mercado são os de eixo horizontal com três pás, apresentando diferentes dimensões e aplicações. Os aerogeradores funcionam agrupados em estruturas denominadas parques eólicos e estão ligados por cabos subterrâneos a uma subestação instalada num edifício, a qual faz a ligação à rede de distribuição eléctrica e que comporta normalmente a sala de comando e instalações auxiliares. As dimensões típicas dos aerogeradores, situam-se numa gama entre os 80 kW, correspondendo a torres com cerca de 40 m de altura e rotores de 20 m de diâmetro e os 1,5MW para torres com mais de 100 metros de altura e rotores de 70 m de diâmetro. As turbinas de última geração têm potências instaladas da ordem dos 5 MW, encontrando-se contudo ainda em fase de testes.

Existem também sistemas de pequena dimensão, com potências até poucas dezenas de kW e que têm aplicações práticas, geralmente, limitadas a situações em que esta opção seja mais vantajosa em relação à ligação à rede de distribuição eléctrica. Por exemplo, para aplicações específicas isoladas da rede eléctrica, como sistemas de bombagem, carregamento de baterias, etc., pode-se recorrer a pequenos aerogeradores, cuja instalação é menos condicionada pelas características da envolvente.

Aplicações:

Pormenor das pás do rotor do aerogerador

Parque eólico de Vila Nova em Miranda do Corvo

Parque eólico de Vila do Lobo, na Serra das Meadas, Lamego

Para mais informações:

www.ewea.org

http://europa.eu.int/comm/energy

www.apren.pt

www. bwea.com

www. eere.energy.gov/RE/wind.html

www.awea.org

www.energiasrenovaveis.com

www.windpower.org

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 8

Tema: Energia Geotérmica

Descrição do recurso:

A energia geotérmica é a energia disponível em forma de calor emitido no interior da crosta terrestre, vulgarmente em forma de água quente ou vapor de água. Dependendo da estrutura geológica por cada 100 m de profundidade a temperatura do planeta eleva-se entre 2 e 3ºC, podendo atingir temperaturas muito mais altas se se tratar de zonas vulcânicas. O aproveitamento da energia geotérmica implica a existência de um fluido, que transporte o calor do interior da terra para a superfície. Este fluido pode existir na formação, como água fóssil ou ser proveniente da infiltração da água das chuvas. No caso da sua não existência, pode recorrer-se à injecção de água, falando-se nestes casos de rochas quentes secas. É usual utilizarem-se as designações alta e baixa entalpia, consoante o fluido geotérmico se encontra a uma temperatura superior ou inferior a 150ºC.

Descrição da tecnologia:

Os recursos geotérmicos de baixa entalpia prestam-se geralmente à utilização directa do calor, por meio de permutadores ou de bombas de calor. Os permutadores de calor são geralmente do tipo tubos em U instalados em poços subterrâneos na forma horizontal (estilo Europeu), vertical ou em espiral (EUA). São estes que, através da circulação de um fluído térmico, permitem retirar o calor da terra, o qual pode depois ser utilizado, directa ou indirectamente, para os fins pretendidos. Caso o calor obtido directamente pelo permutador do solo não tenha a temperatura necessária às aplicações desejadas, pode-se recorrer à utilização de bombas de calor, as quais permitem acumular o calor retirado do interior da terra, disponibilizando-o a uma temperatura superior. A bomba de calor integra-se normalmente no edifício e pode estar ligada a um sistema de chão radiante, radiadores de parede ou a sistemas de climatização por circulação de ar quente e frio.

Na produção de electricidade, os recursos geotérmicos devem preferencialmente apresentar temperaturas acima de 150ºC, existindo já centrais que operam a temperaturas próximas dos 100ºC. Convencionalmente, para temperaturas de cerca de 160ºC o processo de transformação mais eficiente é a utilização das convencionais turbinas a vapor acopladas a geradores (centrais tradicionais). O vapor é depois condensado e volta novamente para a terra. A partir de recursos da ordem dos 100ºC, utilizam-se centrais binárias em que o calor da água quente geotérmica é utilizado para vaporização de um outro fluído (por exemplo, pentano ou amónia) num permutador de calor, sendo o vapor deste fluído intermédio, quem vai accionar a turbina que faz funcionar um gerador. Os recursos geotérmicos são extraídos através de furos com profundidades que podem variar de umas centenas de metros a 3000 metros. A utilização de calor geotérmico remonta há mais de 2000 anos, quando algumas civilizações como os romanos utilizavam as termas de água quente em actividades de lazer. Embora esse tipo de aplicação ainda exista e seja vulgar nos locais com condições para o efeito, as aplicações modernas da energia geotérmica são hoje mais diversificadas. Em meio urbano, destaca-se como potenciais utilizadores os edifícios de habitação, hotéis, hospitais, etc., através de permutadores e/ou bombas de calor. Nos casos em que o caudal e temperatura do fluido geotérmico garantam uma elevada produção energética, é possível considerar a hipótese de implementar uma rede local de distribuição de calor.

Aplicações:

Furo geotérmico (Foto- DOE/NREL)

Estância termal (Foto- DOE/NREL)

Bombas de calor para aquecimento ambiente (Foto- DOE/NREL)

Para mais informações:

www.igm.ineti.pt
www.apren.pt
www.geothermal.marin.org
www.heatpumpcentre.org
www. eere.energy.gov/ RE/geothermal
www. ehpn.de
www. eere.energy.gov/ RE/geothermal.html
http://europa.eu.int/comm /energy_transport/atlas/html/ geotherm.html

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 9

Tema: Energia Hídrica

Descrição do recurso:

A água evapora-se dos oceanos, precipita e alimenta rios que correm para o mar. Este movimento pode ser aproveitado como energia mecânica (moinhos de água) e para a produção de energia eléctrica. Na produção hidroeléctrica, aproveita-se a água derivada de rios ou ribeiras, sendo os desníveis topográficos naturais ou provocados por estruturas hidráulicas.

Descrição da tecnologia:

A conversão da energia da água em movimento, associada a desníveis topográficos, torna-se possível através de grupos turbo-geradores. A energia cinética da água provoca o movimento giratório das pás de uma turbina, sendo este transmitido ao gerador que transforma a energia mecânica em energia eléctrica. As características dos cursos de água e as condições geográficas envolventes do local de implantação das infra-estruturas determinam o tipo de aproveitamento a realizar, distinguindo-se dois grandes tipos: a grande hídrica (potências eléctricas superiores 10 MW) e a mini – hídrica (não ultrapassam os 10MW).

As centrais hidroeléctricas podem funcionar como fio de água, isto é, aproveitar a energia dos caudais fluviais em regime natural ou podem ser de albufeira (lagos artificiais criados pelas barragens) com ou sem bombagem em que ocorre armazenagem dos caudais em regime natural, para futura utilização. Uma central hidroeléctrica é constituída por um edifício onde se encontram abrigados os grupos turbina – gerador, que convertem a energia hídrica em energia eléctrica, os quadros de comando e em alguns casos os transformadores. A central pode-se localizar junto do pé da barragem, aproveitando o desnível criado pela própria, ou localizar-se a jusante, por vezes a vários quilómetros, aproveitando também o desnível do rio. As características da tecnologia a implementar em cada central depende da queda de água e do caudal, distinguindo-se vários tipos de turbinas: Pelton (geralmente limitada a instalações de alta queda que ultrapassam 150 metros), Francis e derivadas (utilizadas para quedas entre 10 e 250 metros e para caudais entre 10 e 50 m^3/s) e Kaplan (utilizadas normalmente para baixas quedas de água, inferiores a 50 metros e para caudais até 350 m^3/s).

A utilização de energia hídrica em meio urbano depende da proximidade de recursos hídricos e se estes têm ou não as características adequadas ao aproveitamento energético. É necessário dispor de uma conjugação adequada entre caudal e altura de queda de água para que esta opção seja viável. A energia eléctrica produzida é injectada na rede eléctrica de distribuição pública, através da qual se processa o transporte e a distribuição aos consumidores finais. Importa também referir as micro-hídricas, com potências instaladas inferiores a 100 kW e que apresentam um leque de aplicações, desde pequenos cursos de água próximos das povoações até ao aproveitamento da energia cinética da passagem de água nas condutas de abastecimento de água. A energia produzida poderá também ser injectada na rede ou então ser utilizada numa aplicação isolada, tipo iluminação e alimentação de um motor ou bomba.

Aplicações:

Central mini-hídrica em Bragança

Turbina hidráulica acoplada a gerador

Aproveitamento hídrico no Rio Douro

Para mais informações:

www.aprh.pt

www.apren.pt

www. eere.energy.gov/RE /hydropower.htm

http://europa.eu.int/comm/energy_transport/atlas/html/ hydros.html

www.energiasrenovaveis. com

www.fwee.org

www.darvill.clara.net/altenerg /hydro.htm

www.caddet.org

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 10

Tema: Energia dos Oceanos

Descrição do recurso:

Os oceanos representam um enorme recurso energético, estando-lhe associadas diversas formas de energias potencialmente utilizáveis, destacando-se a energia das marés e a energia das ondas pelo seu maior potencial de utilização. As marés resultam da combinação de forças gravitacionais do sol e da lua e do movimento de rotação da Terra, o que leva à subida e descida da água dos oceanos e mares. No seu aproveitamento energético é valorizado este movimento cíclico, sendo necessário a existência de amplitudes de marés superiores a 5 metros. Já as ondas são formadas pelo atrito do vento com a superfície oceânica, gerando energia cinética que pode ser usada para a produção de energia eléctrica.

Descrição da tecnologia:

A valorização dos oceanos como fonte de energia eléctrica, baseia-se no aproveitamento do movimento dos oceanos para produzir energia mecânica que faz funcionar um gerador produzindo electricidade.

O aproveitamento energético das marés é obtido através de um reservatório formado junto ao mar (construção de uma barragem), integrando uma turbina e um gerador. Quando a maré sobe a água enche o reservatório, passando através de uma turbina que está acoplada a um gerador e produz-se energia eléctrica. Na maré baixa o reservatório esvazia, passando a água novamente através da turbina, agora em sentido contrário ao do enchimento. Desta forma, o aproveitamento energético das marés é obtido de modo semelhante ao aproveitamento hidroeléctrico. Em termos da energia das ondas, a situação actual caracteriza-se pela existência de uma variedade de soluções tecnológicas distintas, adequadas a diferentes situações. Podem distinguir-se dois tipos: os sistemas tecnológicos instalados em águas pouco profundas (8-20m) apoiados directamente na costa ou próximo desta e os sistemas localizados em águas profundas (25-50m). No primeiro grupo é de realçar o conhecido sistema de coluna de água oscilante. A tecnologia integra uma câmara de betão que é construída na margem, estando parcialmente submersa. Esta apresenta uma única extremidade aberta, de maneira que o nível da água dentro da câmara suba e desça a cada onda sucessiva. O ar acima da água é alternadamente comprimido e descomprimido accionando uma turbina (a ar) acoplada a um gerador. Para águas mais profundas são mais adequados sistemas de corpos oscilantes, empregues para o aproveitamento da energia das ondas em grande escala. Dentro deste grupo inclui-se a tecnologia de Salter, vulgarmente conhecida pelos "patos" de Salter. Este processo consiste em filas de corpos oscilantes, os "patos", dispostos ao nível do mar e ligados entre si, que flutuam para baixo e para cima conforme o movimento das ondas. Este movimento acciona bombas, que fazem funcionar um gerador, sendo produzida energia eléctrica. Em qualquer dos casos é importante levar em conta a necessidade de uma ligação física para escoamento da energia eléctrica produzida, que só assim poderá ser colocada à disposição dos utilizadores através da rede pública de distribuição.

Aplicações:

Protótipo do sistema de energia das ondas tipo coluna de água oscilante na ilha do Pico, 400kW (Foto – IEA.OES)

Protótipo do sistema de energia das ondas tipo AWS (Archimedes Wave Swing)em Viana do Castelo, 2MW (Foto – IEA.OES)

Sistema Pelamis na Escócia, do tipo corpo oscilante semi – submerso (Foto – IEA.OES)

Para mais informações:

www.apren.pt

www.energiasrenovaveis.com

www.eere.energy.gov/RE/ocean. html

www. bwea.com/ marine/devices2.html

http://europa.eu.int/comm/energy_transport/atlas

www.wavegen.co.uk

www.wave-energy-centre.org

www.darvill.clara.net/altenerg/hydro.htm

Energias Renováveis em Meio Urbano

Ficha Informativa nº 11

Tema: Energia do Hidrogénio

Descrição do recurso:

O hidrogénio é o elemento mais simples e abundante do universo. Contudo, como se combina facilmente com outros elementos na atmosfera terrestre é raramente encontrado na sua forma pura. Aparece normalmente como parte de outros compostos, como por exemplo, os combustíveis fósseis (carvão, gás natural, petróleo), a biomassa e a água. Para ter um aproveitamento como fonte de energia o hidrogénio deve estar na sua forma pura, sendo que para o obter nessa forma é geralmente necessário o fornecimento de energia. Hoje em dia, são utilizados ou estão em exploração vários métodos de produção de hidrogénio. Todavia, para que este seja encarado como um recurso energético alternativo e não poluente, deve ser produzido a partir de fontes (água, biomassa,.) e tecnologias renováveis (energia solar, eólica, hídrica..).

Descrição da tecnologia:

As tecnologias de transformação do hidrogénio em energia são essencialmente a pilha de combustível, em fase avançada de estudo e desenvolvimento e a fusão de núcleos de hidrogénio, ainda numa fase embrionária de investigação. A pilha de combustível consiste num gerador de electricidade (e acessoriamente de calor) que utiliza a reacção entre o hidrogénio (como combustível) e o oxigénio do ar (como comburente) para, através da libertação de electrões, produzir água. Hoje em dia, existe um grande número de variantes de pilhas combustível, destinadas quer aos motores eléctricos dos automóveis, quer às novas gerações de centrais eléctricas e térmicas. A tecnologia da pilha combustível é mais eficiente e limpa que os convencionais motores de combustão. Quando o hidrogénio puro é utilizado para alimentar uma pilha combustível, os únicos subprodutos são água e calor, não sendo gerados quaisquer gases poluentes.

O hidrogénio apresenta uma densidade muito baixa sendo muito inflamável, daí que, tal como com outros combustíveis, é necessário um manuseamento adequado, por forma a assegurar a sua utilização com segurança. Existem várias formas de armazenamento do hidrogénio, sendo o mais vulgar por compressão ou liquefacção. O armazenamento em veículos é feito através da utilização de depósitos adequados, tanques de hidrogénio comprimido (5000 psi a 10.000 psi) ou cilindros de hidrogénio liquido (o hidrogénio liquefaz a –235 ºC).

Com as pesquisas e desenvolvimento mais avançado, o hidrogénio tem, hoje em dia, um leque variado de aplicações em substituição às fontes convencionais fósseis, sendo utilizado como energia alternativa para aquecimento e geração de energia eléctrica em indústrias, residências, centros comerciais, edifícios públicos, automóveis e equipamentos electrónicos, além de produção de água pura, obtida como subproduto das reacções numa célula a combustível.

Aplicações:

Posto de abastecimento de hidrogénio (Foto- DOE/NREL)

Veículo abastecido a hidrogénio (Foto- DOE/NREL)

Armazenamento e transporte de hidrogénio (Foto- DOE/NREL)

Para mais informações:

www.hydrogen.co.uk *www.clean-air.org* *www.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/production/basics.html* *www.hydrogenus.com*

www.4hydrogen.com *www.iahe.org* *www.hyweb.de* *www.fuelcellpark.com*

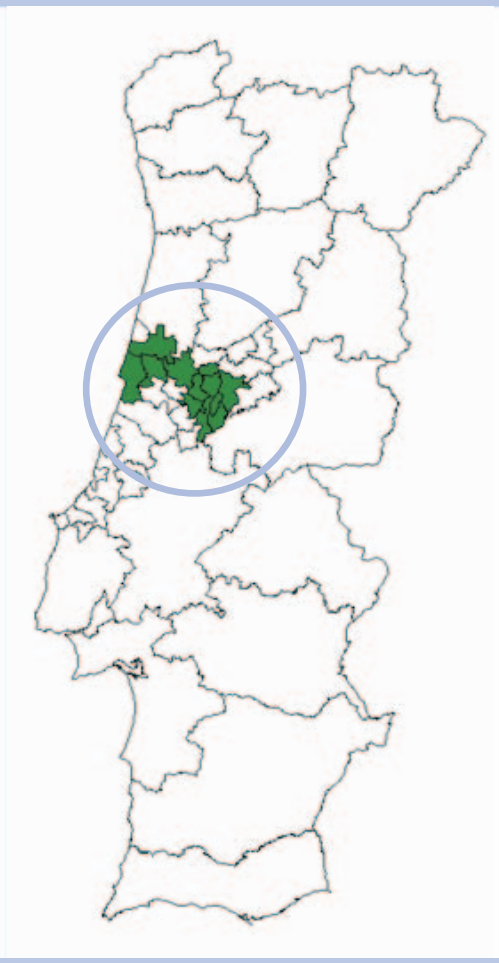
Energias Renováveis em Meio Urbano

Glossário

Biomassa	- *Matéria orgânica de origem animal ou vegetal que directamente ou por transformação natural ou artificial pode ser utilizada como fonte de energia. Exemplos: resíduos florestais, efluentes pecuários, resíduos agro-industriais, culturas energéticas, etc.*
Bomba de calor	- *Instalação que extrai uma quantidade de calor de uma fonte de energia a baixa temperatura(fonte fria) e que mediante a utilização de uma energia nobre num sistema evaporador ou absorsor, restitui este calor a uma temperatura mais elevada (fonte quente).*
Combustão	- *Reacção química de oxidação com a libertação de calor, luz, fumos e gases.*
Combustíveis fósseis	- *Fontes de energia não renováveis com origem em plantas e animais fossilizados e que se esgotam à medida que são utilizadas. Exemplos: carvão, petróleo, gás natural.*
Digestão anaeróbia	- *Degradação da matéria orgânica na ausência de oxigénio por acção de microorganismos.*
Efeito de estufa	- *Efeito pelo qual a radiação infravermelha ambiente é retida num espaço fechado. Uma cobertura de vidro ou de um outro material, transparente à radiação solar incidente, absorve a radiação infravermelha interna de maior comprimento de onda. No vazio metade da energia absorvida é reemitida para o espaço fechado.*
Energia	- *Capacidade de realizar trabalho.*
Energia eólica	- *Energia renovável que utiliza a força do vento para a produção de energia eléctrica.*
Energia geotérmica	- *Energia disponível em forma de calor emitido do interior da crosta terrestre.*
Energia hídrica	- *Energia que se obtém a partir do movimento da água.*
Energia das marés	- *Aproveitamento energético do movimento das marés, resultantes da combinação de forças gravitacionais do sol e da lua e do movimento de rotação da terra, para a produção de energia eléctrica.*
Energia das ondas	- *Aproveitamento energético do movimento das ondas, formadas pelo atrito do vento com a superfície oceânica, para a produção de energia eléctrica.*
Energias renováveis	- *Fontes de energia inesgotáveis à escala humana cuja exploração não leva a libertação de resíduos poluentes para a atmosfera. Exemplos: energia eólica, solar, hídrica, etc.*
Energia solar fotovoltaica	- *Energia proveniente da radiação solar que é transformada directamente em electricidade a partir de células de material semicondutor (células fotovoltaicas).*
Energia solar passiva	- *Aproveitamento da energia solar sem que exista a utilização directa de equipamentos de conversão. Um bom exemplo, é o aproveitamento da radiação solar para o aquecimento de edifícios através da sua correcta localização e orientação.*
Energia solar térmica	- *Energia proveniente da radiação solar que é transformada a partir de colectores solares em calor.*
Energia útil	- *Energia de que dispõe o consumidor depois da última conversão feita nos seus próprios equipamentos.*
ETBE	- *Etér etil ter butílico é um derivado do etanol, sendo obtido a partir da reacção deste com o isobuteno. Constitui um combustível oxigenado que adicionado à gasolina sem chumbo melhora o processo de combustão e diminui as emissões poluentes.*
Fermentação alcoólica	- *Conversão biológica da biomassa a partir de amido e açúcares, com a formação de dióxido de carbono e etanol.*
Fusão nuclear	- *Junção de dois núcleos atómicos num núcleo mais pesado, com libertação de energia. Os processos de fusão no sol constituem a base da radiação solar.*
Gerador	- *Equipamento que faz a conversão da energia mecânica em energia eléctrica.*
Joule	- *Unidade de energia. Um Joule expressa o trabalho produzido por uma força de 1 Newton cujo ponto de aplicação se desloca 1 metro em direcção da força.*
kWh	- *Um quilowatt hora é a unidade de energia correspondente a uma potência de um kW utilizada durante uma hora. 1 kWh é equivalente a 3 600 000 Joules.*
Permutador de calor	- *Equipamento destinado à transferência de calor de um fluído em movimento para outro fluído sem contacto directo entre as duas substâncias.*
Pilha combustível	- *Uma ou mais células electroquímicas capazes de gerar electricidade, pela conversão directa da energia química de um combustível em energia eléctrica e térmica, sem haver combustão.*
Potência	- *É a força disponível para executar um trabalho.*
psia	- *Medida de pressão absoluta (libra por polegada quadrada).*
Radiação difusa	- *Parte da radiação solar que sofreu efeitos múltiplos de reflexão, transmissão ou absorção nas moléculas gasosas e nas partículas em suspensão existentes na atmosfera.*
Turbina	- *Equipamento que permite a conversão da energia mecânica e térmica contida num fluido em trabalho de eixo. A forma construtiva básica é a mesma para todos os tipos de turbinas: um rotor dotado de um certo número de pás, ligados a um eixo que gira. Podem ser usadas para a produção de electricidade e nesse caso estão ligadas a um gerador.*

AREAC – Agência Regional de Energia e Ambiente do Centro
Zona Industrial
3220-119 MIRANDA DO CORVO
T: 239 531779
F: 239 532452
E: areac@mail.telepac.pt
I: www.areac.pt

COLABORAÇÃO:



Câmaras Municipais de:

- Cantanhede
- Castanheira de Pêra
- Coimbra
- Figueira da Foz
- Figueiró dos Vinhos
- Góis
- Lousã
- Miranda do Corvo
- Montemor-o-Velho
- Pedrógão Grande
- Penela
- Vila Nova de Poiares