

## T\*SOL camp

### Programa de Simulação para o Dimensionamento e Cálculo Rápido de Sistemas de Energia Solar Térmica

### Manual do Utilizador



A informação contida neste manual não possui garantia. Os fabricantes deste programa não assumem a responsabilidade pelos seus conteúdos. O software descrito neste manual está distribuído de acordo com os termos do acordo de licença, aceite para a instalação do programa. As reivindicações da responsabilidade são excluídas. A reprodução de qualquer parte deste manual é estritamente proibida.

COPYRIGHT © 2006: Dr.-Ing. Gerhard Valentin

Em nome de:

[www.solcamp.eu](http://www.solcamp.eu)

## Índice de Conteúdos

<b>1.</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Informação sobre o Programa .....	3
1.2.	Requisitos do Sistema .....	4
1.3.	Instalação do Programa .....	4
1.4.	Activação do Programa .....	5
1.4.1.	Introduzir o Número de Série .....	6
1.4.2.	Requisição do Código Chave .....	7
1.4.3.	Requisição do Código Chave Online .....	7
1.4.4.	Requisição do Código Chave por E-Mail .....	8
1.4.5.	Requisição do Código Chave por Fax.....	8
1.4.6.	Inserir o Código Chave.....	8
<b>2.</b>	<b>Estrutura Geral do Programa .....</b>	<b>9</b>
2.1	Página - Bem Vindo.....	9
2.1.	Informações Sobre o Programa.....	10
2.1.1.	Área de Navegação.....	10
2.1.2.	Área de Controlo do Programa .....	11
<b>3.</b>	<b>Criação de Projectos com T*SOL camp .....</b>	<b>13</b>
3.1.	Projecto Exemplo .....	13
3.2.	Início .....	14
3.3.	Sistemas Hidráulicos .....	17
3.4.	Águas Quentes Sanitárias (AQS).....	18
3.5.	Bateria de Colectores .....	19
3.6.	Dimensionamento .....	21
3.7.	Resultados .....	23
<b>4.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>26</b>
4.1.	Glossário .....	26

## 1. Introdução

### 1.1. Informação sobre o Programa

T\*SOL camp é um programa de dimensionamento fácil e rápido de sistemas de energia solar térmica. É a escolha certa para auditores solares que necessitem de uma ferramenta fiável para dimensionar sistemas de energia solar térmica de uma forma rápida e precisa. O programa é bastante simples para o utilizador, que é encaminhado através de passos simples e com diálogos apresentados de forma clara, permitindo trabalhar de uma forma rápida e eficiente.

Com T\*SOL camp poderá utilizar símbolos disponibilizados numa barra de navegação simples que vão directamente à sua correspondente posição no programa, ou pode utilizar os botões, Continuar e Voltar para trabalhar através do programa desde o seu início até ao fim, de tal forma que não seja omitida nenhuma informação.

T\*SOL camp oferece uma selecção para quartos sistemas diferentes de cálculo. Para produção de água quente, existe um sistema termosifão, um sistema com depósito de Armazenamento de AQS com serpentina dupla para apoio de AQS e outro de depósito duplo com um depósito de armazenamento solar e outro de AQS assim como um sistema em grande escala.

T\*SOL camp é uma ferramenta de planificação fiável que calcula o número de colectores e o volume do depósito de armazenamento, de forma a evitar os erros de dimensionamento. O número de colectores solares, seleccionados entre cinco tipos diferentes de colectores, é determinado através da informação sobre os requisitos de água quente e o número de utilizadores.

T\*SOL camp permite uma ampla selecção de dados climáticos relativos ao território Europeu e resto do Mundo. Após introduzir a inclinação e a orientação dos colectores, é realizado um sistema de cálculo detalhado com os componentes escolhidos para o sistema. Os cálculos são baseados em algoritmos internos ao programa T\*SOL®.

T\*SOL camp produz um relatório simples do projecto, com uma apresentação clara dos dados e resultados do sistema, assim como uma visão geral do sistema projectado. O relatório pode ser impresso ou enviado como um documento em formato PDF anexado a uma mensagem de correio electrónico.

## 1.2. Requisitos do Sistema

### Hardware

- Pentium II 266 MHz
- 128 MB RAM
- 24 MB livres no Disco Rígido
- Espaço Adicional no Disco Rígido para instalação dos Dados Climáticos  
- Basta 94MB para uma instalação completa
- Unidade CD-ROM
- Definição do Monitor de 1024x768

### Sistema Operativo (com o ultimo modelo de serviço)

- Windows 2000
- Windows XP

### Requisitos do Sistema:

- Internet Explorer 5.01 ou superior
- Componentes de Acesso de Dados (MDAC) 2.8

## 1.3. Instalação do Programa

Para instalar o programa introduza o CD na unidade CD-Rom do seu computador. O programa de instalação iniciará automaticamente o processo de instalação do programa passo a passo (Excepto se a função de arranque automático da unidade CD-ROM se encontrar desactivada no seu computador).

Se a função de arranque automático se encontrar desactivada no seu computador, terá de iniciar através do ficheiro "Setup.exe" contido no CD. Para executar esta funcionalidade pode utilizar o ficheiro Manager ou o Explorer e fazer um duplo click no ficheiro "Setup.exe".

Se quiser instalar o programa T\*SOL camp num computador com sistema operativo WIN2000 ou WinXP, necessita de ter acesso de administrador do sistema operativo.

Para correr o programa completo, necessitará de ter um acesso completo (leitura e escrita) ao programa directório de T\*SOL camp (por exemplo C:\Programme\Valentin Energie Software\T\*SOLcamp 1.0).

## 1.4. Activação do Programa

Depois de instalar e abrir o programa, aparecerá uma janela a perguntar se pretende iniciar o programa como uma Versão Demo ou registar uma Versão Completa. Esta janela de diálogo irá aparecer cada vez que se inicia o programa, até conseguir activar o programa com sucesso.

A Versão Demo proporciona a oportunidade de testar e familiarizar-se com o programa. No entanto não poderá guardar projectos ou imprimir resultados. Uma vez que tenha activado e registado o software, terá então acesso a todas as funcionalidades do programa.



Pode realizar o procedimento de registo dentro do próprio programa, carregando no botão **Info** que se encontra na barra de controlo inferior e posteriormente em **Registar**. Também pode utilizar esta opção após ter registado a versão completa do programa e pretenda efectuar uma actualização.

A **Activação** do programa pode ser efectuada seguindo as instruções, que requerem um **Código Chave** que deve ser introduzido no programa. Este código chave será facultado pelo fabricante após respectiva requisição do cliente.

Inicialmente necessita assegurar-se que:

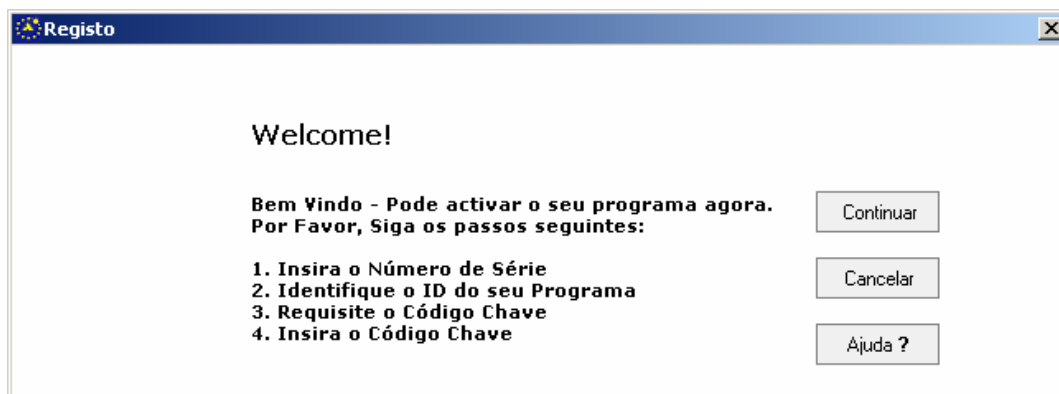
- Possui o Número de Série
- O programa está correctamente instalado
- Quando inicia o programa, carregue no botão **Versão com Licença Completa**

A activação do programa é realizada em quatro passos:

- Inserir o Número de Série
- Inserir a identificação do ID do programa

- Requisição do Código Chave
- Inserir o Código Chave

O diálogo correspondente introduz o procedimento de registo.



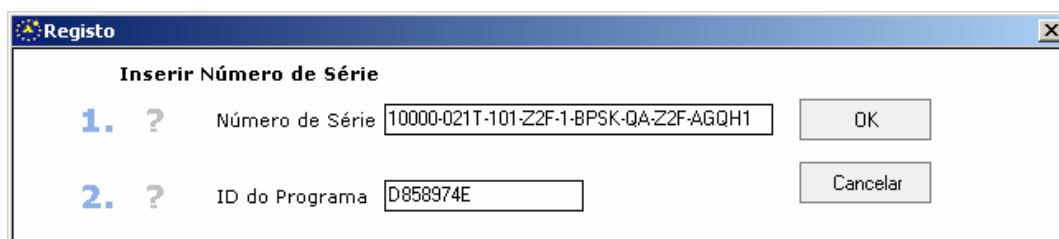
Carregue em **Continuar** para iniciar o processo de registo.

#### 1.4.1. Introduzir o Número de Série

Se comprou o programa ao fabricante, terá acesso a um número de série. Este número encontra-se na caixa do CD, na factura de compra ou será enviado através de E-Mail. O número de série apresenta o seguinte formato:

12345-123T-123-1NN-1-VW2R-RY-Z62-AGNH1

Necessita ser introduzido exactamente como aparece, incluindo todos os caracteres e sem espaços. Depois de ter introduzido o número de série, o programa identifica o ID do programa baseado no Número de Série e num código do seu computador.



#### Ainda não possui o Número de Série?

Poderá dar-se o caso, se por exemplo tiver instalado o programa através de um CD de demonstração ou descarregado através da Internet, de não possuir o

número de série. Necessitará de comprar uma versão completa do programa para receber o respectivo número de série.

Para este efeito, por favor contacte com o Sócio local do Projecto SOLCAMP.

#### 1.4.2. Requisição do Código Chave

Após a introdução do número de série e da identificação automática do ID do programa, é necessário que facilite essa informação ao fornecedor para que este possa enviar o código chave. Aparecerá a seguinte janela no seu monitor:

The screenshot shows a window titled 'Registo' with a close button in the top right corner. The window is divided into three main sections:

- Inserir Número de Série:** This section contains two numbered steps. Step 1, marked with a question mark, shows a text box for 'Número de Série' containing the value '10000-021T-101-Z2F-1-8PSK-QA-Z2F-AGQH1' and an 'OK' button. Step 2, also marked with a question mark, shows a text box for 'ID do Programa' containing 'D858974E' and a 'Cancelar' button.
- Requisição do Código Chave:** This section is titled 'Requisição do Código Chave' and includes the text 'Registado por:'. It features four buttons: 'Online' (with '(sofort)' below it), 'E-Mail' (with '(bis zu 2 Tage)' below it), 'Fax' (with '(bis zu 2 Tage)' below it), and 'Fechar' (with '(Bearbeitungszeit)' below it).
- Insira o Código Chave:** This section is titled 'Insira o Código Chave' and includes the text 'Código Chave'. It contains an empty text box, an 'OK' button, and a 'Cancelar' button.

Pode requerir o código chave de diversas formas, mas a forma mais rápida e eficaz será fazê-lo online.

#### 1.4.3. Requisição do Código Chave Online

Esta é a forma mais simples e rápida de adquirir o código chave, necessitando que o seu computador tenha acesso a uma ligação de Internet.

Carregue no botão **Online** que se encontra por baixo do botão **ID do Programa** na janela de registo do programa. Abrir-se-á um formulário onde terá de introduzir os dados requeridos para obter um código chave. Os campos do formulário marcados com \* têm de ser preenchidos para continuar. O número de série e o ID do programa serão introduzidos automaticamente.

Uma vez preenchido o formulário, pode ser enviado directamente ao fabricante do programa via Internet. Receberá então o seu código chave através do endereço electrónico inserido no formulário, dentro de poucos minutos.

#### 1.4.4. Requisição do Código Chave por E-Mail

Se carregar no botão **E-Mail** na janela de registo, abrir-se-á o seu programa de correio electrónico. O texto do correio electrónico está quase completo, necessitando simplesmente de introduzir os seus dados de cliente e enviar o correio electrónico.

O código chave será enviado através do correio electrónico normalmente com o prazo de um dia e para o endereço electrónico inserido no formulário.

#### 1.4.5. Requisição do Código Chave por Fax

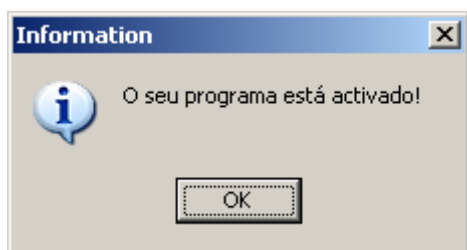
Se carregar no botão **Fax** na janela de registo, abrir-se-á um formulário para completar e imprimir. Envie o formulário completo para o número de fax:

+49 30 588 439 11.

O código chave será enviado através de Fax no prazo máximo de um dia laboral. Também pode introduzir uma morada de correio electrónico, para onde o código chave possa ser enviado.

#### 1.4.6. Inserir o Código Chave

Após ter recebido o código chave, necessita introduzi-lo manualmente ou copiar e colar o código chave no quadro de diálogo "Introduza o Código Chave", na janela de registo carregando no botão OK. Está completo o registo do programa e o processo de activação. Uma janela de informação aparecerá no seu monitor com uma mensagem que indica que o registo está completo e que o programa é completamente funcional.



## 2. Estrutura Geral do Programa

### 2.1 Página - Bem Vindo

A página **Bem Vindo** abre automaticamente ao iniciar-se o programa.



Esta página contém uma descrição genérica do programa. Carregue no botão Manual para aceder ao Manual do Utilizador(Ficheiro.PDF).

Poderá carregar no botão correspondente e ter acesso a informações adicionais sobre o programa extensivo de simulação de sistemas solares térmicos **T\*SOL Professional**. As moradas de internet disponíveis conduzirão para a página de Internet de Dr. Valentin EnergySoftware GmbH onde poderá aceder a informações mais detalhadas sobre o software e auditores solares.

## 2.1. Informações Sobre o Programa

A janela do programa está dividida em diferentes áreas, para ajudar a mover-se em torno do programa, simples e rapidamente.

### Área de Navegação *Página Seleccionada*



Área de Controlo do Programa

Configuração

### 2.1.1. Área de Navegação

A janela situada à esquerda do programa contém diversos ícones activos, que permitem deslocar-se directamente para uma página concreta. Esta parte da janela do programa é a **Área de Navegação**. Carregue no botão para ir para a página seleccionada de qualquer parte do programa, onde tenha estado, antes ou depois da página em que actualmente se encontra.

## 2.1.2. Área de Controlo do Programa

Existe uma série de botões na zona inferior da janela na **Área de Controlo do Programa** que facilitam a utilização do programa. Carregue em **Avançar** ou **Voltar** para mover-se para uma página seguinte ou anterior. Esta funcionalidade permite trabalhar sistematicamente através de cada página do programa sem esquecer nenhuma entrada.

Carregue em **Configurações** para abrir uma janela quando necessitar de alterar alguma configuração nos seus projectos.

Pode seleccionar a configuração para os dados climáticos, tipo de colectores e introduzir outros parâmetros do sistema na página **Dimensionamento**. Estas configurações aparecem automaticamente no programa cada vez que se abre um novo projecto. Pode utilizar esta utilidade para definir os parâmetros que utiliza como parâmetros standard. Pode também seleccionar aqui a fracção solar objectiva, para o dimensionamento dos seus sistemas.

**Configurações**

Dimensionamento

Localização

Ficheiro Wuerzburg

Colector

Colector Plano Paralelo

Águas Quentes Sanitárias

Temperatura desejada para AQS  °C

Consumo Diário por local de consumo  l

Temperatura da Água Fria

Fevereiro  °C

Agosto  °C

Objectivo

Fracção Solar AQS  %

Por Favor: A Fracção Solar Máxima possível depende da localização e de outros parâmetros.  
O valor máximo real pode consequentemente ser diferente do valor aqui introduzido.

Seleção de Idiomas

German (deu)

English (eng)

Spanish (esp)

French (fra)

Croatian (hrv)

Italian (ita)

Polish (pl)

Portuguese (prt)

Slovenian (svn)

Carregue no botão **Info**, situado à direita da **Área de Controlo do Programa** para obter uma informação geral do seu programa, como por exemplo, a versão, os detalhes do seu hardware e do sistema operativo. Também pode registar o seu software a partir desta utilidade. Selecciona os botões na parte superior da janela Info para obter a página correspondente.

Na página **Informação Adicional** encontrará o botão **Correio**, que pode utilizar para enviar o formulário a Valentin hotline. Quando carregar neste botão, abrir-se-á automaticamente o seu programa de correio electrónico. Toda a informação adicional requerida para o seu formulário hotline já está introduzida na área de texto.

O seu Número de Série e o seu Código Chave estão incluídos na página de Registo que o programa irá gerar quando for activado. Também pode alterar ou renovar o registo através do botão **Alterar Registo**.

Carregue no botão **Ajuda**, que se encontra a direita da **Área de Controlo do Programa**, para abrir o texto de ajuda da página do programa em que se encontra actualmente. Pode utilizar a área de navegação na janela de ajuda para ir directamente para outros textos de ajuda, ou pode utilizar o **Índice** e **Procura** para encontrar os textos pretendidos.

Carregar no botão de **Saída**, que se encontra a direita da **Área de Controlo do Programa** para fechar o programa. Aparece geralmente uma janela de mensagem a questionar se pretende ou não guardar o projecto actual.

### 3. Criação de Projectos com T\*SOL camp

#### 3.1. Projecto Exemplo

Utilizaremos um projecto exemplo para ilustrar como se pode realizar um projecto em T\*SOL camp. Este projecto exemplo está guardado dentro do próprio programa.

Os dados necessários para a criação de um projecto exemplo são os seguintes:

Nome do Projecto:-	Sistema Sonnenheim
Arquivo com os Dados Climáticos:-	Würzburg
Modelo do Sistema:	Depósito de Armazenamento de AQS com serpentina dupla para apoio de AQS
Tipo de Colector:-	Colector Plano Paralelo
Ângulo do Telhado:	55°
Orientação (Ângulo de Azimute):	-10° a Este do Sul
Dimensão das Tubagens:	10 m
Fracção Solar Objectivo:	20%

Primeiro, pretende que o programa determine as dimensões do depósito de armazenamento e a área de colectores necessária para cobrir os dados do programa exemplo anterior. Então, realizando uma simulação para um período de um ano, o programa calcula a produção de energia, a poupança de energia primária e as emissões de CO<sub>2</sub> evitadas.

Se estiver ainda na página **Bem Vindo**, carregue no botão **Continuar** situado à direita da **Área de Controlo do Programa**, ou carregue no botão **Início** na **Área de Navegação**.

### 3.2. Início

Pode criar um novo projecto ou abrir um projecto existente a partir desta página

Deve ser introduzido um nome facilmente identificável para o projecto que deseja criar, para que depois seja facilmente encontrado, quando quiser aceder ao projecto ou efectuar alterações. O nome que introduzir será automaticamente guardado com o nome do arquivo. Os projectos são guardados por defeito no directório no chamado **Projectos** ou noutra directório da sua preferência.

Todos os projectos guardados adquirem a terminação **\*.tva** e encontram-se normalmente no seguinte directório: C:\ Documents and Settings\ ...\ Own Files\ Valentin EnergieSoftware\ TSOLcamp 1.0\ projects.

Insira um Nome, por exemplo **System in Sonnenheim**.

Se seleccionar **Abrir Projecto Existente**, pode abrir um projecto previamente criado e guardado. Carregue no botão **Procurar** para ir ao directório onde os seus projectos estão guardados e localizá-lo na lista de projectos existentes.

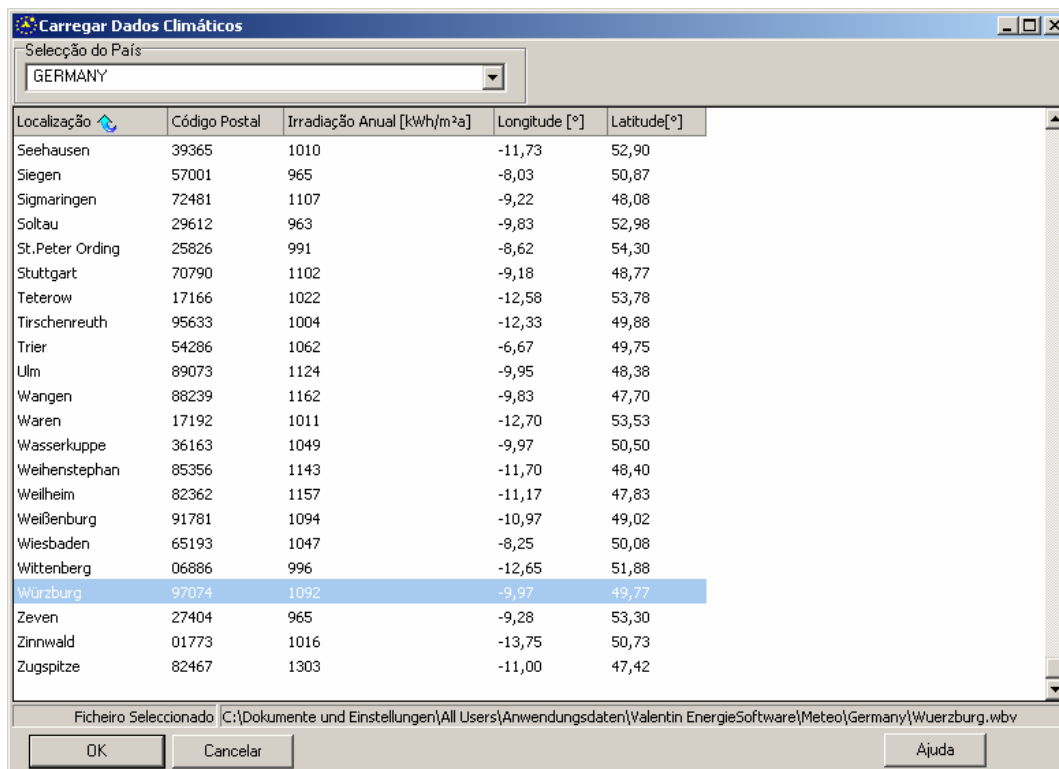
Selecione o projecto, por exemplo **System in Sonnenheim**.

The screenshot shows the 'T\*SOL camp' application window. The title bar includes the logo and the text 'Solcamp' next to the European Union flag. The main window is titled 'Início' and contains the following elements:

- Left Sidebar:** A vertical list of icons and labels: 'Bem Vindo', 'Início', 'Sistemas Hidráulicos', 'Águas Quentes Sanitárias', 'Bateria de Collectores', 'Dimensionamento', and 'Resultados'.
- Main Content Area:**
  - Dimensioanar um novo projecto ou abrir um projecto existente:** Two radio buttons are present. The first, 'Dimensioanar um Novo', is selected and has a text input field containing 'Projekt 1'. The second, 'Abrir um Projecto Existente', is unselected and has a text input field and a 'Procura' button.
  - Meteo:** A section for weather data with a 'Dados Climáticos' label, a 'Seleção' button, and the text 'Wuerzburg'. Below it is a 'Localização' label and an empty text input field. At the bottom of this section is a 'Sombreamento do Sistema' label and a dropdown menu showing 'Horizonte Desobstruído'.
  - Período de Funcionamento do Parques de Campismo:** A section for the operating period with 'Início do Período' (01.01.06) and 'Final do Período' (31.12.06) labels, each followed by a date input field and a right arrow button.
- Bottom Buttons:** A row of buttons: '<< Voltar', 'Continuar', 'Sair', 'Configuração', 'About', and 'Ajuda'.

Também pode seleccionar os dados climáticos para a localização do projecto nesta janela de diálogo. Carregue em **Seleccionar** para abrir a lista extensiva de dados climáticos para a Alemanha e outros países – Dependendo dos dados seleccionados quando o programa foi instalado. Os códigos postais, longitudes e latitudes podem ajudar a encontrar os dados mais precisos à localização do seu projecto.

Após carregar no botão **Seleccionar**, aparecerá a seguinte lista:



Se tem instalado os dados climáticos para um número de países, pode seleccionar o País no campo de **Seleção de País** na parte superior da caixa de diálogo. Quando seleccionar o país pretendido, serão mostrados só os dados para a sua selecção.

Para o nosso Projecto exemplo, seleccione **Germany**.

Carregue no título das colunas para classificar a base de dados por cidades, código postal, longitude ou latitude. Isto ajudar-lhe-á a encontrar os dados que mais se aproximam da localização do seu projecto. Carregue de novo na mesma coluna para distribuir a lista em sentido contrário. Se escrever o primeiro carácter do texto que pretende encontrar na coluna que foi seleccionada, passará directamente para a primeira entrada com esse carácter.

Sonnenheim está localizado, por exemplo, perto de Würzburg. Assim deveria carregar no título da coluna de **Localização** e inserir um “w”. A primeira localidade que começa pela letra “w” é mostrada. Mova-se para baixo e seleccione **Würzburg** e então carregue em **OK**. Alternativamente, pode carregar no título da coluna código postal para distribuir as localidades por código postal. Escreva “9” e a primeira localidade que tenha um código postal começado por “9” é seleccionada.

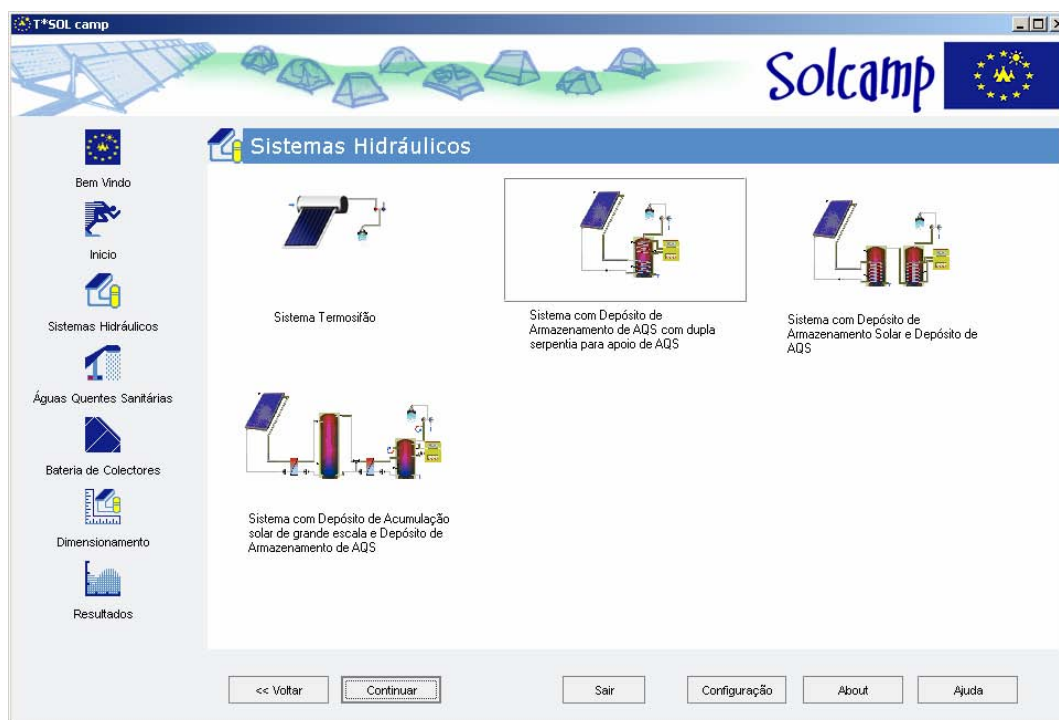
Carregue em **OK** para introduzir os dados no projecto e volte para a página **Início**.

Para ir para a página seguinte, carregue em **Avançar** ou utilize o botão seguinte na **Área de Navegação** à esquerda.

### 3.3. Sistemas Hidráulicos

A página de **Sistemas Hidráulicos** permite seleccionar uma configuração de sistema para o seu projecto. Podem ser seleccionados quatro sistemas para Águas Quentes Sanitárias e dois sistemas para a produção de Águas Quentes Sanitárias e aquecimento.

Para o nosso projecto exemplo, carregue no sistema com o nome: **Sistema com Depósito de Armazenamento de AQS com Serpentina Dupla para apoio de AQS**.



Carregue em **Continuar** para introduzir o sistema no projecto e automaticamente seguirá para a página seguinte do programa.

### 3.4. Águas Quentes Sanitárias (AQS)

As necessidades de AQS são muito importantes para o cálculo da energia.

Pode introduzir a média diária de litros requeridos para o sistema, se não conhece a quantidade de AQS, pode introduzir o número de locais de consumo a abastecer pelo sistema. Primeiro necessita de carregar na opção correspondente para contestar a pergunta – **Conhece as necessidades de Água Quente Sanitária?**

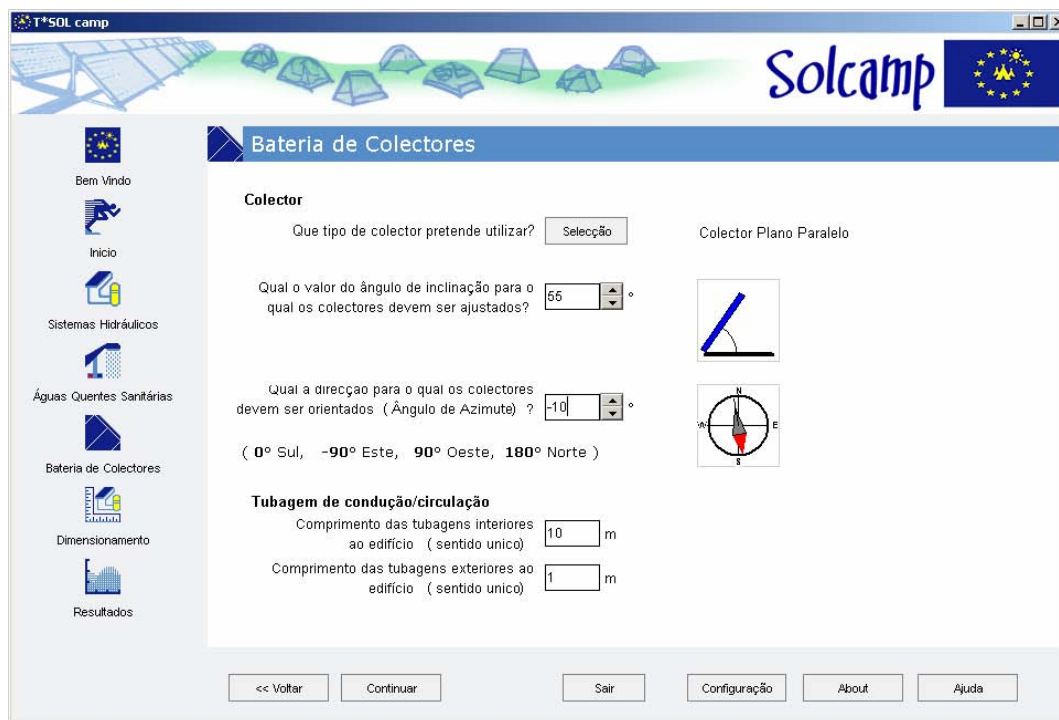
Se introduzir o número de locais de consumo a abastecer, o programa calcula automaticamente o requisito de AQS para um requisito específico por pessoa. Este valor é guardado em **Configurações** na página de **Dimensionamento** e pode ser alterado se necessário.

Para o nosso projecto exemplo, seleccione **Não** em contestação à pergunta se conhece as necessidades de Água Quente Sanitária? e introduza o número “40” para o número de pontos a abastecer.

Para calcular as necessidades de energia para AQS, a temperatura desejada para a água quente e a temperatura da água fria necessitam ser introduzidas. Para a temperatura da água fria, introduzir o valor mais baixo (Inverno) e o valor mais alto (Verão). Os valores das temperaturas para o resto do ano serão interpoladas linearmente a partir destes dois valores.

### 3.5. Bateria de Colectores

Nesta página deve seleccionar o tipo de colectores solares que pretende utilizar. Pode escolher entre os colectores planos paralelos ou colectores de tubo de vácuo de diferentes níveis de qualidade e material absorção. O tamanho dos colectores está fixado em um metro quadrado, assim, o número e a área de colectores irá corresponder a uma etapa posterior do dimensionamento, possibilitando a conversão a outros colectores de diferentes tamanhos.



Pode então introduzir a inclinação e orientação para a bateria de colectores. A inclinação dos colectores é o ângulo descrito entre a horizontal do lugar e a superfície do colector, adquirindo o valor de  $0^\circ$  para uma instalação horizontal e  $90^\circ$  para uma instalação vertical. A orientação indica se os colectores estão orientados a Sul (Azimute  $-0^\circ$ ), Este ( $^\circ$  Negativos) ou Oeste ( $^\circ$  Positivos).

O nosso sistema de exemplo possui uma inclinação do telhado de  $55^\circ$ , orientado ligeiramente para Sudoeste, assim, introduziremos  $55^\circ$  para a inclinação e  $-10^\circ$  para a orientação.

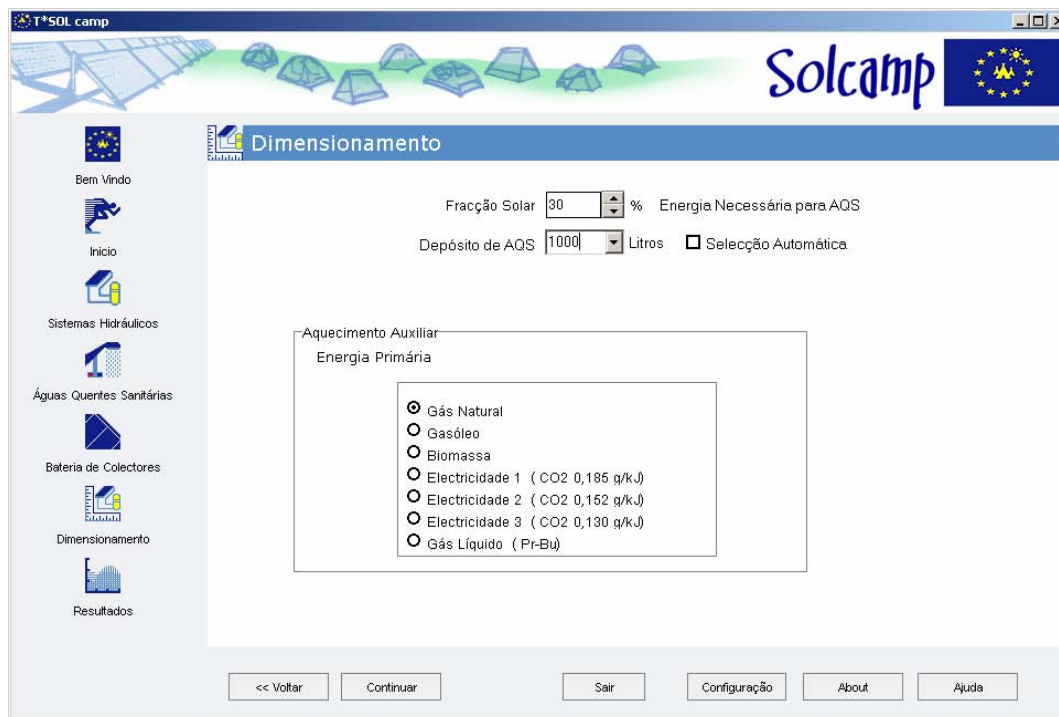
As imagens mostradas no ecrã ilustram as suas entradas, mostrando o ângulo de inclinação e o ponto correspondente para a orientação através de uma bússola.

Finalmente, deve introduzir o comprimento das tubagens dentro e fora do edificio. Estas não são requeridas para os sistemas com termosifão. Pelo que não se encontram visíveis se tiver escolhido este tipo de sistema. O comprimento do

sistema de tubagens é a base para o cálculo de perdas de calor nas tubagens de ligação entre os colectores e o depósito de armazenamento. O dimensionamento das tubagens é realizado automaticamente considerando um caudal volumétrico de circulação de 0.5 m/s e a espessura do isolamento térmico é determinada de acordo com a norma DIN (standard Industrial Alemán). Estes parâmetros formam a base de cálculo para determinar as perdas térmicas.

### 3.6. Dimensionamento

Para calcular a área de colectores requirida para uma aplicação particular, o programa requer um objectivo. Neste caso o objectivo é a fracção solar. Para os sistemas de produção de AQS com aquecimento, necessitará de introduzir a fracção solar e a proporção de energia utilizada em relação à energia total utilizada pelo sistema.



Para sistemas de produção de Água Quente Sanitária, a fracção solar utilizada na Europa central está situada acima dos 60% para edificios uni familiares isolados. No entanto como a eficiência dos sistemas solares diminui com o aumento da fracção solar, deve ser fixada uma fracção solar menor.

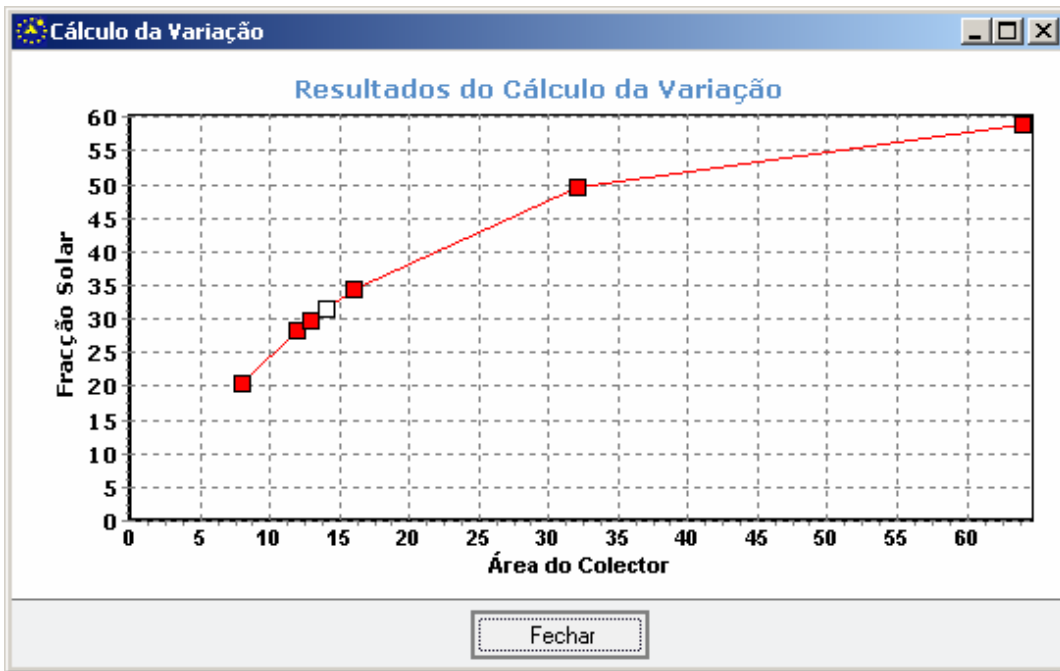
Para sistemas com aquecimento de espaços, a fracção solar objectivo depende muito do tipo de isolamento térmico do edificio. Valores entre 10 e os 30% serão adequados e considerados normais para estes sistemas.

Nesta página pode introduzir-se o tamanho do depósito de acumulação a utilizar ou simplesmente carregar no botão de **Selecção Automática** onde o programa determinará o tamanho apropriado do depósito, segundo o consumo requerido. Também pode seleccionar o tipo de energia primária utilizada pelo sistema de apoio para satisfazer as necessidades do sistema, não cobertas pelo sistema solar.

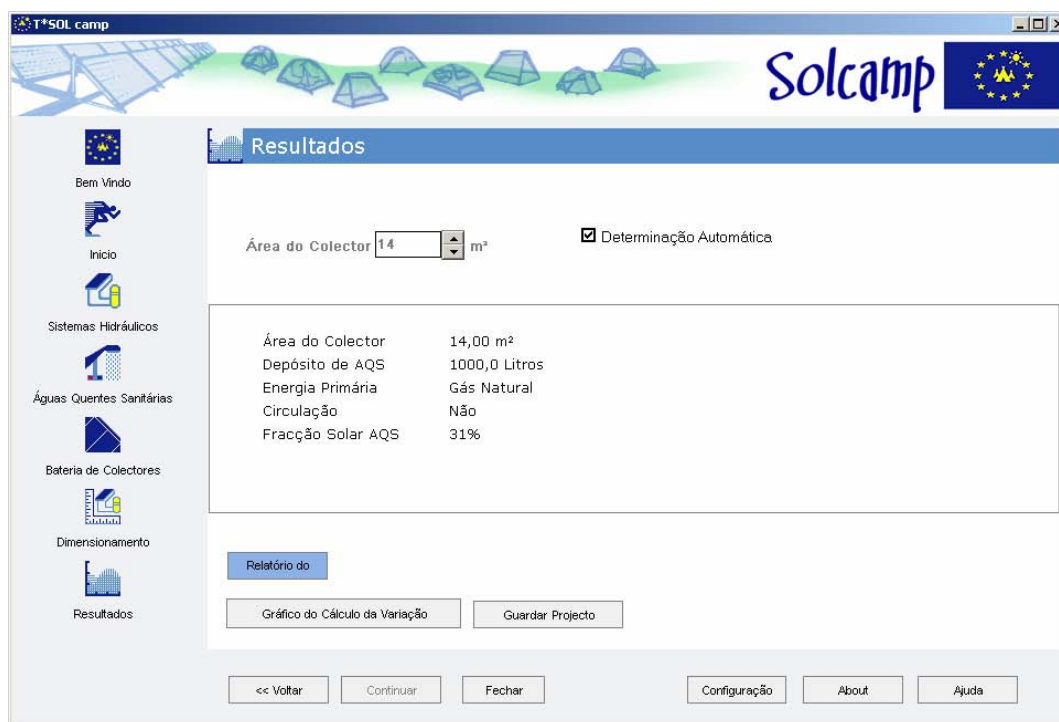
Para o nosso projecto exemplo, introduzir 30% para a fracção solar. Como queremos utilizar um depósito com capacidade para 1000 litros, pode introduzir este valor directamente. Se optar pela “**Seleção Automática**”, o programa recomendará um depósito com uma capacidade de 2.100 litros.

### 3.7. Resultados

Antes de mais nada, o programa determina automaticamente a área de colectores necessária para satisfazer os objectivos da instalação. O número de colectores necessário é calculado com a ajuda do “**Cálculo de Variações**”, sendo os resultados mostrados num gráfico.



Carregue no botão “**Fechar**” para ir para a página actual de Resultados.



durante a simulação do sistema para o período de um ano, o programa calcula a produção de energia, a poupança em energia primária, e as emissões de CO<sub>2</sub> evitadas. Estes resultados serão apresentados na página **Resultados** ou no **Relatório do Projecto**.

Carregar no botão **Simulação** para pré-visualizar a página de impressão do **Relatório**, que contém todos os dados e resultados para o seu projecto.

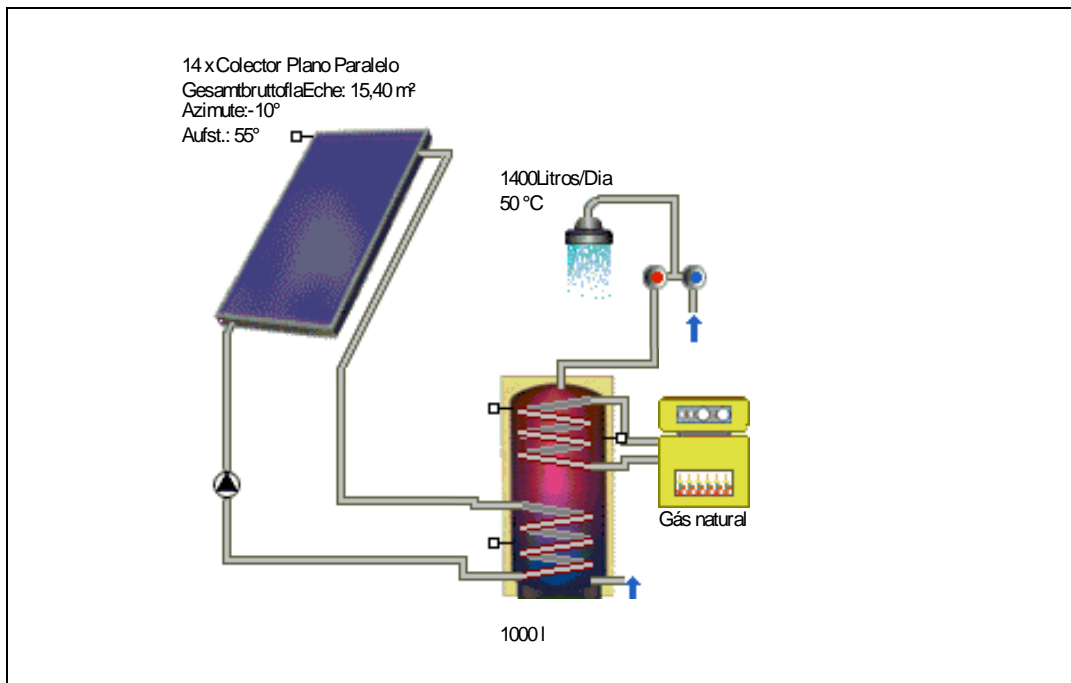
Pode imprimir o relatório, guardá-lo como um arquivo PDF, enviá-lo como anexo de correio electrónico ou exportá-lo para um ficheiro Word. Os botões correspondentes estão localizados na barra situada na parte superior da página de diálogo.

Carregue em **Guardar Projecto** para gravar o projecto actual com o nome previamente estabelecido.

Carregue em **Gráfico do Cálculo de Variações** para abrir o gráfico de cálculo de variações novamente.

Para o nosso projecto exemplo, o programa introduz os seguintes resultados no relatório do projecto:

### TSOL camp Projecto Exemplo



Início do Período: 01.01.06	Final do Período: 31.12.06	
Irradiação da área de superfície do coletor:	16,24 MWh	1160,26 kWh/m²
Energia produzida pelos colectores:	7,73 MWh	552,49 kWh/m²
Energia Produzida pelo Circuito Fechado do Colector:	7,49 MWh	535,19 kWh/m²
Fonte de Energia para Aquecimento de AQS:	23,23 MWh	
Contribuição Solar para AQS:	7,49 MWh	
Energia do Aquecimento Auxiliar	16,3 MWh	

<b>Gás Natural Poupanças:</b>	<b>905,3 m³</b>
<b>Emissões de CO2 evitadas:</b>	<b>1.914,3 kg</b>
<b>Fracção Solar AQS:</b>	<b>31,5 %</b>
<b>Eficiência do Sistema</b>	<b>46,1 %</b>

## 4. Anexos

### 4.1. Glossário

#### **AQS**

Abreviatura para Águas Quentes Sanitárias.

#### **Ângulo de Inclinação**

Ver Inclinação.

#### **Ângulo de Azimute**

Ver Orientação

#### **Balanço**

Ver Balanço de Energia.

#### **Balanço de Energia**

O balanço de energia permite a determinação da energia total produzida pelo sistema. Por definição de balanço, é a energia que resulta da diferença entre a energia que entra no sistema e a energia total de perdas (energia acumulada nos diversos equipamentos, dissipação de energia por transferência de calor, etc.), associadas ao funcionamento do mesmo. O balanço de energia é calculado a cada componente individualmente e ao sistema em global.

#### **Bateria de Colectores**

A bateria de colectores é a ligação dos colectores e das tubagens entre si de forma a formar uma superfície contínua.

#### **Cálculo das Emissões**

Ver Emissões CO<sub>2</sub>.

#### **Cálculo das Emissões de Poluentes**

Ver Emissões de CO<sub>2</sub>.

#### **Carga Anual para Aquecimento**

Quantidade total de energia que é necessária anualmente para o aquecimento.

#### **Capacidade Calorífica Especifica (Calor Específico)**

É a quantidade de energia calorífica por m<sup>2</sup> de superfície solar activa que o colector pode armazenar, incluindo o seu calor médio, a uma temperatura de 1 grau Kelvin.

#### **Caudal Volumétrico de Circulação**

O caudal volumétrico relativa à disposição de uma bateria de colectores vem dado em l/h e pode introduzir-se como medida absoluta ou em relação à área do colector.

#### **Ciclo de Aquecimento**

Para um sistema, podem ser definidos dois ciclos de aquecimento, dependendo do caudal e do valor da temperatura de retorno, um ciclo de

aquecimento de alta temperatura (AT), e um ciclo de aquecimento de baixa temperatura (BT).

### **Circuito Secundário**

O circuito secundário ou circuito de consumo é um circuito auxiliar de circulação que pode ser utilizado para aquecimento de água. Este circuito aumenta a eficiência do sistema (com um investimento adicional ao nível de tubagens consegue-se uma disponibilidade de água quente para outros fins), mas por outro lado aumentam as perdas associadas ao funcionamento do sistema.

### **Coefficiente de Condutividade Térmica**

Característica da qualidade térmica de corpos sólidos. Contabiliza as perdas de calor específicas para cada tipo de material (por exemplo nos isolamentos das tubagens de circulação).

### **Coefficiente de Transferência Térmica**

O Coeficiente de Transferência Térmica (coeficiente de perdas de calor) indica a quantidade de calor que o colector dissipa para o ambiente (por m<sup>2</sup> de superfície solar activa) e a diferença de temperatura (graus Kelvin) entre a temperatura média do colector e a temperatura de retorno.

### **Consumo de Combustível**

O cálculo do consumo de combustível é baseado na quantidade de energia transferida pelo sistema de apoio de aquecimento ao permutador interno, através do calor equivalente produzido e da eficiência energética do sistema de apoio, em conformidade com o tipo de combustível utilizado (Gás Natural, Gasóleo, Biomassa, Electricidade).

### **Consumo Diário**

O consumo diário ou consumo médio diário de AQS, é um valor estimado entre os 35 e os 45 litros diários por pessoa, a uma temperatura da água de 50°C.

### **Dados Climáticos**

Os dados climáticos apresentados no programa, referem-se a valores médios horários de radiação solar global horizontal, temperaturas exteriores e valores médios de velocidade do vento.

### **Depósito de Acumulação Solar**

É o depósito de armazenamento do sistema alimentado por uma bateria de colectores. No caso do permutador estar integrado no depósito de acumulação o depósito solar representa a parte de um depósito que é alimentada pelo sistema solar.

### **Depósito de Acumulação de AQS**

É um depósito que é utilizado exclusivamente para acumulação de AQS previamente aquecida á temperatura desejada (por exemplo Sistema A2).

### **Economia**

Os resultados da simulação incluem os valores indicativos de poupança de combustível, realizados durante o período de simulação em face da utilização do sistema solar.

### **Eficiência**

O programa calcula a eficiência do circuito primário do sistema e a eficiência do sistema global.

### **Eficiência do Circuito Fechado do Colector**

Razão entre a energia emitida pelo circuito fechado do colector ao depósito de acumulação e a energia irradiada sobre a área do colector (Superfície Solar Activa).

### **Eficiência do Sistema**

Indica a proporção de radiação incidente no colector que pode ser convertida em calor. Depende da diferença de temperatura entre o absorvedor e o meio ambiente, bem como da radiação solar global. Razão entre a energia gerada pelo sistema solar e a energia irradiada sobre os colectores (Superfície solar activa)

### **Emissões de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)**

O programa avalia o impacto ambiental do projecto determinando a quantidade de emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera que são evitadas com recurso à energia solar. Além deste tipo de poluente, dependendo do tipo de combustível fóssil utilizado, outros factores poluentes serão avaliados. Ver também poupança de combustível.

### **Energia de Apoio (Auxiliar)**

É a energia fornecida pelo sistema de apoio que permite, em caso de radiação insuficiente, assegurar a totalidade das necessidades energéticas, quer no que respeita à temperatura de funcionamento do depósito de acumulação, para produção de águas quentes sanitárias, quer para aquecimento de espaços. É normalmente conseguida através da utilização de uma caldeira convencional.

### **Energia Cedida ou Dissipada pelo Sistema Solar**

A energia dissipada pelo sistema solar compreende-se como a energia transferida para o depósito de acumulação pelo circuito fechado do colector, devido ao consumo e a qualquer controlo de circulação de retorno existente no depósito de acumulação.

### **Energia Dissipada**

É a quantidade de energia que se dissipa por transferência de calor através de um componente do sistema (Circuito Fechado do Colector, Tanque de Alimentação, etc.) para outro.

### **Energia Fornecida**

Energia fornecida, é a energia fornecida a um componente, por exemplo por radiação, transferência de calor no permutador ou transferência de calor por fluxo de massa devido aos consumos ou à existência de um circuito secundário.

### **Factor de Conversão**

O factor de conversão indica a quantidade de absorção quando a radiação é vertical à superfície do colector e a sua temperatura é igual à temperatura ambiente.

### **Fracção Solar**

Percentagem de energia transmitida pelo sistema solar ao depósito de acumulação para aquecimento de água, que pode ser coberta pelo sistema solar, ou seja, é a razão entre a energia fornecida pelo sistema solar e a energia necessária ao consumo (Energia proveniente do sistema solar mais energia de apoio).

### **Ganho de Calor**

O ganho de calor é compreendido como o ganho de calor solar, (dependente da área e do tipo de janelas), comparando com o ganho de calor interno (produzido por instalações e equipamentos eléctricos)..

### **Inclinação**

Descreve o ângulo definido entre a horizontal do lugar e a superfície do colector. Adquire o valor de 0° se os colectores estão instalados sobre o solo e de 90° se estão instalados na vertical (por exemplo sobre um fachada de um edifício). A selecção da solução a adoptar depende das condições do local, do tipo de colector e dos requisitos do cliente.

### **Instalação**

Para a determinação da disposição e instalação de uma bateria de colectores é necessário introduzir os parâmetros de ângulo de inclinação e de orientação (ângulo de Azimute). O simulador utiliza estes dois parâmetros e determina a quantidade de radiação que incide sobre a superfície inclinada.

### **Instalação Integrada no Telhado**

Neste tipo de instalação do colectores solares, parte dos telhados são removidos (telhas) e os colectores são montados directamente na trama estrutural dos telhados, isto é, o telhado do edifício é parcialmente eliminado e substituído por colectores solares.

### **Instalação em Telhado Inclinado (paralelo)**

A montagem dos colectores é efectuada a cerca de 5-10 cm acima do revestimento do Telhado, significa que os colectores são instalados paralelamente ao telhado do edifício.

### **Ligação do Circuito Fechado do Colector**

Representa a ligação entre a bateria de colectores e o tanque de acumulação.

### **Modelo de Radiação**

Os parâmetros de radiação horizontal, contidos nos dados climáticos, estão divididos de acordo com o modelo de Reindl, onde se definem duas componentes para a radiação solar: a radiação solar directa e a radiação solar difusa.

### **Necessidade de Calor**

Ver Necessidades Térmicas Standard em Edifícios.

### **Necessidades Térmicas**

Ver Necessidade Térmicas Standard em Edifícios.

### **Necessidade Térmicas Standard em Edifícios**

É a quantidade de calor requerida ao sistema em condições de temperatura ambiente standard, para manter a temperatura desejada no interior de um edifício.

### **Orientação (Ângulo de Azimute)**

A orientação dos colectores é estabelecida tendo em conta o azimute do local. O Azimute é o ângulo que descreve o desvio angular da superfície do colector relativamente à direcção Sul (Norte se nos encontrarmos no hemisfério sul). O azimute é 0° quando a superfície do colector está orientada para Sul, e 180° quando esta está virada a Norte. Valores positivos direccionado a Oeste (+90°) e valores negativos para Este (-90°).

### **Poupança de Combustível**

A poupança de combustível é determinada convertendo a energia solar disponível, em energia primária, entrando em linha de conta com a eficiência energética do sistema de apoio.

### **Potência Instalada**

A potência instalada de colectores solares é a potência pico ou potência máxima, que se produz com uma radiação vertical de 1000 W/m<sup>2</sup>. A potência instalada normalmente vem dada por Wp ou kWp onde o índice "p" significa pico.

### **Processador de Radiação**

Calcula a radiação incidente sobre a superfície inclinada, mediante o ângulo de inclinação e a orientação da bateria de colectores.

### **Produção de Energia Solar**

Quantidade de energia solar produzida pela bateria de colectores.

### **Requisitos de AQS**

Ver Consumo Diário

### **Simulação**

Analisa a influência do meio ambiente, dos consumos e dos diferentes componentes nas condições de funcionamento do sistema solar.

### **Superfície Bruta**

É a área de superfície calculada a partir das dimensões exteriores do colector, não considerando as características específicas do colector como a superfície solar activa, e define por exemplo, a quantidade mínima de superfície de telhado necessária para a instalação.

### **Superfície Solar Activa**

As características específicas de um colector normalmente não estão relacionadas com a área de superfície total do colector, mas sim com a superfície solar activa, que é obtida em função de testes de laboratório e corresponde de um modo geral à área através da qual a radiação solar é admitida no colector. Através da utilização de colectores solares planos paralelos, a superfície solar activa é, em função do centro de testes, ou a área do absorvador ou a área de abertura do colector. Com a utilização de colectores

de tubo de vácuo, a superfície solar activa é frequentemente um valor puramente teórico.

**Temperatura Exterior Standard**

Temperatura de referência para a capacidade de aquecimento.

**Temperatura Limite para Aquecimento**

Se o valor da temperatura exterior descer abaixo do valor de temperatura limite de aquecimento estipulada, o sistema de aquecimento é activado.