

Eixo Temático ET-05-007 - Meio Ambiente e Recursos Naturais

SISTEMA PARA O USO DA ÁGUA DESPERDIÇADA COM AQUECEDORES A GÁS DE PASSAGEM

Alexsander Furtado Carneiro¹, Barbara Locatelli da Silva², Cassiano Pinzon¹, Luis Fernando Melegari¹

¹Professor EBTT, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Riograndense; ²Bolsista acadêmica do curso de Engenharia Mecânica do IFSul; NIDEP – Núcleo de Inovação e desenvolvimento de Produtos, E-mail: nidep@passofundo.ifsul.edu.br; CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico; MEC/SETEC – Ministério da Educação/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.

RESUMO

A água é imprescindível para a sobrevivência do homem no planeta, sendo de extrema importância cuidados para evitar os desperdícios. Em banhos que utilizam aquecedores a gás de passagem, ao abrir o registro do chuveiro o usuário normalmente precisa aguardar a água atingir a temperatura ideal, pois é comum que a distância entre o aquecedor e o chuveiro sejam consideráveis, dessa forma muitos litros são desperdiçados até que toda a água fria que encontra-se na tubulação seja trocada por água aquecida, fazendo com que alguns litros simplesmente desçam pelo ralo sem que seja feito nenhum uso da mesma. Nesse sentido, o estudo em questão foi desenvolvido com o intuito de não desperdiçar a água em banhos controlados por este tipo de sistema. Para isso foram instaladas válvulas de controle, formando um circuito fechado o qual faz com que a água retorne ao aquecedor através de uma bomba. As válvulas são acionadas por intermédio de sinais vindos de transdutores de pressão, sensíveis a abertura do registro de controle do chuveiro; e de um sensor de temperatura, o qual também atua sobre as válvulas de controle. Todo o sistema recebe e envia sinais por intermédio de uma placa de prototipagem Arduino Mega 2560. Estima-se que com o uso do deste evita-se em média um desperdício de 12 L de água por banho, dependendo é claro da distância que o aquecedor encontra-se do chuveiro.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural imprescindível para a sobrevivência do homem na Terra. Sem ela não seria possível a existência de vida no planeta. Sendo assim, é importante o cuidado para não poluir e não desperdiçar as reservas de água doce. Em discussão ao problema de uma iminente escassez de água no mundo, projeta-se que, no ano de 2050, 18% da população mundial irá sofrer de severa escassez de água (OLIVEIRA, 2002).

O uso racional da água é uma ação que depende diretamente da consciência ambiental dos próprios usuários, os quais muitas vezes não percebem situações onde seria possível diminuir o gasto. Um exemplo clássico seria o de fechar a torneira ao escovar os dentes, é um simples gesto que poderia render alguns litros na economia de água.

No âmbito dos problemas ambientais que a humanidade vem enfrentando, a falta de água doce, principalmente em países em desenvolvimento, é o mais preocupante. Recentemente a ONU declarou que 2,7 bilhões de pessoas irão sofrer severa falta de água até 2025. Essa constatação é consequência das estimativas de crescimento da população mundial, que deve aumentar dos atuais seis bilhões de habitantes para nove bilhões de pessoas em 2050 (PIRES, 2006). A quantidade de água doce na terra não ultrapassa 3% de toda a água contida no planeta, e apenas 1% está disponível para consumo humano. Estima-se que 1,2 bilhão de pessoas bebam água imprópria para o consumo e mais de cinco milhões de pessoas morrem todos os anos de doenças relacionadas a esta ingestão (MACEDO, 2001).

O aquecimento da água feito por aquecedores a gás de passagem (Figura 1) proporciona banhos com maior vazão e conforto, além disso, a entrada do gás natural canalizado nas residências incentivou a utilização desse tipo de equipamento. Contudo, esses sistemas, se não forem utilizados conscientemente, também podem conduzir a maiores desperdícios. O aquecimento ocorre através da passagem da água por um sistema de serpentina disposta ao redor de uma câmara de combustão, não exigindo reservatório de acumulação.

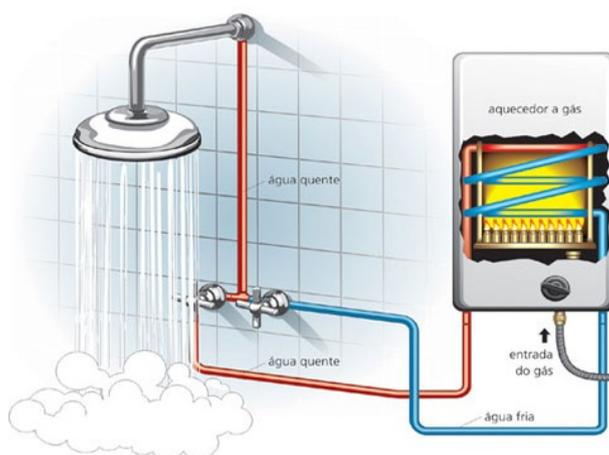


Figura 1. Sistema básico de aquecedores a gás de passagem. Fonte: Gerola, 2005.

No sentido de evitar o desperdício com a água, o presente estudo desenvolveu-se a partir de problemas encontrados em banhos que utilizam aquecedores a gás de passagem. Ao abrir o registro do chuveiro, o usuário normalmente precisa aguardar a água atingir a temperatura ideal, pois é comum que a distância entre o aquecedor e o chuveiro sejam consideráveis, assim, muitos litros são desperdiçados até que toda a água fria que encontra-se na tubulação seja trocada por água aquecida, fazendo com que alguns litros simplesmente desçam pelo ralo, sem que seja feito nenhum uso da mesma.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi desenvolver um sistema para o uso com aquecedores a gás de passagem, o qual será capaz de diminuir o consumo de água tratada, evitando o desperdício inicialmente proporcionado em banhos controlados por este sistema.

METODOLOGIA

O projeto se deu início com uma busca pelo estado da arte, tendo como propósito atualizar-se sobre os produtos já existentes no mercado e suas características. A partir desta pesquisa foram identificados e estudados detalhes dos sistemas, partes e seus componentes, bem como possíveis problemas e inconvenientes que os mesmos poderiam apresentar.

Com base nestas informações, desenvolveu-se a geração de possíveis soluções para o problema de projeto, seguida da análise de qual especificação apresentaria maior efetividade para o produto. Definido o conceito, iniciou-se o detalhamento do sistema onde foram formuladas as descrições de engenharia, determinando capacidades e tolerâncias, calculando dimensões e detalhando partes.

Com o projeto detalhado iniciou-se o planejamento da prototipagem com a aquisição de componentes e matéria prima para os itens que serão fabricados. Em seguida fez-se o processo de montagem dos componentes e ajustes do protótipo. Após iniciou-se a fase de testes e ajustes para que o sistema funcionasse da forma planejada, podendo assim determinar sua eficiência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme se pode inferir pela análise da Figura 2, o sistema para uso de água desperdiçada com aquecedores a gás de passagem é controlado por uma central de comandos, esta formada por um Arduino Mega 2560 (1) e uma placa de aquisição de dados (2), ambos alimentados por uma fonte de alimentação (3). Distribuído na tubulação do circuito tem-se uma bomba d'água (4), duas válvulas de retenção (5 e 6), dois sensores de pressão (7 e 8), um sensor de temperatura (9), três válvulas de fluxo (10,11 e 12), uma aquecedor (13), um registro (14) e um chuveiro (15). A entrada de água da rua se dá por intermédio da tubulação (16).

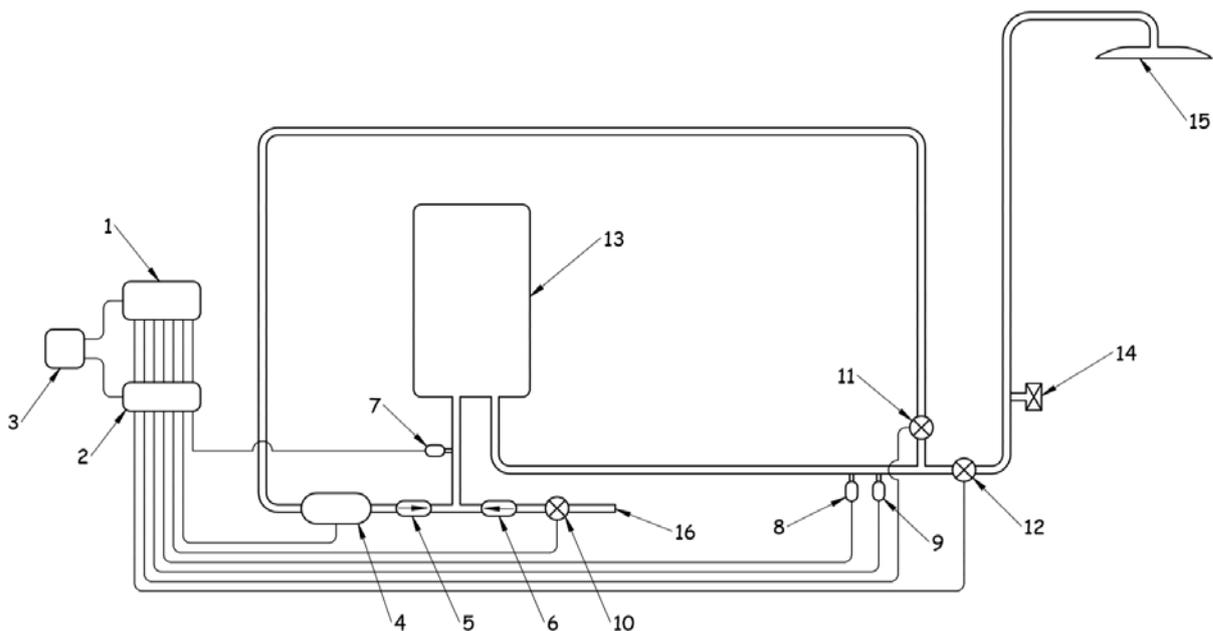


Figura 2. Sistema de Aquecimento.

O funcionamento do sistema é descrito da seguinte forma: através da tubulação (16), temos o mesmo completo e pressurizado com água. Ao abrir o registro (14), tem-se um delta de pressão entre os sensores (7 e 8), esta diferença faz com que a central emita diversos sinais simultaneamente, ou seja, feche o fluxo das válvulas (10 e 12), abra o fluxo da válvula (11) e ligue a bomba d'água (4). Dessa forma, o fluxo de água ao invés de sair pelo chuveiro, fica fechado em um circuito retornando ao aquecedor (13), por intermédio da bomba d'água (4). Esta circulação se dará por finalizada quando a temperatura da água atingir o valor estipulado ideal para o banho, leitura vinda do sensor de temperatura (9) comparada com o descrito no software. Assim, a central emite sinais fechando o fluxo da válvula (11) e abrindo o fluxo das válvulas (10 e 12), bem como o desligamento da bomba d'água (4). Contudo, a água sairá no chuveiro (15) já na temperatura ideal para o banho. As válvulas de retenção (5 e 6) tem a função de direcionar o fluxo somente em um sentido da tubulação, evitando assim possíveis contra-fluxo por diferenças de pressão no sistema.

Os resultados durante os testes sinalizaram uma economia aproximada de 12 a 15 L de água por banho sendo que o sistema (protótipo) foi montado com uma distância de 16 m entre aquecedor e chuveiro, a uma temperatura ambiente de 25 °C, com o aquecedor programado a uma temperatura de 40 °C.

Também pode-se verificar um intervalo de 2 minutos para a água atingir 37 °C (temperatura programada no software), tempo necessário desde a abertura do registro até a liberação de água para o banho.

Outro fator importante é a reutilização do sistema, pois caso pretenda-se tomar o segundo ou terceiro banho, o mesmo só irá armar-se novamente após passados aproximadamente 20 min, ou seja, tempo necessário para que a água da tubulação apresente valores abaixo de 35 °C.

CONCLUSÕES

Considerando o desenvolvimento de um sistema capaz de reduzir significativamente o desperdício de água tratada no início de banhos controlados por aquecedores a gás de passagem, conclui-se que, após a fabricação, construção e efetivação dos devidos testes de funcionamento, o trabalho atingiu seu objetivo.

Contudo, pelo levantamento das necessidades apresentadas em busca por melhorias e aperfeiçoamento do sistema, pode-se destacar que o mesmo necessita de uma válvula três vias de baixo custo e alta vazão (não encontrada no mercado nacional), bem como uma bomba específica para água que possa produzir uma vazão mínima necessária para funcionamento adequado do aquecedor. Observa-se também que o sucesso comercial do invento está atrelado ao baixo custo de fabricação e instalação do mesmo, fator este que ainda deverá ser tratado em estudos futuros.

6. REFERÊNCIAS

AITA, F. **Estudo do desempenho de um sistema de aquecimento de água por energia solar e gás**. Porto Alegre, 2006. (Dissertação de Mestrado em Engenharia).

COMUSA - Companhia Municipal de Saneamento. Disponível em:
<<http://www.comusa.com.br>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

GÁS NATURAL. Manual de cálculo y diseño de instalaciones de producción de água caliente sanitária en edificaciones de viviendas mediante energia solar y apoyo individual a gas natural. Espanha, 2004.

MACEDO, J. A. B. **Águas e águas**. São Paulo: Varela, 2001.

GEROLA, G.. **Revista Arquitetura e Urbanismo**. out. 2005.

OLIVEIRA, L. E. **Revista Ecologia e Desenvolvimento**. fev. 2002.

PIRES, L. Z. Informe Especial do Jornal Zero Hora. 26 out. 2006.

REZENDE, S. M. **Materiais e dispositivos eletrônicos**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

SOARES, P. R. **Revista Ecologia e Desenvolvimento**. 2005.

STEWART, H. L. **Pneumática e hidráulica**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2002.