

REDUÇÃO DE GASTOS COM ENERGIA ELÉTRICA ASSOCIADA À DIMINUIÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.

GEORGE JOSÉ AZEVEDO MAKHOUL¹, HENRIQUE FERREIRA LOPES¹, *IGOR CAMPOS PINHEIRO¹, RICARDO TORQUATO BORGES¹

¹Engenharia Elétrica – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação/Unicamp

*E-mail do autor correspondente: igoricp@hotmail.com

RESUMO: Este estudo teve como objetivo avaliar o perfil de uso do chuveiro elétrico dos moradores de pensionatos da Cidade Universitária I, em Barão Geraldo, distrito de Campinas-SP. Os pensionatos estudados foram aqueles cujos moradores eram do sexo masculino e em que o proprietário era responsável por pagar a conta de energia elétrica. Esse tipo de pensionato foi escolhido porque a descoberta de uma maneira de reduzir o gasto com energia elétrica é de interesse do proprietário. De posse desse perfil, estudou-se uma possível economia financeira por parte do proprietário através do uso de coletores solares para aquecer a água. Essa solução foi apresentada aos donos dos pensionatos estudados, a fim de avaliar o interesse na sua implantação. A fonte de energia solar foi escolhida como alternativa por gerar menos impactos ambientais do que as hidrelétricas. Foram avaliados 9 pensionatos, totalizando 82 moradores entrevistados. Os moradores dos pensionatos foram questionados quanto a: quantos banhos cada pessoa toma por dia; quanto tempo o chuveiro fica ligado em cada banho; se a pessoa permanece em Campinas nos fins de semana. Com as respostas obtidas estimou-se o tempo de uso diário do chuveiro elétrico para cada morador e se identificou o perfil de uso diário do chuveiro elétrico. Das respostas obtidas, foi extraída uma média aparada de 5%, a fim de se amenizar o efeito de “outliers” sobre as entidades estatísticas do conjunto de dados. Para fazer essa média, ordenaram-se de forma crescente os dados e fez-se uma média aritmética dos 90% (74 valores) valores centrais. Além disso, foi calculado o desvio-padrão do conjunto de dados, a fim de avaliar a dispersão dos valores em relação à média e verificar a validade do perfil de consumo médio com relação à população real. Todos os cálculos acima apresentados foram feitos com o auxílio do programa Matlab 7.0. Para o prosseguimento dos cálculos, os moradores foram divididos em 2 grupos: os que permanecem nos pensionatos durante todo o mês (Grupo I - 52,44%) e os que voltam para casa aos fins de semana (Grupo II - 47,56%). Feito isso, foi coletado o valor do kWh (quilowatt-hora) fornecido pela CPFL na região de Campinas, além da potência

média consumida por um chuveiro elétrico. Os dados técnicos e de custo referentes à aquisição e instalação de placas solares foram fornecidos pela empresa SOLARCAMP. Com base nesses dados calculou-se o tempo médio de retorno financeiro para os donos de pensionatos. Esses cálculos foram feitos da seguinte forma: 1. Para cada pessoa do Grupo I encontrou-se o tempo médio mensal de chuveiro ligado, multiplicando o valor médio do tempo de banho por 30 (número de dias); 2. Para cada pessoa do Grupo II encontrou-se o tempo mensal médio de chuveiro ligado, multiplicando o valor do tempo de banho por 22 (número de dias descontando os finais de semana); 3. Multiplicando a proporção que cada grupo representa no todo pelo número médio de moradores do pensionato, obteve-se o número de moradores do pensionato que pertence a cada grupo; 4. Para o Grupo I, multiplicou-se o valor do item 1 pelo número de moradores de cada pensionato pertencentes a este grupo. Obteve-se o tempo de banho médio mensal por pensionato para o Grupo I; 5. Repetiu-se o item 4 para o Grupo II; 6. Somaram-se os valores encontrados nos passos 4 e 5 para obter o tempo médio de banho mensal, para cada pensionato; 7. Multiplicou-se esse resultado pela energia média consumida por um chuveiro elétrico em kWh, e obteve-se a energia média consumida mensalmente por este aparelho; 8. Multiplicou-se esse valor pelo preço de 1kWh e obteve-se o gasto mensal médio; 9. Tomou-se o preço das placas e da instalação e o dividiu pelo valor encontrado no item anterior. Obteve-se, assim, o tempo médio de retorno financeiro. Finalmente, com esse resultado, perguntou-se aos proprietários se eles estariam dispostos a implantar o sistema de aquecimento da água através de coletores solares. Como o número de entrevistados foi 82 em um total de 9 pensionatos pesquisados, calculou-se uma média de 9,11 pessoas por pensionato. A média aparada de 5% do tempo de banho diário por pessoa é de 16,28 minutos, com um desvio padrão de 7,85 minutos. Foi levantado também, na pesquisa, que 43 entrevistados (52,44%) pertenciam ao Grupo I e 39 (47,56%) pertenciam ao Grupo II. Assim, realizando os cálculos descritos obtiveram-se os valores seguintes: as pessoas do Grupo I usam, em média, 38,91 horas de chuveiro elétrico mensalmente, enquanto que, para o Grupo II, esse tempo é de 25,86 horas. Então, em um pensionato, o chuveiro elétrico fica ligado, em média, 64,77 horas por mês. Como a potência média fornecida por um chuveiro elétrico é de 5 kW (LORENZETTI, 2008); multiplicando-se esse valor por 64,77 horas por mês temos que a potência média consumida mensalmente é 323,86 kWh. O preço de 1kWh é R\$0,2764 (CPFL, 2008). Então, o valor médio gasto por mês em virtude do uso do chuveiro elétrico é de R\$89,52. A empresa SOLARCAMP foi contatada para que fornecesse um orçamento de um sistema de aquecimento solar dimensionado para o caso estudado. O preço do conjunto sugerido pela empresa (formado por 10 coletores de 1,60 m² e um reservatório de 1000 litros) foi de R\$5700,00, com garantia de 5 anos. A mão de obra foi estimada pela própria SOLARCAMP em R\$400,00. Tem-se assim um custo total de R\$6100,00 para a instalação do

sistema de aquecimento solar. Admitindo-se que a economia com o consumo de energia elétrica em um pensionato seja de R\$89,52 (valor calculado anteriormente), o tempo necessário para retorno financeiro é de aproximadamente 5 anos e oito meses. Como a vida útil de um coletor solar é de 10 anos, em média, o proprietário conseguirá um retorno de R\$4600,00 nesse tempo. De posse desses resultados, entrou-se em contato com os responsáveis pelos pensionatos estudados para indagá-los acerca de seu interesse em implantar esse sistema. Foram avaliados nove pensionatos, havendo sete proprietários distintos. Dos sete, um não foi encontrado, quatro não aprovaram a idéia e dois declararam gostar da idéia e cogitaram implantá-la. Todos os entrevistados manifestaram confiança nos resultados obtidos, mas disseram que a maior dificuldade era desembolsar R\$6100,00, além de acreditarem que fazer uma pequena reforma na casa para implantar o sistema é muito trabalhoso.

PALAVRAS-CHAVE: energia solar, energia elétrica, economia, coletor solar.