

Dossier QUALISOL

QUALISOL – Projecto ALTENER para Promoção do Solar Térmico nos países do Mediterrâneo

João Correia de Oliveira^{1,2}, Silvino Spencer³, Jorge Cruz Costa⁴, Manuel Lopes Prates^{4,5}, João Farinha Mendes^{4,5}, Maria João Carvalho^{4,5}, autor correspondente: Manuel Lopes Prates (lopes.prates@ineti.pt)

¹APISOLAR – Associação Portuguesa da Industria Solar

² Ao Sol – Energias Renováveis, Lda

³ ADENE – Agência para a Energia

⁴ INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

⁵ SPES – Sociedade Portuguesa de Energia Solar

RESUMO

No âmbito do Programa ALTENER, Cluster n.º 4, *Promotion of Solar Thermal in Mediterranean Countries* (Cluster Project Number: 4.1030 / C / 00 / 004), o INETI e a SPES participam no projecto QUALISOL de parceria com o Ambiente Italia srl, Istituto di Ricerche – AI (Itália), que assume a coordenação, a Associazione Nazionale Impiantisti Manutentori - ANIM (Itália), a Target GmbH (Alemanha), e a Sol*id CV (Holanda).

O objectivo do projecto, cuja execução se iniciou em Março de 2001 e terminou em Setembro de 2002, foi o de implementar e disseminar a qualificação de instaladores especializados em sistemas solares térmicos nos países participantes, por forma a

- Ampliar o conhecimento (know-how) dos instaladores e, conse-

quentemente, melhorar a qualidade das instalações e a imagem destes profissionais junto dos clientes finais;

- Alcançar-se uma melhor e duradoura reputação e uma crescente confiança nos produtos solares térmicos;
- Possibilitar aos investidores vindouros encontrarem parceiros de confiança;
- Potenciar o interesse e a capacidade dos instaladores para angariarem novos clientes para o solar;
- Alargar o número de instaladores qualificados;

esperando-se que os resultados deste projecto permitam alcançar o conhecimento necessário para novas medidas ou campanhas para alargamento do mercado solar nos próximos anos.

Atenta à importância do projecto, a SPES mobilizou a colaboração de especialistas da área, pertencentes às mais representativas instituições potencialmente interessadas na boa execução do projecto, ou seja a ADENE e a APISOLAR.

Na presente comunicação justifica-se a participação do INETI e da SPES no projecto e apresentam-se os principais resultados alcançados, enquadrando-os com um resumo do estado-da-arte das tecnologias solares térmicas e da sua aplicação em Portugal, com os resultados alcançados para a área do solar térmico no *Forum das Energias Renováveis* e as medidas adoptadas no Sub-Programa Nacional *Água Quente Solar*. Do parceiro da Holanda, apresenta-se um interessante conceito desenvolvido neste País.

INTRODUÇÃO

O Sistema Nacional de Certifi-

¹ Comunicação apresentada pela autora na Conferência do jornal "Água & Ambiente", 21 Maio 2002.

cação Profissional foi criado em 1992 pelo Dec.-Lei n.º 95/92, de 23 de Maio, com uma estrutura de coordenação tripartida, a Comissão Permanente de Certificação, constituída por representantes das Associações Patronais, das Confederações Sindicais e da Administração Pública, e uma lógica sectorial, formalizada sob a forma de Comissões Técnicas Especializadas, essencialmente por sectores de actividade, com a função principal da definição dos perfis profissionais e da elaboração das normas de certificação.

Ainda em 1992, foram publicadas diversas normas regulamentares da formação de jovens em regime de alternância nas saídas profissionais de diversas áreas, designadamente na da energia, aprovada pela Portaria n.º 472/92, de 5 de Junho.

De entre as saídas profissionais contempladas na Portaria n.º 472/92, com as respectivas estruturas curriculares dos respectivos cursos de aprendizagem e de pré-aprendizagem, figuraram as de instalador / montador de sistemas de aquecimento (curso de 3 anos de operador de equipamentos energéticos, acessível com o 6.º ano de escolaridade), com certificação de nível II, e de técnico de energia térmica (curso de 3 anos de técnico de sistemas energéticos, acessível com o 9.º ano de escolaridade), com certificação de nível III.

Muito embora as primeiras Comissões Técnicas Especializadas tenham sido criadas em

1994, a da Energia apenas foi formalmente constituída em 2002.

Daí o interesse do INETI e da SPES em participarem no projecto QUALISOL, cujos principais resultados esperados para Portugal foram os da implementação efectiva da qualificação de instaladores.

ESTADO-DA-ARTE EM PORTUGAL

O Estado-da-Arte das tecnologias solares térmicas e da sua aplicação em Portugal foi estabelecido nos textos informativos Energias Renováveis em Portugal e Água Quente Solar para Portugal disponíveis para download no site da Direcção Geral de Energia [1, 2].

O primeiro destes textos é o relatório síntese do Forum Energias Renováveis em Portugal, que se realizou no INETI por iniciativa deste e da ADENE, e que congregou um alargado conjunto de instituições de investigação (Laboratórios de Estado e Universidades) associações, agências, administração pública, empresas e outros agentes do mercado solar.

O segundo é o texto de apresentação pública do Sub-Programa Água Quente para Portugal do Programa E4 – Eficiência Energética e Energias Endógenas, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19 de Outubro.

Em resumo pode dizer-se [1]:

Para as aplicações que requerem baixas temperaturas (até 90°C), tipicamente para aquecimento de água, existe uma tecnologia bem desenvolvida e madura – colectores estacionários, planos ou do tipo CPC de baixa concentração.

Também está bem desenvolvida a tecnologia associada aos depósitos de armazenamento de água quente e existem regras de arte bem precisas para o dimensionamento e instalação de sistemas solares destinados a estas aplicações.

Desde os anos 70 que se desenvolveram os métodos necessários para a caracterização em laboratório dos equipamentos, não só quanto ao seu comportamento térmico, mas também nos aspectos relativos à verificação de requisitos mínimos de segurança e qualidade.

Em 2000 foram aprovadas as Normas Europeias de requisitos e ensaio de sistemas solares térmicos e seus componentes que vão ser a base para a certificação destes produtos.

...

Verificando-se que o mercado de colectores solares térmicos tem, em Portugal, uma dimensão muito inferior à de outros países, em alguns casos até com um recurso energético muito inferior ao nosso, coloca-se a questão de saber se existe em Portugal tecnologia ao nível dos outros países para dar uma boa resposta às solicitações e se existe um potencial de aplicação de colectores

solares térmicos e qual é.

Sendo a resposta às questões anteriores muito positiva, resta saber quais as barreiras que mesmo assim existem que limitam o desenvolvimento deste mercado e se estas barreiras podem ser reduzidas ou eliminadas através de acções concretas e quais as mais adequadas.

O trabalho realizado pelo Grupo Temático "Solar Térmico Activo" permitiu mostrar que o solar térmico activo, em particular o aquecimento de água com colectores solares, é uma forma de aproveitamento para a qual Portugal dispõe de um recurso energético de grande abundância - entre os maiores a nível europeu.

Verifica-se também que Portugal dispõe de tecnologia, pelo menos ao mesmo nível do resto da Europa dos 15, existindo inclusivamente produtos inovadores no âmbito europeu.

Verifica-se, no entanto, que o mercado actual é muito pequeno e que as empresas que trabalham no sector são de um modo geral pequenas empresas com capacidades financeiras limitadas. Sente-se ainda a necessidade de formação de pessoal especializado em quantidade para desenvolver o mercado.

O Sub-Programa Água Quente para Portugal, reconhece que "Portugal é um dos países da Europa com maior disponibilidade de radiação solar e, contudo, este

recurso tem sido mal aproveitado para usos tipicamente energéticos", pelo que pretende "corrigir aquela situação de uma forma inequívoca, criando as condições técnicas e de incentivo necessárias à exploração do enorme potencial que está associado ao aproveitamento da energia solar sob a forma de água quente."

ENQUADRAMENTO DO PROJECTO QUALISOL

Sabendo-se que

i) a qualidade dos sistemas de aquecimento solar depende de

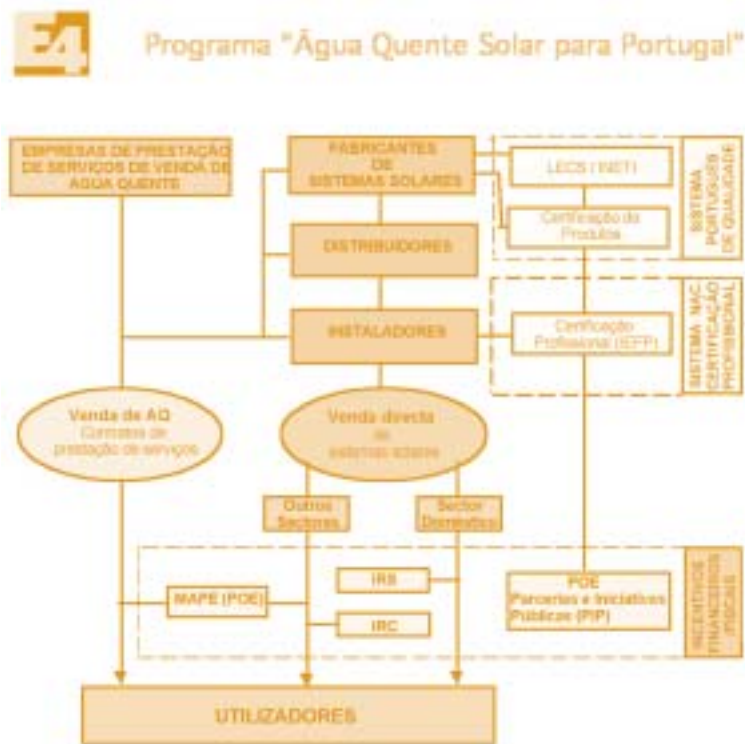
- Bons Produtos, Certificados
- Bons Projectistas, Certificados
- Bons Instaladores, Certificados
- Bons Operadores

ii) certificação de produtos necessita de

- Normas de Requisitos, a EN 12975-1 e a EN 12976-1
- Normas de Ensaio, a EN 12975-2 e a EN 12976-2
- Entidade Certificadora, a CERTIF
- Laboratório Acreditado, o LECS/INETI,

os esforços do INETI e da SPES no âmbito do QUALISOL incidiram

- na elaboração de um Questionário sobre Instaladores, Práticas de Venda e Técnicas de Instalação, para uma melhor caracterização do mercado solar em Portugal;



Ministério da Economia - Jan 2002

- na revisão e actualização dos Manuais de Instaladores e de Projectistas existentes, com vista à elaboração de uma proposta de definição do conteúdo dos Cursos de Formação Profissional;
- na criação de um centro de formação profissional no campus do INETI;
- na execução de cursos de formação profissional;
- na dinamização da criação da Comissão Técnica da Energia no quadro da Sistema Nacional de Certificação Profissional, com vista à Certificação Profissional de Instaladores e Projectistas, e a elaboração de propostas de um Perfil Profissional de Instaladores e de Projectistas;
- na dinamização da prestação de informação pública de divulgação dos trabalhos em curso.

Entretanto, o IEFP concretizou a constituição, em 2001, da Comissão Técnica de Energia para a definição

- do perfil profissional dos instaladores e posteriormente dos projectistas tendo em vista a sua certificação,
- as normas de certificação destes profissionais, e os currícula dos seus cursos de formação;

e a Portaria n.º 198/2001, de 13 de Março, que regula o MAPE, na redacção que lhe foi dada pela Portaria n.º 383/2002, de 10 de Abril, dispõe que

- a comprovação do desempenho dos colectores solares poderá ser feita, a título excepcional e transitório, por apresentação de certi-

ficado de resultados obtidos nos ensaios realizados com base na norma EN 12975, emitido por laboratório acreditado pelo SPQ (ou seja no LECS/INETI);

- o instalador poderá, a título excepcional e transitório, enquanto o processo de certificação dos seus técnicos, exigida pelo anexo C do presente Regulamento, não estiver estabelecido, exhibir um comprovativo de frequência de curso ou cursos com conteúdo técnico adequado e reconhecido pelo INETI.

Estas medidas, correspondem, aliás, à implementação do Esquema aprovado no âmbito do Sub-Programa Água Quente Solar para Portugal, do Programa E4, em cuja preparação o INETI e a SPES participaram activamente, a exemplo de outras instituições, identificadas em [1]:

EXECUÇÃO DO PROJECTO QUALISOL

Mostrada a complementaridade do projecto QUALISOL com os trabalhos levados a cabo no âmbito do *Forum das Energias Renováveis* e do Sub-Programa Nacional *Água Quente Solar*, vejamos agora o resultado das actividades específicas do projecto:

QUESTIONÁRIO

Com vista a ter-se um conheci-

mento mais fino da realidade Portuguesa foi elaborado um questionário (que se junta em separado) centrado na

- I) na Identificação dos Instaladores e das Empresas em que aqueles prestam serviço,
- II) na Formação específica dos Instaladores,
- III) na Identificação da Capacidade de Venda das Empresas,
- IV) na Caracterização de uma Instalação de Referência de cada uma das Empresas.

Contactadas 27 empresas de fabricantes/instaladores, receberam-se respostas de 12 empresas.

As respostas podem assim caracterizar-se:

I) Identificação do Instalador

- Das 12 empresas que responderam, de Norte a Sul de Portugal, 8 foram criadas na década de 80, 3 na de 90 e 1 em 2000.
- Todas dispõem de telefone, além de endereço postal próprio.
- 8 dispõem de fax e 10 de endereço electrónico.
- Apenas 4 dispõem de portal na Web.

II) Formação

Das 12 empresas, apurou-se que

- 1 tinha pessoal sem Educação Básica, mas com o Curso de Instaladores da SPES,
- 2 tinham pessoal com a Educação Básica (4 anos de escolaridade),

- 2 tinham pessoal com o 7.º Ano de Escolaridade, uma das quais com o curso da SPES,
- 1 tinha pessoal com o 10.º Ano,
- 1 tinha pessoal com o 12.º Ano, e
- 5 tinham pessoal com Curso Superior, das quais 2 também com pessoal com o 12.º Ano, 1 com pessoal com o 3.º ciclo do Ensino Básico, e 1 com pessoal com o curso profissional de canalizador.

III) Identificação da Capacidade de Venda

- Das 12 empresas, apenas 3 não dispunham de Departamento de Vendas.
- Das 9 que dispunham de Departamento de Vendas, 1 tinha 5 pessoas, 1 tinha 4, 2 tinham 3, 3 tinham 2, e 2 tinham 1.
- O meio mais utilizado para contacto com os clientes é o telefone (7 empresas), as mensagens electrónicas (4 empresas), o contacto porta a porta (3 empresas) e outros meios (4 empresas).
- 10 das 12 empresas distribuem aos clientes brochuras, 8 distribuem folhetos, 7 recorrem à Internet, 6 constam das listas das Páginas Amarelas, 5 publicam anúncios em Jornais, 3 em Revistas, e 5 recorrem a outros meios (Rádios Locais, Feiras, etc.).
- Foram identificadas representantes de 4 marcas de Colectores Nacionais (Ao Sol, Solargus, Solarinox e Tresmilar) e de 2 de Colectores Importados (Energie e Solahart).
- Das 11 empresas que declararam volumes médios de vendas anuais,

1 situa-se na casa dos 1.500 m², 1 dos 1.000 m², 1 dos 500 m², 3 dos 300 m², 2 dos 100 m², 2 dos 50 m², e 1 dos 10 m².

- 11 das empresas indicaram para volume de vendas dos últimos 3 anos 5.000 m² (3 empresas), 1.000 m² (3 empresas), 200 m² (1 empresa), 100 m² (1 empresa), e <100 m² (3 empresas).
- Os maiores clientes são Moradias (11 respostas), Lares (7 respostas), Hotéis (2 respostas). Apenas com 1 resposta temos Hospitais, Câmaras Municipais e Estado.
- 6 das empresas instalam apenas Colectores Importados, 5 apenas Colectores Nacionais e 1 Nacionais e Importados.
- Em relação ao tipo de apoio recebido do fornecedor do equipamento, 9 empresas declararam que recebem Informação Técnica, 6 o Manual do Instalador e 5 Formação. Apenas 1 empresa declarou não receber qualquer apoio. 3 declararam outros tipos de apoio, designadamente o de darem formação (1 empresa).
- Quanto a custos de instalação que as empresas costumam praticar, 2 empresas não indicaram preços, 4 indicaram custos horários/diários - de 15 /hora (e de 100 /dia), de 20 /hora, de 200 /dia e 250 /dia - e 6 indicaram valores por m² de 100 /m², de 200 /m², de 250 /m², de 500 /m², de 550 /m², e de 600 /m².
- Finalmente, quanto à situação laboral 7 das empresas eram propriedade dos instaladores, das quais 2 em nome individual, e 5

das empresas dispunham de instaladores efectivos.

IV) Caracterização da Instalação de Referência

- Todas as 12 empresas, realizaram já instalações de referência, ao longo de todo o País.
- Com excepção de uma cuja data de instalação não foi indicada, as outras datam de 1993 (1), 1996 (1), 1997 (3), 1998 (2), 1999 (1), 2000 (2) e 2001 (1).
- As áreas indicadas são de 16, 22, 25, 40 (2), 48, 56, 60, 64, 88, 120 e 200 m².
- O objectivo principal das instalações foi o de Produção de Água Quente Solar (11), Aquecimento de Piscina (6, das quais 1 com esse fim exclusivo), e Aquecimento Central (1).
- A estrutura metálica foi executada no local (8) ou fornecida com o equipamento (3), verificando-se 1 caso misto.
- O material utilizado foi o Cobre (5), o Aço Galvanizado (2), o Ferro Preto (1), INOX (1) Cobre e Inox (1) e Tubo Joken (2).
- O tipo de Junção é o de Soldadura de Baixa Temperatura (3), Tubagem com Rosca (3), Soldadura a Alta Temperatura (2), Profi-Press (2), Soldadura a Baixa Temperatura e Tubagem com Rosca (1) e Roscas (1).
- O tempo de execução da instalação foi de 4 dias (1), 5 dias (1), 7 dias (2), 2 semanas (2), 3 semanas (3), 4 semanas (2) e 5 semanas (1).
- As equipas de trabalho de execução da instalação foram de 2



- (1), 3 (2), 4 (7) e 5 (2) pessoas.
- O levantamento e elevação dos colectores foi feito com Grua de Elevação (5), Andaimos e Cordas (4), Força Humana (2) e Andaimos e Guincho Eléctrico (1).
 - As ferramentas mais utilizadas são o Corta Tubos (9), as Chaves de Aperto (9), a Máquina de Soldar (5), o Dobra Tubos (4), o Berbequim (4), a Tarracha (3), o Expansor (2), e a Serra Metálica (1).
 - As maiores dificuldades enfrentadas dizem respeito ao Levantamento e Colocação de Colectores (6), ao Mau Tempo (4) e à falta de pré-instalação de condições adequadas no telhado (2). 2 Instaladores não enfrentaram quaisquer dificuldades.
 - Como outras áreas de interesse profissional foram indicadas o Ar Condicionado (6), o Aquecimento Central (3), a Canalização (2), o Fotovoltaico (1) e a Electricidade (1).

ESTRUTURA CURRICULAR DOS CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Com a experiência adquirida no decurso da execução de um ante-

rior projecto ALTENER, ensaiou-se uma primeira actualização da estrutura curricular dos cursos então levados a cabo, com a realização de um primeiro curso na Região Autónoma da Madeira em Agosto de 2001.

Com a experiência adquirida, realizaram-se então novos cursos no INETI em Julho de 2002, todos com a mesma estrutura curricular (que se junta em separado) de 4 módulos, com conteúdos relativos a

i) para instaladores, *Curso de Instalação de Sistemas Solares Térmicos*. Introdução à Física, Princípios Básicos sobre Radiação Solar e Conversão Térmica da Energia Solar, Instalações Solares Térmicas, e Água Quente Solar para Portugal;

ii) para projectistas e formadores, *Curso de Dimensionamento, Montagem e Ensaio de Sistemas Solares Térmicos*. Princípios Básicos sobre Radiação Solar e Conversão Térmica da Energia Solar, Dimensionamento de Sistemas Solares Térmicos, Princípios Básicos de Montagem de Sistemas de Solares Térmicos, e Água Quente Solar para Portugal.

Os cursos realizaram-se no Centro de Formação Profissional especialmente criado e equipado para o efeito, com o aspecto geral que se mostra nas imagens:

PROPOSTA DE PERFIL PROFISSIONAL PARA INSTALADORES

Com vista a ser encaminhada para a Comissão Técnica de Energia do Sistema Nacional de Certificação Profissional, foi preparada uma proposta de Perfil Profissional (que se junta em separado) para o Instalador de Energia Solar Térmica (Saída Profissional), com definição do Objectivo Global da Actividade, das Actividades, das Competências / Saberes / Conhecimentos, dos Saberes-Fazer, dos Saberes-Ser e da Formação Profissional - Áreas Temáticas.

PROPOSTA DE INICIATIVA PÚBLICA

A execução do projecto QUAL-ISOL acabou da melhor maneira, com a aprovação da iniciativa pública IP AQSpP – Água Quente Solar para Portugal, coordenada pela Direcção Geral de Energia (DGE), em parceria com a APISOLAR, a SPES, a ADENE e

o INETI, cuja finalidade é a da implementação das medidas preconizadas no Sub-Programa Água Quente Solar do Programa E4, com especial destaque para a promoção de cursos para a qualificação profissional de instaladores, formadores e projectistas e a da divulgação do programa aprovado.

EXPERIÊNCIAS MAIS SIGNIFICATIVAS DE OUTROS PAÍSES PARTICIPANTES

De entre as experiências colhidas julgamos especialmente útil transmitir as colhidas na Holanda e em França.

Experiência Holandesa

O nosso parceiro holandês no projecto QUALISOL foi a SOL*id, que é a organização nacional de vendas de sistemas de energia solar para habitações na Holanda. Obedece a um conceito de franchising, com uma rede de instaladores qualificados e uma central de chamadas para contactos com os clientes. 90% do capital da SOL*id é propriedade dos instaladores (empresas) participantes (3% de cada instalador) e 10% de uma organização de marketing e serviços de sistemas de energia renováveis. É, aliás esta organização de marketing e serviços que detém o Centro de Chamadas Especializado, e que assegura o canal de comunicação da SOL*id com os seus clientes.

Neste quadro, a missão da SOL*id é a de apoiar os instaladores participantes em matéria de marketing, vendas, compras, manutenção e gestão de sistemas de energia renovável para habitações ao melhor custo.

A SOL*id desenvolveu um conceito especial de marketing para sistemas de energia renovável, que lançou sob a sigla comercial de "BeldeZon" (Chama o Sol), envolvendo:

- Material de promoção especial;
- Uma combinação de actividades de promoção centralizada e descentralizada;
- Uma central de contacto com os clientes, acessível quer por telefone quer através da Internet;
- Apoio completo ao cliente, envolvendo
 - uma combinação de vendas de sistemas de energia solar com assessoria técnica (EPA - Energy Performance Advice), e
 - apoio ao pedido de subsídios por parte dos clientes.

Deve dizer-se este EPA, que não é mais que um estudo técnico-económico que termina com uma sugestão de melhor solução, que a ser seguida pelo cliente lhe dá direito a aceder ao sistema de incentivos aprovado pelo Governo Holandês para promover a eficiência energética e a introdução de sistemas de energia renovável no parque habitacional da Holanda.

Isto é, um EPA dá ao interessado informação sobre como pode reduzir o consumo de energia através da adopção de certas

medidas e como é que a energia renovável pode ser utilizada.

Se o interessado decidir implementar as medidas propostas no EPA pode receber um subsídio extra de 25%. Ou seja, se decidir, com base no EPA, instalar um Sistema Solar de Aquecimento de Água, terá direito a receber um subsídio normal de 700_ e um subsídio extra EPA de 175_. A acrescer, também os custos com o EPA são subsidiados.

Assim, este programa de subsídios, introduzido no início de 2001, tornou-se especialmente atraente para a combinação de vendas de sistemas de energia solar com o EPA. Por esta razão, a SOL*id trabalha muito de perto com as empresas que executam os referidos estudos (EPA).

Nestas circunstâncias, a designação SOL*id é reconhecida na Holanda como uma Marca de Qualidade.

Experiência Francesa

A ADEME – *Agence de l'Environnement et de la Maitrice de l'Energie* lançou no ano de 2000, no âmbito do PLAN SOLEIL, em toda a França metropolitana, uma Campanha de Publicidade, assente, para o caso dos equipamentos colectivos,

- na fiabilidade dos equipamentos (com Ficha Técnica e certificação CSTBat associada);
- nos programas de cálculo e dimensionamento (Programas

SOLO e PSD-Maison);

- no controlo e seguimento da operação do sistema (Telemonitorização);
- nos procedimentos de garantia de bom funcionamento (*contrato GRS – Garantie de Résultats Solaires*)

Esta campanha de publicidade, passou por 3 vagas de anúncios na TV, em que a primeira arrancou na *France 3 régions* para as 22 regiões metropolitanas, com um filme de 45 segundos, e de seguida nas estações *France 2, France 3 e France 5*, sob a epígrafe *En mai la France passe à l'ère solaire*, com o OBJECTIF CHAFFE-EAU SOLAIRE, com um total de 350 spots.

Um dos pilares do PLAN SOLEIL foi LA CHARTE QUALISOL, assinada pelos profissionais competentes para a instalação de sistemas solares, em que eles se comprometeram a respeitar 10 (dez) exigências de qualidade e de boas práticas, com a responsabilidade de proporem a instalação de materiais solares fiáveis e rigorosamente seleccionados.

Outro dos pilares do plano foi o da atribuição de apoios à instalação de sistemas solares de aquecimento de água desde que os materiais utilizados figurassem na lista de produtos elegíveis e a instalação fosse feita por um instalador subscritor CHARTE QUALISOL, em paralelo com a criação do N.º Vert 0 800 310 311, de chamada gratuita, para elucidação dos potenciais interessados, designadamente quanto ao

apoio aprovado para a sua região. No caso da região *Provence-Alpes-Côte d'Azur*, os montantes aprovados foram os seguintes:

- para áreas de captação de 2 a 3 m²: 690
- para áreas de captação de 3 a 5 m²: 920
- para áreas de captação de 5 a 7 m²: 1150

Em 30 de Abril de 2002, os instaladores QUALISOL eram já 1753, espalhados por toda a França metropolitana. Até à mesma data, o número médio de chamadas atendidas diariamente no número verde é de 900 (novecentas). Em Setembro de 2002 foi previsto o lançamento de nova campanha, particularmente virada para os equipamentos colectivos.

Por enquanto ainda não se encontram disponíveis os números respeitantes à área de colectores existentes, estimada, no início da campanha em 400.000 m², dos quais 70% para aquecimento de água, 28% para aquecimento de piscinas e 2% para aquecimento de habitações.

CONCLUSÕES

Com a aprovação do esquema de qualificação de pessoas e produtos previsto no Sub-Programa Água Quente para Portugal do Programa E4 e a integração, a título provisório de medidas preconizadas na Portaria n.º 383/2002, de 10 de Abril, que veio dar nova redacção à Portaria

n.º 198/2001, de 13 de Março, pode dizer-se que os objectivos essenciais do projecto QUALISOL foram atingidos.

De igual modo, a aprovação da iniciativa pública da iniciativa pública IP AQSpP – Água Quente Solar para Portugal pode considerar-se como um *spin off* feliz do projecto QUALISOL.

Naturalmente, este *spin off* feliz do projecto QUALISOL fica a dever-se ao Governo Português. Isto é, fica a dever-se à vontade e querer quer do Governo anterior, em particular do Prof. Eduardo Oliveira Fernandes enquanto Secretário de Estado Adjunto do Ministro da Economia, quer do Governo actual, que entendeu dar continuidade aos Programas e Sub-Programas anteriormente aprovados na área da ENERGIA

BIBLIOGRAFIA

1. Forum Energias Renováveis em Portugal, Relatório Síntese, edição ADENE/INETI, 2001, <http://www.dge.pt/main.asp?IdTemas=11>, brochura_forum.pdf.
2. Água Quente Solar para Portugal, edição ADENE/DGE/INETI, 2001, <http://www.dge.pt/main.asp?IdTemas=11>, brochura_agua.pdf.

QUESTIONNAIRE ON THE BEST SALES AND INSTALLATION TECHNIQUE

Task 1.2

A survey among the 50 most successful sellers (mainly installers) is to be carried out in NL and P in order to identify the most important factors for successful sales and high quality installations.

The key points for successful sales, advices and installations resulting from this questionnaire will be used to improve the clauses of the education materials treating sales, advices, marketing and installation technique and logistics.

INSTALADORES - PRÁTICAS DE VENDA - TÉCNICAS DE INSTALAÇÃO

I. IDENTIFICAÇÃO DO INSTALADOR

I.1 - NOME DO INSTALADOR	
I.2 - NOME DA EMPRESA	
I.3 - Ano do início de actividade	
I.4 - Av/Rua	
I.5 - Código Postal	I.6 - Localidade
I.7 - Telefone	
I.8 - Fax.:	
I.9 - e-mail:	
I.10 - Website	

II. FORMAÇÃO

II.1 - FORMAÇÃO DE BASE:		
<input type="radio"/> Educação básica	<input type="radio"/> 5º ano de escolaridade	<input type="radio"/> 7º ano de escolaridade
<input type="radio"/> 10º ano de escolaridade	<input type="radio"/> 12º ano de escolaridade	<input type="radio"/> Curso médio
<input type="radio"/> Curso superior	<input type="radio"/> Outro _____	
II.2 - FORMAÇÃO ESPECÍFICA:		
<input type="radio"/> Curso de canalização	<input type="radio"/> Curso instalador SPES	<input type="radio"/> _____

III. IDENTIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE VENDA

III.1 - TEM DEPARTAMENTO DE VENDAS?						
<input type="radio"/> Sim		<input type="radio"/> Não				
III.2 - CASO AFIRMATIVO, QUANTAS PESSOAS O INTEGRAM?						
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> ____				
III.3 - COMO É FEITO O CONTACTO COM OS POTENCIAIS CLIENTES?						
<input type="radio"/> Telefone	<input type="radio"/> Contacto porta a porta	<input type="radio"/> e-mail	<input type="radio"/> Outro _____			
III.4 - COSTUMA DISTRIBUIR A BROCHURA DO EQUIPAMENTO QUE PROPÕE INSTALAR?						
<input type="radio"/> Sim		<input type="radio"/> Não				
III.5 - ONDE COSTUMA ANUNCIAR A SUA ACTIVIDADE?						
<input type="radio"/> Jornais	<input type="radio"/> Revistas de especialidade	<input type="radio"/> Spot televisivos	<input type="radio"/> Folhetos			
<input type="radio"/> Páginas amarelas	<input type="radio"/> Internet	<input type="radio"/> Outra _____				
III.6 - É REPRESENTANTE DE ALGUMA MARCA?						
<input type="radio"/> Sim Especifique _____		<input type="radio"/> Não				
III.7 - QUAL É O SEU VOLUME MÉDIO ANUAL DE VENDA?						
<input type="radio"/> 10 m ²	<input type="radio"/> 50 m ²	<input type="radio"/> 100 m ²	<input type="radio"/> 300 m ²	<input type="radio"/> 500 m ²	<input type="radio"/> 1000 m ²	<input type="radio"/> ____m ²
III.8 - VOLUME DE VENDA NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS:						
<input type="radio"/> inferior a 100 m ²	<input type="radio"/> 200 m ²	<input type="radio"/> 500 m ²	<input type="radio"/> 1 000 m ²	<input type="radio"/> 5 000 m ²	<input type="radio"/> ____m ²	
III.9 - QUEM SÃO OS SEUS MAIORES CLIENTES?						
<input type="radio"/> Moradas	<input type="radio"/> Hospitais	<input type="radio"/> Lares	<input type="radio"/> Câmaras Municipais			
<input type="radio"/> Empresas do sector alimentar	<input type="radio"/> Entidades Estatais	<input type="radio"/> _____				

III.10 - QUAL É A ORIGEM DOS COLECTORES QUE COSTUMA INSTALAR?			
<input type="radio"/> Nacional	<input type="radio"/> Estrangeira	<input type="radio"/> Outra _____	
III.11 - QUE TIPO DE APOIO NORMALMENTE RECEBE DO FORNECEDOR DE EQUIPAMENTO?			
<input type="radio"/> Formação	<input type="radio"/> Informação técnica	<input type="radio"/> Manual do instalador	
<input type="radio"/> Nenhuma		<input type="radio"/> Outra _____	
III.12 - CUSTOS DE INSTALAÇÃO QUE COSTUMA PRATICAR:			
<input type="radio"/> _____ Esc./h	<input type="radio"/> _____ Esc./dia	<input type="radio"/> _____ Esc./mês	<input type="radio"/> _____ Esc./m ²
III.13 - QUAL É A SUA SITUAÇÃO LABORAL?			
<input type="radio"/> Efectivo	<input type="radio"/> Avençado	<input type="radio"/> Empresário em nome individual	
<input type="radio"/> Proprietário de uma empresa instaladora		<input type="radio"/> Outro _____	

IV. CARACTERIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA

IV.1 - JÁ REALIZOU ALGUMA INSTALAÇÃO QUE POSSA SER CONSIDERADA DE REFERÊNCIA PELAS SUAS QUALIDADES DE EXECUÇÃO?						
<input type="radio"/> Sim			<input type="radio"/> Não			
IV.2 - INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA:						
Localização _____		Ano de entrada em funcionamento ____		Área instalada _____ m ²		
IV.3 - OBJECTIVO DA INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA:						
<input type="radio"/> Produção de AQS	<input type="radio"/> Aquecimento de piscina	<input type="radio"/> Aplicação industrial	<input type="radio"/> Outra _____			
IV.4 - ESTRUTURA METÁLICA DA INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA FOI:						
<input type="radio"/> Fornecida com o equipamento		<input type="radio"/> Executada no local		<input type="radio"/> _____		
IV.5 - MATERIAL UTILIZADO NA EXECUÇÃO DA REDE TUBAGEM (CIRCUITO PRIMÁRIO) DA INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA:						
<input type="radio"/> Cobre	<input type="radio"/> Galvanizado	<input type="radio"/> Ferro preto	<input type="radio"/> Outro _____			
IV.6 - TIPO DE JUNÇÃO / SOLDADURA - INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA:						
<input type="radio"/> Soldadura a baixa temperatura		<input type="radio"/> Soldadura a alta temperatura		<input type="radio"/> Profi-press		
<input type="radio"/> Tubagem com rosca		<input type="radio"/> Acessórios de encaixe (Tectite)		<input type="radio"/> Outra ____		
IV.7 - QUANTO TEMPO DUROU A EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA?						
<input type="radio"/> 2 dias	<input type="radio"/> 4 dias	<input type="radio"/> 5 dias	<input type="radio"/> 6 dias	<input type="radio"/> 7 dias	<input type="radio"/> 8 dias	<input type="radio"/> ____ dias
<input type="radio"/> 1 semanas		<input type="radio"/> 3 semanas		<input type="radio"/> _____ semanas ____ dias		
<input type="radio"/> 2 semana		<input type="radio"/> 4 semanas		<input type="radio"/> _____ semanas ____ dias		
IV.8 - QUANTAS PESSOAS INTEGRARAM A EQUIPA QUE EXECUTOU A INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA?						
<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> ____
IV.9 - COMO FOI FEITO O LEVANTAMENTO E A COLOCAÇÃO DOS COLECTORES DURANTE A EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DE REFERÊNCIA?						
<input type="radio"/> Grua de elevação	<input type="radio"/> Andaimos e cordas	<input type="radio"/> Força humana	<input type="radio"/> Outro _____			
IV.10 - FERRAMENTAS MAIS UTILIZADAS NA EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES:						
<input type="radio"/> Corta tubos	<input type="radio"/> Dobra tubos	<input type="radio"/> Expansor	<input type="radio"/> Power press	<input type="radio"/> Máquina de soldar		
<input type="radio"/> Chaves de aperto	<input type="radio"/> Berbequim	<input type="radio"/> Serra metálica	<input type="radio"/> Outra _____			
IV.11 - QUAIS SÃO AS MAIORES DIFICULDADES QUE COSTUMA ENFRENTAR DURANTE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES SOLARES?						
<input type="radio"/> Falta de ferramentas adequadas		<input type="radio"/> Falta de esquemas técnicas		<input type="radio"/> Execução de soldadura		
<input type="radio"/> Levantamento e colocação de colectores			<input type="radio"/> Dificuldades de relacionamento com clientes			
<input type="radio"/> Mau tempo			<input type="radio"/> Outra _____			
IV.12 - IDENTIFIQUE OUTRAS ÁREAS DE INTERESSE PROFISSIONAL:						
<input type="radio"/> Ar condicionado		<input type="radio"/> Canalização		<input type="radio"/> _____		

CURSO:
DIMENSIONAMENTO, MONTAGEM E ENSAIO DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Objectivo: Divulgação de métodos de dimensionamento e de regras técnicas para montagem e ensaio de sistemas solares para aquecimento de água para fins domésticos e industriais

Destinatários: Projectistas e Monitores

Data: de acordo com a calendarização

Horário: 9.00-12.30 e 14.30-17.30 h

Duração: 35 horas

Local: INETI

ÍNDICE: CURSO DE PROJECTISTA/FORMADOR SOLAR TÉRMICO

I Parte: Princípios básicos sobre Radiação Solar, Conversão térmica da energia solar

1. A radiação solar
2. Movimento Terra-Sol
3. Conversão térmica da energia solar
 - 3.1. Princípios básicos para o aproveitamento óptimo da energia solar
 - 3.2. Conversão térmica a baixa temperatura
 - 3.2.1. Colectores solares. Efeito de estufa
 - 3.3. Elementos constitutivos do colector plano
 - 3.3.1. Coberturas transparentes
 - 3.3.2. Placa absorvora
 - 3.3.3. Isolamento posterior
 - 3.3.4. Caixa
 - 3.4. Elementos constitutivos de um colector parabólico composto (CPC)
 - 3.5. Estudo energético do colector
 - 3.6. Fluido de transferência térmica
 - 3.7. Curvas de penalização. Orientação e inclinação dos colectores
 - 3.8. Determinação de sombras e coordenadas do Sol
 - 3.9. Sub-sistema de captação do circuito primário
 - 3.9.1. Distribuição e ligação dos colectores
4. Ensaio de colectores e sistemas solares. Métodos de ensaio e apresentação de resultados.
5. Avaliação do desempenho
 - 5.1. Método simplificado
 - 5.2. Monitorização
 - 5.3. Garantia de resultados

II Parte: Dimensionamento de sistemas solares térmicos

1. Conceitos básicos para o dimensionamento de sistemas solares térmicos
2. Método de cálculo
 - 2.1. Cálculo da energia média diária incidente no colector solar
 - 2.2. Cálculo da energia média fornecida pelo colector solar:
 - 2.2.1. – para uma temperatura de funcionamento igual à temperatura ambiente
 - 2.2.2. – para uma temperatura de funcionamento superior à temperatura ambiente
 - 2.3. Cálculo da temperatura média de funcionamento do sistema solar

- 2.4. A fracção solar
3. O programa SOLTERM Versão 4.3 – introdução à sua utilização
4. Exemplos de utilização do programa SolTerm 4.3

III Parte: Princípios básicos de montagem de sistemas solares térmicos.

1. Queda de pressão no campo de colectores
2. Tubagens, válvulas e acessórios.
3. Armazenamento.
4. Permutadores de calor
5. Electrocirculadores
6. Termostato diferencial. Controlo automático
7. Vasos de expansão
8. Purgadores e desareadores
9. Execução e manutenção de uma instalação solar
 - 9.1. Processos prévios à instalação
 - 9.2. Armazenamento, manipulação e montagem de colectores
 - 9.3. Arranque da instalação solar
 - 9.4. Provas prévias à entrega da instalação solar
 - 9.5. Isolamento da instalação solar
 - 9.6. Operações de manutenção que deverão ser efectuadas pelo dono da instalação e por pessoal especializado
 - 9.7. Localização e reparação das avarias mais frequentes
10. Certificação / Qualificação
 - 10.1. Componentes e sistemas. Métodos de ensaio
 - 10.2. Qualificação de pessoas. Certificados de Aptidão Profissional requeridos

IV Parte: Água Quente Solar para Portugal

1. A situação energética nacional
2. O Programa E4 do POE
3. O sub-Programa Água Quente Solar para Portugal do POE
4. Quadro dos subsídios e incentivos à utilização de Sistemas de Produção de AQS

Manuais de suporte:

Manual do curso: "Instaladores de equipamentos solares térmicos – Conversão Térmica da Energia Solar", Eduardo Perez Lebeña, Jorge Cruz Costa, SPES, 1998.

Manual baseado no Guia do Utilizador do Programa Solterm contendo os princípios de cálculo do método de dimensionamento, Maria João Carvalho, INETI, 2002.

Distribuição horária:

CURSO PARA PROJECTISTAS E FORMADORES

	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
9.30 – 10.30	I Parte (Teoria)	II Parte (Teoria)	II Parte (Teoria/Prática)	III Parte (Teoria)	IV Parte
10.30 – 11.30			Demonstração		
11.30 – 12.30	I Parte (Exercícios)		SolTerm 4.3		
Almoço					
14.30 – 15.30	I Parte (Teoria)	II Parte (Prática)	Visita / DER	III Parte (Prática)	IV Parte
15.30 – 16.30		Demonstração	III Parte (Teoria)	""	""
16.30 – 17.30	I Parte (Exercícios)	SolTerm 4.3	""	""	AVALIAÇÃO (1 hora)

CURSO:
INSTALAÇÃO DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

Objectivo: Revisão de conceitos e divulgação das regras de Arte para a montagem, arranque, avaliação e manutenção de sistemas solares para aquecimento de água para fins domésticos e industriais

Destinatários: Instaladores

Data: de acordo com a calendarização

Horário: 9.00-12.30 e 14.30-17.30 h

Duração: 35 horas

Local: INETI

ÍNDICE: CURSO DE INSTALADOR SOLAR TÉRMICO

I Parte: Introdução à FÍSICA

1. Grandezas
2. Mecânica
3. Hidráulica
4. Termotecnia
5. Electricidade

II Parte: Princípios básicos sobre Radiação Solar, Conversão térmica da energia solar

1. A radiação solar
2. Movimento Terra-Sol
3. Conversão térmica da energia solar
 - 3.1. Princípios básicos para o aproveitamento óptimo da energia solar
 - 3.2. Conversão térmica a baixa temperatura
 - 3.2.1. Colectores solares. Efeito de estufa
 - 3.3. Elementos constitutivos do colector plano
 - 3.3.1. Coberturas transparentes
 - 3.3.2. Placa absorvora
 - 3.3.3. Isolamento posterior
 - 3.3.4. Caixa
 - 3.4. Elementos constitutivos de um colector parabólico composto (CPC)
 - 3.5. Estudo energético do colector
 - 3.6. Fluido de transferência térmica
 - 3.7. Curvas de penalização. Orientação e inclinação dos colectores
 - 3.8. Determinação de sombras e coordenadas do Sol
 - 3.9. Sub-sistema de captação do circuito primário
 - 3.9.1. Distribuição e ligação dos colectores
4. Ensaio de colectores e sistemas solares. Métodos de ensaio e apresentação de resultados.
5. Dimensionamento simplificado e avaliação do desempenho
 - 5.1. Noções básicas de dimensionamento
 - 5.2. Avaliação simplificada do desempenho (balanço térmico)
 - 5.3. Monitorização
 - 5.4. Garantia de resultados

III Parte: Instalações Solares Térmicas

1. Queda de pressão no campo de colectores
2. Tubagens, válvulas e acessórios.
3. Armazenamento.
4. Permutadores de calor
5. Electrocirculadores
6. Termostato diferencial. Controlo automático
7. Vasos de expansão
8. Purgadores e desareadores
9. Execução e manutenção de uma instalação solar
 - 9.1. Processos prévios à instalação
 - 9.2. Armazenamento, manipulação e montagem de colectores
 - 9.3. Arranque da instalação solar
 - 9.4. Provas prévias à entrega da instalação solar
 - 9.5. Isolamento da instalação solar
 - 9.6. Operações de manutenção que deverão ser efectuadas pelo dono da instalação e por pessoal especializado
 - 9.7. Localização e reparação das avarias mais frequentes
10. Certificação / Qualificação
 - 10.1. Componentes e sistemas. Métodos de ensaio
 - 10.2. Qualificação de pessoas. Certificados de Aptidão Profissional requeridos

IV Parte: Água Quente Solar para Portugal

1. A situação energética nacional
2. O Programa E4 do POE
3. O sub-Programa Água Quente Solar para Portugal do POE
4. Quadro dos subsídios e incentivos à utilização de Sistemas de Produção de AQS

Manuais de suporte:

Manual do curso: "Instaladores de equipamentos solares térmicos – Conversão Térmica da Energia Solar", Eduardo Perez Lebeña, Jorge Cruz Costa, revisão de 2002.

Distribuição horária:

CURSO PARA INSTALADORES

	2ª Feira	3ªFeira	4ªFeira	5ªFeira	6ªFeira
9.30 – 10.30	I Parte (Teoria)	II Parte (Teoria)	II Parte (Teoria/Prática)	III Parte (Teoria)	IV Parte
10.30 – 11.30			Demonstração	III Parte (Teoria)	
11.30 – 12.30	I Parte (Exercícios)	II Parte (Teoria)	III Parte (Teoria)	III Parte (Teoria)	IV Parte
Almoço					
14.30 – 15.30	I Parte (Teoria)	II Parte (Prática)	Visita / DER	III Parte (Prática)	IV Parte
15.30 – 16.30		Demonstração	III Parte (Prática)	III Parte (Prática)	IV Parte
16.30 – 17.30	I Parte (Exercícios)	II Parte (Prática)	III Parte (Prática)	III Parte (Prática)	AVALIAÇÃO (1 hora)

PERFIL PROFISSIONAL: INSTALADOR DE ENERGIA SOLAR TÉRMICO

Designação:

Instalador de Energia Solar

Objectivo Global da Actividade:

Capacitar os instruídos a terem noções básicas da Energia Solar por forma a efectuarem montagens, reparações e assistências em Sistemas de Energia Solar Térmica isolados ou em integração com outro tipo de sistemas de energia com a devida qualidade e fiabilidade.

Actividades:

1. Saber algumas noções básicas de Energia Solar (Espectro solar, movimento da Terra/Sol, Transformação de Energia, Climatologia).
2. Ter conhecimento e saber distinguir o diferentes tipos de Sistemas solares (termosifão, circulação forçada).
3. Saber elaborar esquemas de sistemas solares:
 - 3.1 - Termosifão;
 - 3.2 - Circulação Forçada com permutador interno, circuito primário;
 - 3.3 - Circulação Forçada com permutador externo, circuito primário e secundário;
4. Distinguir e saber seleccionar os diferentes tipos de equipamentos:
 - 4.1 - Colectores solares;
 - 4.2 - Permutadores;
 - 4.3 - Depósitos acumuladores;
 - 4.4 - Sistemas de controlo;
 - 4.5 - Vasos de expansão;
 - 4.6 - Válvulas.
5. Saber dimensionar/seleccionar um sistema solar:
 - 5.1 - elaborar o cálculo das necessidades em água quente;
 - 5.2 - seleccionar o tipo de sistema;
 - 5.3 - definir a ligação entre os colectores;
 - 5.4 - saber qual o afastamento entre filas de colectores;
 - 5.5 - saber dimensionamento da bomba a utilizar em campos de colectores;
 - 5.6 - saber definir a colocação dos purgadores;
 - 5.7 - dimensionar a tubagem e isolamento.
6. Saber como montar sistemas
 - 6.1 - Definir a localização;
 - 6.2 - Definir a orientação;
 - 6.3 - Alguns cuidados e regras praticas na instalação (protecção dos sistemas contra temperaturas negativas, protecção Anti-Calcário/Corrosão, qualidade da água mais apropriadas);
 - 6.4 - Dimensionamento da bomba a utilizar em campos de colectores;
 - 6.5 - Montagem dos Kit's (sistemas compactos em termosifão para aplicações domésticas, colocação nos telhados, ferramentas necessárias);
 - 6.6 - Outros sistemas.
7. Ter noções sobre o interesse económico do investimento nos sistemas solares para aquecimento de água.
8. Manutenção:
 - 8.1 - Elaboração de Planos de manutenção.
9. Modo de ligação de um sistema solar em pré- aquecimento:
 - 9.1 - Ligação ao esquentador/caldeira;
 - 9.2 - Ligação ao termoacumulador
10. Instalar Sistemas de grandes dimensões;
11. Instalar Sistemas para edifícios
12. Noções sobre aquecimento central e a tecnologia solar:
 - 12.1 - Primeira habitação ou habitação permanente;
 - 12.2 - Segunda habitação/ casa de fim de semana
13. Piscinas:
 - 13.1 - Circuito aberto;
 - 13.2 - Circuito fechado – (primário independente)
15. Técnicas de Venda:
 - 15.1 - Vender por telefone;
 - 15.2 - Quem são os clientes?
 - 15.3 - Comprador de emergência (substituição...);
 - 15.4 - Bricoleur
17. Segurança.

Competências / Saberes / Conhecimentos:

- Noções de Matemática;
- Noções de desenho;
- Noções de electricidade;
- Característica dos materiais;
- Princípios de funcionamento e regulação de equipamentos;
- Controlo de qualidade;
- Noções de segurança, higiene e saúde aplicadas à Energia Solar;
- Noções de protecção ambiental.

Saberes-fazer:

- Aplicar as operações básicas de cálculo numérico;
- Identificar e caracterizar os diferentes tipos de sistemas solares;
- Identificar e caracterizar os diferentes tipos de equipamentos associados à energia solar;
- Utilizar técnicas de montagem e regulação de acessórios dos equipamentos associados à energia solar;
- Utilizar os métodos e as técnicas de dimensionamento, escolha de equipamento e montagem de Sistemas Solares;
- Detectar anomalias e disfuncionamentos nos Sistemas Solares e Sistemas associados;
- Utilizar utensílios manuais e os utensílios adequados para instalação/reparação de Sistemas solares;
- Utilizar procedimentos de controlo de qualidade.

Saberes-ser:

- Organizar o posto de trabalho e interagir de forma a responder às solicitações;
- Adaptar-se a novas tecnologias, à variedade de produtos e equipamentos utilizados.

Saídas Profissionais:

Instalador de Energia Solar Térmica

Formação Profissional - Áreas Temáticas:

- Domínio sociocultural;
- Desenvolvimento pessoal, profissional e social;
- Segurança, higiene e saúde no trabalho;
- Protecção ambiental;
- Domínio científico - tecnológico;
- Processos e tecnologias de Energia Solar Térmica;
- Tecnologia de materiais e equipamentos;
- Produtos e sistemas de Energia Solar;
- Técnicas de Dimensionamento, escolha e montagem de Sistemas Solares;
- Controlo de Qualidade