

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 m²) e apartamentos loft (de 67,90 a 74,39 m²).

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 m², 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.

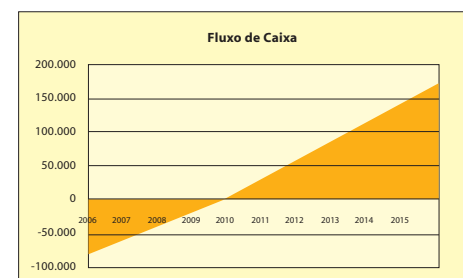


As temperaturas dos reservatórios térmicos de água quente e o consumo de gás são alguns dos dados importantes que são registrados na sinalização. Na eventual ocorrência de falha de componentes críticos do sistema, pode-se acionar a empresa de manutenção para sanar os problemas com rapidez e eficácia.

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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ na atmosfera.

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.



Casos de sucessos de instalações de aquecimento solar de água.

Edifícios residenciais

Realização:    

Apoio:  

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

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.

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 (m²)
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

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.

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.

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 m³ para 33.500 m³, uma economia de 13.700 m³ por ano.

A tarifa paga pelo condomínio pelo m³ 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 13.700m³ de gás por ano.
- Retorno sobre o investimento: 3,3 anos.

Além disso, com a redução do consumo de gás natural, as emissões de CO₂ 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 2m² cada, totalizando 120 m².

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 CO₂ 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 CO₂ 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.