



CIRRA / IRCWR  
CENTRO INTERNACIONAL DE REFERÊNCIA EM REÚSO DE ÁGUA  
INTERNATIONAL REFERENCE CENTER ON WATER REUSE

## **ESTUDO DA USP MOSTRA CHUVEIRO ELÉTRICO COMO OPÇÃO MAIS ECONÔMICA PARA O BANHO**

Uma pesquisa elaborada pelo CIRRA (Centro Internacional de Referência em Reuso de Água), entidade vinculada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli - USP), sobre os mais diversos sistemas de aquecimento de água para o banho traz um resultado que pode surpreender muita gente: o chuveiro elétrico é a opção mais econômica para se tomar banho, quando levamos em consideração o gasto com energia elétrica ou gás e água.

Os dados, apontados nos primeiros três meses de pesquisa, mostram que um banho de oito minutos com chuveiro elétrico custa R\$ 0,22 contra R\$ 0,35 do sistema solar, R\$ 0,58 do aquecimento a gás e R\$ 0,78 do aquecedor de acumulação elétrico (boiler), ou seja, os banhos aquecidos por coletores solares, a gás ou boiler elétrico são, respectivamente, 59%, 164% e 255% mais caros do que com chuveiro elétrico. O sistema híbrido, que utiliza coletores solares de baixo custo e chuveiro elétrico na ponta, é o único sistema que se equipara ao chuveiro elétrico em termos dos custos dos insumos.

Se levarmos em consideração uma família de quatro pessoas em que cada uma toma um banho por dia, quem optar pelo chuveiro elétrico terá um gasto mensal com insumos (energia elétrica e água) de R\$ 26,40, quem escolher o sistema de coletor solar vai gastar R\$ 15,60 a mais (R\$ 42,00) e para quem usa o aquecedor a gás irá desembolsar R\$ 43,20 a mais por mês (R\$ 69,60).

Essa economia é muito grande se levarmos em consideração uma família com renda de até 3 salários mínimos. Afinal, os R\$ 15,60 economizados por mês por quem utiliza chuveiro elétrico e não coletor solar, significam 31,2% da prestação mínima de financiamento (R\$ 50,00) do novo programa habitacional do Governo Federal "Minha Casa, Minha Vida".

Segundo o estudo "*Avaliação do consumo de insumos (água, energia elétrica e gás) em chuveiro elétrico, aquecedor a gás, chuveiro híbrido, aquecedor solar e aquecedor de acumulação elétrico*", que está sendo coordenado pelo professor Ivanildo Hespanhol, uma das autoridades mais influentes em água nas Américas, um dos principais fatores que fazem essa equação pender para o lado do chuveiro elétrico é o consumo de água. Na pesquisa do CIRRA, nestes primeiros três meses de estudos, o chuveiro elétrico apresentou um consumo de 4 litros de água por minuto contra 8,7 litros por minuto do solar (consumo 118% maior), 9,1 do sistema a gás (mais 128%) e 8,4 do boiler elétrico (+110%). O sistema híbrido (solar com chuveiro elétrico), mais uma vez, apresentou um desempenho semelhante ao chuveiro elétrico, com 4,1 litros por minuto.



CIRRA / IRCWR  
CENTRO INTERNACIONAL DE REFERÊNCIA EM REÚSO DE ÁGUA  
INTERNATIONAL REFERENCE CENTER ON WATER REUSE

Outro dado apontado pelo estudo diz respeito à água que é perdida no início de cada banho até se atingir a temperatura ideal. No chuveiro elétrico esta perda é zero, já que ao abrir o registro a água sai automaticamente quente. No sistema solar ou boiler elétrico a perda é de 5 litros e no aquecedor a gás, 4,5 litros. “Isso ocorre porque os sistemas de aquecimento ficam longe do ponto de uso por questões de segurança e espaço. Deste modo, ao abrir o registro primeiro sai toda a água fria que está entre os aquecedores e a ducha.”, afirma Simone May, pesquisadora responsável pelo acompanhamento do estudo.

Se multiplicarmos essa perda por quatro banhos diários (uma família de quatro pessoas que tomam um banho por dia), a perda de água no sistema solar ou no boiler chega a 7,2 mil litros em um ano, ou seja, o suficiente para se tomar 225 banhos com chuveiro elétrico!!!

### Metodologia do Estudo

Para a realização deste estudo, foram instalados seis pontos de banho no vestiário dos funcionários da USP (dois pontos com chuveiros elétricos, um com aquecedor a gás, um alimentado por sistema solar, um híbrido – solar de baixo custo com chuveiro elétrico no ponto de uso, e um aquecedor de acumulação elétrico – boiler). Durante um ano, esses funcionários voluntários divididos em grupos tomarão banhos (sem nenhum tipo de restrição sobre abertura maior ou menor do registro, tempo de banho, posição de chave seletora de temperatura, etc) nos pontos determinados. A cada três meses, os grupos passarão de um ponto para outro.

Todo o consumo de água, energia elétrica e gás é medido através de modernos medidores e os dados enviados ao computador do CIRRA para a consolidação dos dados.

“Os resultados revelados até agora mostram o desempenho dos sistemas de aquecimento de água nos primeiros três meses deste ano e são bastante representativos, já que tivemos um janeiro mais frio e um fevereiro e março mais quentes, o que acaba refletindo um cenário anual. Mesmo assim, continuamos com o estudo pelos próximos nove meses”, completa o professor Ivanildo Hespagnol.

### Tabelas

#### 1) Consumo de Água

<i>Sistema de Aquecimento de Água</i>	<i>Consumo de água (litros por minuto)</i>	<i>Aumento do consumo em relação ao chuveiro elétrico</i>
Chuveiro Elétrico (média dos dois pontos)	4,0	
Solar	8,7	+ 118%
Gás	9,1	+ 128%
Híbrido (solar + chuveiro elétrico)	4,1	
Boiler	8,4	+ 110%



CIRRA / IRCWR  
CENTRO INTERNACIONAL DE REFERÊNCIA EM REÚSO DE ÁGUA  
INTERNATIONAL REFERENCE CENTER ON WATER REUSE

2) Custo por banho de 8 minutos (água, energia elétrica e gás)

<i>Sistema de Aquecimento de água</i>	<i>Custo por banho de 8 minutos (R\$)</i>	<i>Aumento do custo em relação ao chuveiro elétrico</i>
Chuveiro Elétrico (média dos dois pontos)	0,22	
Solar	0,35	+ 59%
Gás	0,58	+ 164%
Híbrido (solar + chuveiro elétrico)	0,22	
Boiler	0,78	+ 255%

3) Custo mensal para uma família de quatro pessoas (cada pessoa toma um banho por dia)

<i>Sistema de Aquecimento de água</i>	<i>Custo mensal para família de 4 pessoas (R\$)</i>	<i>Aumento do custo em relação ao chuveiro elétrico</i>
Chuveiro Elétrico (média dos dois pontos)	26,40	
Solar	42,00	+ R\$ 15,60
Gás	69,60	+ R\$ 43,20
Híbrido (solar + chuveiro elétrico)	26,40	
Boiler	93,60	+ R\$ 67,20

4) Custo de aquisição e instalação

<i>Sistema de aquecimento de água</i>	<i>Custo de aquisição Custo de instalação</i>	<i>Custo Total</i>	<i>Aumento do custo em relação ao chuveiro elétrico</i>
Chuveiro Elétrico	R\$ 31,00 R\$ 0,00	R\$ 31,00	
Solar	R\$ 3.965,00 R\$ 350,00	R\$ 4045,00	+ 12.948%
Gás	R\$ 825,00 R\$ 120,00	R\$ 945,00	+ 2.948%
Híbrido (solar + Chuveiro elétrico)	R\$ 688,00 R\$ 200,00	R\$ 888,00	+ 2.765%
Boiler	R\$ 1505,00 R\$ 350,00	R\$ 1855,00	+ 5.884%

5) Perda de água (até atingir a temperatura ideal de banho)

<i>Sistema de aquecimento de água</i>	<i>Perda de água (litros)</i>		
	<i>Um dia</i>	<i>um mês</i>	<i>um ano</i>
Solar ou boiler elétrico	20	600	7.200
Gás	18	540	6.480



**CIRRA / IRCWR**  
**CENTRO INTERNACIONAL DE REFERÊNCIA EM REÚSO DE ÁGUA**  
**INTERNATIONAL REFERENCE CENTER ON WATER REUSE**

**Tabela 1: Resultados obtidos nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2009**

DADOS COLETADOS		Medições	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6
			Elétrica 1	Elétrico 2	Gás	Híbrido	Solar	Boiler elétrico
Medição mensal individualizada	janeiro de 2009	Volume médio gasto por banho (litros)	35,4	26,2	72,7	41,3	69,0	64,9
		Tempo médio de banho (min.)	9,1	6,9	7,7	10,6	8,1	7,6
		Consumo médio por tipo de chuveiro (l/min.)	3,9	3,8	9,5	3,9	8,6	8,6
		Volume total de água (litros)	1641	1805	1455	1286	2167	2532
		Número de banhos	53	60	22	38	29	43
		Consumo total de energia (kW)	24	23	0	14	12	95
		Consumo total de gás (kg)	0	0	2,90	0	0	0
		Temperatura Média no mês <sup>1</sup>	23,0 °C					
		Volume médio gasto por banho (litros)	33,1	37,1	69,9	39,7	63,1	62,6
	fevereiro de 2009	Tempo médio de banho (min.)	8,0	9,1	7,8	9,6	7,1	7,4
		Consumo médio por tipo de chuveiro (l/min.)	4,1	4,1	9,0	4,1	8,9	8,4
		Volume total de água (litros)	2528	1886	1705	1976	2010	3423
		Número de banhos	65	57	24	50	28	57
		Consumo total de energia (kW)	16	15	0	17	1	91
		Consumo total de gás (kg)	0	0	2,20	0	0	0
		Temperatura Média no mês <sup>1</sup>	24,7 °C					
		Volume médio gasto por banho (litros)	34,9	29,3	63,4	37,2	61,5	59,1
		Tempo médio de banho (min.)	8,6	7,2	7,1	8,6	7,3	7,1
	março de 2009	Consumo médio por tipo de chuveiro (l/min.)	4,0	4,1	8,9	4,3	8,5	8,3
		Volume total de água (litros)	2577	2111	4463	2844	4273	5022
		Número de banhos	71	60	62	60	55	85
Consumo total de energia (kW)		29	22	0	24	2	144	
Consumo total de gás (kg)		0	0	4,86	0	0	0	
Temperatura Média no mês <sup>1</sup>		24,3 °C						
Médias Trimestrais por Chuveiro		Volume médio (litros)	34,5	30,9	68,7	39,4	64,5	62,2
		Tempo médio (min.)	8,6	7,7	7,5	9,6	7,5	7,4
		Consumo médio (l/min.)	4,0	4,0	9,1	4,1	8,7	8,4
Médias Totais	Volume médio total (litros)	50,0						
	Tempo médio total (min.)	8,1						
	Consumo médio total (l/min.)	6,4						

<sup>1</sup> Fonte: disponível no Instituto Nacional de Meteorologia em <http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php?nk=Capitals>



**CIRRA / IRCWR**  
**CENTRO INTERNACIONAL DE REFERÊNCIA EM REÚSO DE ÁGUA**  
**INTERNATIONAL REFERENCE CENTER ON WATER REUSE**

**Tabela 2: Gasto mensal de água, energia elétrica e gás nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2009**

GASTO MENSAL		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6
		Elétrico	Elétrico	Gás	Híbrido	Solar	Boiler elétrico
Água	janeiro de 2009	6,37	7,00	5,65	4,99	8,41	9,82
Energia elétrica		6,41	6,15	0,00	3,74	3,21	25,39
Gás		0,00	0,00	8,07	0,00	0,00	0,00
<b>Custo Total Mensal</b>		<b>12,78</b>	<b>13,15</b>	<b>13,72</b>	<b>8,73</b>	<b>11,62</b>	<b>35,21</b>
Número de banhos		53	60	22	38	29	43
<b>Custo/banho</b>		<b>0,24</b>	<b>0,22</b>	<b>0,62</b>	<b>0,23</b>	<b>0,40</b>	<b>0,82</b>
Custo de banho / minuto		0,0265	0,0318	0,0810	0,0217	0,0495	0,1077
Tempo médio de banho (min.)		9,1	6,9	7,7	10,6	8,1	7,6
<b>Custo de banho de 8 minutos</b>		<b>0,21</b>	<b>0,25</b>	<b>0,65</b>	<b>0,17</b>	<b>0,40</b>	<b>0,86</b>
Água		fevereiro de 2009	9,81	7,32	6,62	7,67	7,80
Energia elétrica	4,28		4,01	0,00	4,54	0,27	24,32
Gás	0,00		0,00	6,12	0,00	0,00	0,00
<b>Custo Total Mensal</b>	<b>14,09</b>		<b>11,33</b>	<b>12,74</b>	<b>12,21</b>	<b>8,07</b>	<b>37,60</b>
Número de banhos	65		57	24	50	28	57
<b>Custo/banho</b>	<b>0,22</b>		<b>0,20</b>	<b>0,53</b>	<b>0,24</b>	<b>0,29</b>	<b>0,66</b>
Custo de banho / minuto	0,0271		0,0218	0,0681	0,0254	0,0406	0,0891
Tempo médio de banho (min.)	8,0		9,1	7,8	9,6	7,1	7,4
<b>Custo de banho de 8 minutos</b>	<b>0,22</b>		<b>0,17</b>	<b>0,54</b>	<b>0,20</b>	<b>0,32</b>	<b>0,71</b>
Água	março de 2009		10,00	8,19	17,32	11,03	16,58
Energia elétrica		7,75	5,88	0,00	6,41	0,53	38,49
Gás		0,00	0,00	13,52	0,00	0,00	0,00
<b>Custo Total Mensal</b>		<b>17,75</b>	<b>14,07</b>	<b>30,84</b>	<b>17,44</b>	<b>17,11</b>	<b>57,98</b>
Número de banhos		71	60	62	60	55	85
<b>Custo/banho</b>		<b>0,25</b>	<b>0,23</b>	<b>0,50</b>	<b>0,29</b>	<b>0,31</b>	<b>0,68</b>
Custo de banho / minuto		0,0291	0,0326	0,0701	0,0338	0,0426	0,0961
Tempo médio de banho (min.)		8,6	7,2	7,1	8,6	7,3	7,1
<b>Custo de banho de 8 minutos</b>		<b>0,23</b>	<b>0,26</b>	<b>0,56</b>	<b>0,27</b>	<b>0,34</b>	<b>0,77</b>

Informações para a imprensa

Lado B Comunicação

Assessoria de Comunicação do GCA (Grupo de Chuveiros Elétricos da Abinee)

Luís Fernando Berrettini – [luis@ladob.inf.br](mailto:luis@ladob.inf.br)

tel: (11) 5585.7761