Casos de sucessos de instalações de aquecimento solar de água.

Edifícios residenciais

Casos de sucesso em edifícios residenciais

Introdução

O uso dos aquecedores solares em edifícios residenciais para aquecimento de água é uma tendência que deve ganhar força nos próximos anos, pois os "prédios verdes" têm conquistado importância nos projetos das construtoras e incorporadoras em todo o mundo. A aplicação desta tecnologia em apartamentos é muito interessante, já que permite gerar água quente de forma econômica e em grandes volumes para atender à demanda de centenas de usuários.

O uso do cobre é fundamental para garantir a qualidade das instalações e para aumentar o desempenho destes sistemas. O metal está presente no coletor (flauta ou serpentina) por onde a água circula e é indicado para toda a instalação hidráulica, devido as suas características de suportar altas temperaturas sem perder suas propriedades físicas e mecânicas.

Na cidade de Belo Horizonte a implantação de sistemas centrais de água quente utilizando a energia solar é uma cultura local entre os principais construtores e a cidade conta com centenas de edificações que utilizam os coletores solares.

Em São Paulo o uso dos sistemas de aquecimento solar está inserido pelo decreto de nº 49.148 (de 21 de janeiro de 2008), que regulamenta a lei nº 14.459 (de 3 de julho de 2007) no código de obras. Isso significa a exigência de que as edificações instalem esta tecnologia ou estejam devidamente preparadas para recebê-las.

Os casos apresentados a seguir destacam pontos importantes da implantação do aquecedor solar em edificações residenciais e cita aspectos técnicos que devem ser levados em consideração na elaboração de projetos de sucesso.

Casos de sucesso em edifícios residenciais

Caso 1: Edifício Mundo Apto – São Paulo

Uma das instalações pioneiras na implantação deste tipo de tecnologia em São Paulo é a do projeto Mundo Apto Cambuci. Lançado em 2007, o empreendimento é formado por três torres (cada uma com 142 unidades habitacionais) e recebeu um sistema de aquecimento solar com um sistema de apoio composto por aquecedores a gás. A área de coletores e o volume de armazenamento de água quente são indicados na tabela abaixo.

Foto: coletores solares Torre 1- Mundo Apto Cambuci

Torre	Capacidade de armazenamento de água quente (litros)	Áreas de coletores solares (m^2)
1	12.000	195,7
2	12.000	197,6
3	12.000	205,2

Escadas que levam às passarelas de acesso aos coletores solares garantem a acessibilidade ao sistema

Um dos pontos altos da instalação é a fácil acessibilidade aos sistemas, com um projeto que conta com escadas que levam às passarelas de acesso aos coletores solares, garantindo maior segurança e reduzindo o sombreamento.

As diversas baterias de coletores solares são interligadas por tubos de cobre isolados termicamente, que oferecem a resistência necessária para as elevadas temperaturas que o sistema pode atingir, proporcionando assim maior qualidade estética e durabilidade.

Dimensionamento do sistema

Em novas edificações o dimensionamento das instalações de água quente deve ser realizado cuidadosamente e dentro de padrões racionais de consumo. A norma brasileira NBR15569 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) indica vazões adequadas para diferentes pontos de utilização de água quente.

Na cidade de São Paulo, há um guia de parametrização que estabelece critérios para realizar o pré-dimensionamento das instalações de aquecimento solar para as edificações residenciais multifamiliares. Ele está disponível nos sites das associações ABRASIP, ABRINSTAL e ABRAVA.

Utilizando este guia como referência, foi estimado um consumo de água quente em torno de 23 mil litros de água quente a 38°C, o que demandaria uma reserva de 12 mil litros de água quente a 50°C. Para o consumo previsto, a fração solar do projeto seria de aproximadamente 55%, valor acima do exigido no código de obras da cidade de São Paulo.

Benefícios

O sistema de aquecimento solar proporciona uma economia de 30% no consumo de gás natural da edificação, de acordo com os padrões de consumo de água quente, e contribui com a redução do consumo anual de gás de 47.200 m^3 para 33.500 m^3, uma economia de 13.700 m^3 por ano.

A tarifa paga pelo condomínio pelo m^3 do gás é de R$ 2,49 (ano 2011). Com isto o aquecimento solar proporciona economia da ordem de pouco mais de R$ 34 mil reais por ano. Diante do investimento realizado, o sistema se mostrou viável e já se pagou, pois o payback foi de apenas 3,3 anos. Com a devida manutenção e melhoria do sistema, a expectativa é de que em 2015 o condomínio tenha economizado mais de R$ 700 mil.

- Redução de 30% no consumo de gás.
- Economia de 13.700m^3 de gás por ano.
- Retorno sobre o investimento: 3,3 anos.

Além disso, com a redução do consumo de gás natural, as emissões de CO_2 diminuem na ordem de 25,5 toneladas por ano, o que equivale a 10.950 litros de gasolina ou 8,8 toneladas de lixo reciclado.

A cultura do uso da energia solar para aquecimento de água em edificações residenciais multifamiliares depende de uma boa integração com os projetos arquitetônicos e hidráulicos e seu sucesso é garantido quando bons produtos são bem instalados e recebem uma manutenção preventiva adequada.

Caso 2: Edifício Villa Regia – Belo Horizonte

O empreendimento Villa Regia tem 28 apartamentos e foi projetado inicialmente para operar apenas com um sistema a gás de aquecimento central de água. A instalação do aquecimento solar foi realizada depois do empreendimento já ocupado, por decisão dos moradores, que apostaram nesta opção economicamente viável em setembro de 2009.

O retrofit de edifícios de apartamentos nem sempre é uma tarefa simples e possível de ser feita, pois para a inserção do sistema de aquecimento solar requer atenção a detalhes importantes dos projetos hidráulico e arquitetônico.

No quesito hidráulico, o item mais importante é a distribuição da água quente a todos os pontos de consumo com tempos mínimos de espera, o que exige o projeto, instalação e manutenção de bons sistemas de distribuição e recirculação. Já para a arquitetura, deve-se avaliar com cautela a área disponível no topo dos edifícios para a instalação dos coletores solares e o sombreamento que pode ocorrer.

Nesta edificação o sistema de aquecimento solar instalado tem a capacidade de armazenamento de 10 mil litros de água quente divididos em dois reservatórios de 2 mil litros e dois reservatórios de 3 mil litros, que estão conectados em série entre si. A planta que compõe o sistema de captação conta com 60 coletores solares de 2m^2 cada, totalizando 120 m^2.

Os coletores solares verticais têm nove tubos fabricados em cobre e as aletas monoblocos são construídas em cobre (pintadas com esmalte preto fosco) e isoladas com lã de vidro para reduzir as perdas de calor. O uso do cobre aumenta a eficiência dos coletores solares devido à maior condutividade de calor e permite que os coletores sejam mais leves e produzam mais energia.

Para fazer o retrofit, o primeiro passo antes da instalação do sistema foi aferir o consumo de gás destinado ao aquecimento de água e medir o consumo médio. Nos anos de 2007 e 2008, a média foi de 1.046 kg de gás por mês para atender a um consumo de água quente a 45°C de cerca de 13.170 litros por dia.

Com a instalação dos coletores solares, houve aumento da capacidade de armazenamento de água quente em mais 6 mil litros (adicionais aos 4 mil litros já existentes no sistema a gás) e ajuste dos sistemas de controle dos anéis de recirculação de água quente. O consumo médio mensal de gás caiu a partir de setembro de 2009 para 511 kg/mês, ou seja, o sistema gerou uma economia de pouco

- uma economia de mais de 51%.

mais de 51%. Esta redução poderia ser ainda maior caso não houvesse perdas causadas pelas sombras em algumas épocas do ano (o que poderia ter sido evitado se o projeto arquitetônico inicial já contemplasse o sistema de coletores solares).

- redução de 51% no custo anual.
- redução de 19,3 ton/ano de CO_2 na atmosfera.

O custo operacional anual do aquecimento de água a gás com o retrofit caiu de R$ 38.036 para R$ 18.580. Uma economia (contribuição solar) de 51%.

A emissão anual de CO_2 com o retrofit diminuiu de 37,8 toneladas para 18,5 toneladas. Uma redução de 19,3 toneladas.

Desde que o sistema de aquecimento solar foi implantado em 2009, o condomínio Villa Regia mantém um contrato de manutenção mensal periódico. A importância disso é exatamente garantir que os benefícios da implantação do aquecimento solar perdurem por vários anos, com uma poupança para os moradores. Manter o sistema funcionando por pelo menos dez anos garantirá ao condomínio uma poupança de quase R$ 200 mil.

Caso 3: Edifício Yourself Total Living – Belo Horizonte

Construído em 2006, o edifício Yourself Total Living tem um uso misto podendo ser classificado como residencial com serviços e comércio. É formado por uma torre de 17 pavimentos, sendo que no primeiro encontram-se cinco lojas e nove salas e nos demais estão os apartamentos estúdio (de 60,41 a 94,44 m^2) e apartamentos loft (de 67,90 a 74,39 m^2).

Desde sua concepção, a construtora responsável pelo projeto considerou introdução do aquecimento solar, o que se verifica na facilidade de acesso e ausência quase total de sombras sobre os coletores.

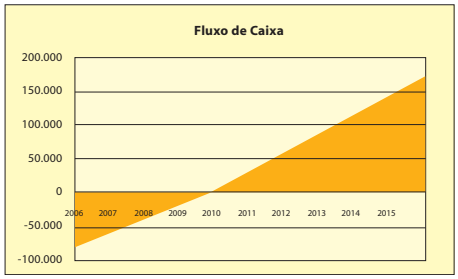
O sistema tem 49 coletores solares, totalizando uma área de captação de 98 m^2, que aquecem 8 mil litros de água quente (divididos em dois tanques de 4 mil litros).

Em projetos de sistema centrais de água quente é importante prever algum tipo de sistema de sinalização e ou de monitoramento. No caso do Yourself, o funcionamento do sistema de aquecimento solar e auxiliar foi integrado ao sistema de automação da edificação, o que permite aos funcionários da portaria ter uma visão geral de vários sistemas, dentre eles o solar térmico.

As temperaturas dos reservatórios térmicos de água quente e o consumo de gás são alguns dos dados importantes que são registrados na sinalização. Na eventual ocorrência de falha de componentes críticos do sistema, pode-se acionar a empresa de manutenção para sanar os problemas com rapidez e eficácia.

Benefícios econômicos e ambientais

Os dados registrados no edifício nos anos de 2010 e 2011 apontam para um consumo médio diário de água quente a 45°C de 16.252 litros. O sistema de aquecimento solar instalado hoje fornece 41% da demanda anual de energia necessária para o sistema, economizando por ano aproximadamente 5.800 kg de gás.



O gráfico ilustra o fluxo de caixa acumulado realizado e previsto para a instalação do Yourself Total Living. Observa-se que em menos de quatro anos o sistema se pagou com a economia gerada e no final de 2015 a estimativa é de uma poupança de quase R$ 140 mil.

Além dos benefícios econômicos diretos, o aquecedor solar contribui com a redução da emissão de 17,6 toneladas de CO_2 por ano na atmosfera, o equivalente à capacidade de absorção de uma floresta com 1,6 hectares de área.

O custo operacional anual do aquecimento de água a gás com o retrofit caiu de R$ 44.716 para R$ 26.640. Uma economia (contribuição solar) de 41%.

A emissão anual de CO_2 com o retrofit diminuiu de 43,4 toneladas para 25,9 toneladas. Uma redução de 17,6 toneladas.

- Diminuição anual de 5.800 kg de gás.
- Economia anual de R$ 18.176,00.
- Redução anual de 17,6 toneladas de CO_2 na atmosfera.

Casos de sucesso em edifícios residenciais

Vantagens do aquecimento solar de água em edificações residenciais multifamiliares

- Economia com a redução do consumo de energia elétrica e de gás.
- Fonte de energia gratuita, sempre disponível, ilimitada e não sujeita a flutuações de preços.
- Redução da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera
- Critério importante para atingir a classificação A (máxima eficiência) no programa de eficiência energética de edificações residenciais do governo brasileiro.
- Utiliza tecnologias de fabricação nacional, ensaiadas e etiquetadas pelo INMETRO.
- Por ser ótimo condutor térmico, o cobre usado nas instalações mantém a água aquecida por mais tempo, oferecendo melhor regularidade ao funcionamento do sistema.

Realização:

STUDIO EQUINÓCIO

PROCOBRE Connects Life.™
www.procobre.org

Apoio:

ABRAVA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO
D.N. AQUECIMENTO SOLAR

DASOL

Agradecimentos:

Agradecimentos à colaboração da Manut Energias e da JMS pelo fornecimento dos casos de sucesso.

4702 - 03/12 - VICTORY