

# O AQUECIMENTO SOLAR NO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA PESQUISA DE BENEFÍCIOS

**Eliziane Gonçalves Arreguy** – eliziane.arreguy@prof.una.br  
**Elizabeth Marques Duarte Pereira** – elizabeth.pereira@una.br  
Centro Universitário UNA, Grupo de Estudos e Pesquisa em Energia  
**Mara Luísa Alvim Motta** - mara.motta@caixa.gov.br  
Caixa Econômica Federal

**Resumo.** Definida a meta de construção de três milhões de moradias até 2014, o Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal instituiu a obrigatoriedade do uso de sistemas de aquecimento solar nas moradias unifamiliares para todas as regiões do país a partir da segunda fase do programa. A fim de avaliar o índice de satisfação dos usuários com o sistema de aquecimento solar, a Caixa Econômica Federal realizou, em parceria com o Centro Universitário UNA, uma pesquisa em 299 residências em seis cidades de cinco estados (MG, MS, PR, RJ e SP). Este trabalho mostra os resultados obtidos em que o percentual de usuários satisfeitos atinge 80% dos entrevistados.

**Palavras-chave:** Aquecimento Solar, Programa Minha Casa Minha Vida, Pesquisa de Benefícios.

## 1. INTRODUÇÃO

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) foi criado em 2009 pelo Governo Federal e tem a meta de construir três milhões de moradias até 2014. Seu público-alvo é a população de baixa renda, em especial as famílias com renda mensal de até R\$1.600,00 (um mil e seiscentos reais).

As unidades habitacionais contratadas seguem um termo de referência com critérios estabelecidos pela Caixa Econômica Federal, agente gestor do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR). Na primeira fase do Programa (PMCMV1), o uso de sistemas de aquecimento solar (SAS) foi voluntário para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, tendo atingido 7% das unidades habitacionais contratadas. Na segunda fase (PMCMV2), todos os empreendimentos unifamiliares (casas térreas) contratados devem contar com o sistema, conforme a Portaria 465 de 03 de outubro de 2011 (BRASIL, 2011).

A implantação do SAS no âmbito do programa precisa ser continuamente avaliada e, assim, para verificar a satisfação dos usuários com o SAS, a Caixa Econômica Federal, em parceria com os pesquisadores do Centro Universitário UNA realizou no início de 2012 uma pesquisa de satisfação junto aos moradores dos conjuntos habitacionais que receberam aquecimento solar como indicador da adequação dos critérios definidos no Termo de Referência definido para as construtoras.

A equipe elaborou o questionário e um manual orientativo para seu preenchimento, que recebeu contribuições de diversos colaboradores e instituições: Roberto Barbieri da ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), Marcelo Mesquita da ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento), Aurélio Souza da Usinazul, GIZ (Agência de Cooperação Internacional do Governo da Alemanha), além da Caixa. Assim, o questionário incluiu um conjunto de perguntas que possibilitou traçar o perfil das famílias entrevistadas durante a pesquisa de campo, questões sobre a implantação da tecnologia e o nível de satisfação dos moradores.

Este trabalho insere-se no portfólio de projetos desenvolvidos pelo Centro Universitário UNA no âmbito da Rede Eletrobras Procel Solar, especificamente na avaliação dos sistemas de aquecimento solar no Programa Minha Casa Minha Vida. Esta pesquisa proporcionou a avaliação prospectiva para a futura implantação dos sistemas de monitoramento dos SAS instalados e que visa a determinação dos requisitos mínimos de seu desempenho.

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo é avaliar os resultados da Pesquisa de Benefícios do Sistema de Aquecimento Solar realizada em parceria com a Caixa Econômica Federal nos empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida.

## 3. METODOLOGIA

Tendo em vista a contratação de aproximadamente 41.500 unidades habitacionais nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste com sistemas de aquecimento solar (SAS) até 2011, a Caixa Econômica Federal determinou a realização de uma pesquisa de satisfação com os usuários desses sistemas no início de 2012.

A pesquisa foi realizada em 299 moradias de seis cidades dessas três regiões entre os meses de março e abril de 2012. As informações referentes à amostragem, ao questionário e à tabulação dos dados são apresentadas nas seções a seguir.

### 3.1 Amostragem

Os dados disponibilizados pela Caixa relativos ao PMCMV1 apontavam 41.449 unidades habitacionais contratadas com o Sistema de Aquecimento Solar até 2011. A Caixa indicou a realização da pesquisa nas cidades de Campo Grande (MS), Maringá (PR), Rio de Janeiro (RJ), Itapetininga (SP) e Uberlândia (MG), locais em que as unidades habitacionais já possuíam moradores.

Essas cidades possuem, juntas, 5.404 unidades habitacionais (UHs) com SAS, ou seja, 13% do total nacional, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Programa Minha Casa Minha Vida - 1ª fase - UHs com SAS nos municípios indicados.

<i>Cidade</i>	<i>Número de UH – SAS</i>
Campo Grande	587
Maringá	308
Rio de Janeiro	248
Itapetininga	359
Uberlândia	3.902
<b>Subtotal</b>	<b>5.404</b>
<b>Brasil</b>	<b>41.449</b>

*Fonte: Caixa, 2011*

A Tabela 2 exibe a amostragem sugerida para um erro máximo de 5% e o número de questionários efetivamente aplicados por cidade/empreendimento. Os nomes dos empreendimentos foram omitidos de modo a preservar os fornecedores envolvidos na pesquisa.

Tabela 2 – Amostragem sugerida e questionários recebidos.

<i>Cidade</i>	<i>Conjunto</i>	<i>UH</i>	<i>%</i>	<i>Pesquisas para 5% de erro</i>	<i>Recebidos</i>
CAMPO GRANDE	A1	157	2,9%	11	0
CAMPO GRANDE	A2	215	4,0%	14	15
CAMPO GRANDE	A3	215	4,0%	14	15
<b>Subtotal</b>		<b>587</b>	<b>10,9%</b>	<b>39</b>	<b>30</b>
MARINGÁ	B1	136	2,5%	9	9
MARINGÁ	B2	172	3,2%	12	12
<b>Subtotal</b>		<b>308</b>	<b>5,7%</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
RIO DE JANEIRO	C1	248	4,6%	17	17
<b>Subtotal</b>		<b>248</b>	<b>4,6%</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
ITAPETININGA	D1	359	6,6%	24	26
<b>Subtotal</b>		<b>359</b>	<b>6,6%</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
UBERLÂNDIA	E1	500	9,3%	33	36
UBERLÂNDIA	E2	498	9,3%	34	35
UBERLÂNDIA	E3	500	9,3%	33	35
UBERLÂNDIA	E4	141	2,6%	9	10
UBERLÂNDIA	E5	500	9,3%	34	35
UBERLÂNDIA	E6	500	9,3%	33	0
UBERLÂNDIA	E7	500	9,3%	33	0
UBERLÂNDIA	E8	270	5,0%	18	19
FRUTAL	E9	500	9,3%	34	35
<b>Subtotal</b>		<b>3902</b>	<b>72,7%</b>	<b>262</b>	<b>205</b>
<b>Total</b>		<b>5365</b>		<b>360</b>	<b>299</b>

### 3.2 Questionário

Com o intuito de expandir o escopo da pesquisa, o questionário também incluiu, além dos aspectos relacionados ao SAS (satisfação, conhecimento do sistema, problemas, etc.), perguntas relacionadas a posses de equipamentos, condições socioeconômicas, consumo de energia elétrica, água e gás da residência entre outras, conforme pode ser visto na Tabela 3. Uma imagem do questionário pode ser vista na Figura 1.

A Caixa utilizou empresas credenciadas prestadoras de serviços de trabalho técnico social, com experiência em pesquisa junto às comunidades de baixa renda para aplicação dos questionários nas localidades selecionadas. Para auxiliar os entrevistadores, foi elaborado um manual para o questionário abordando as questões que pudessem gerar dúvidas a pessoas não familiarizadas com o SAS ou com pouco conhecimento na área de energia.

Tabela 3 – Blocos de questões e respectivas quantidades.

Bloco de questões	Número de questões
Identificação do empreendimento	3
Identificação do entrevistado	2
Conhecimento sobre o SAS	2
Satisfação e percepção da economia	12
Aspectos informativos sobre o SAS	6
Manutenção	4
Posse de eletrodomésticos e consumo de energia	8
Avaliação socioeconômica	2
Perfil do responsável pela família	5
Geração de renda	2
Disponibilidade de participar da pesquisa	1
Eletrobras	
<b>Total</b>	<b>47</b>

#### 7. POSSE DE ELETRODOMÉSTICOS E CONSUMO DE ENERGIA

7.1 Quais equipamentos elétricos você tem e usa (quantidades)

geladeira  freezer  ferro  chuveiro  batedeira  micro-ondas  forno elétrico

liquidificador  rádio/som  TV  máquina de costura  tanquinho  máquina de lavar

secador de cabelo/chapinha  ventilador  ar-condicionado  DVD  computador  outro

7.2 Você pretende de comprar outros equipamentos eletrônicos nos próximos 6 meses?  Não  Sim

Se SIM, quais? \_\_\_\_\_

7.3 Quantas lâmpadas existem na casa? \_\_\_incandescentes \_\_\_fluorescentes \_\_\_compactas (econômicas)

7.4 O que a família costuma fazer para economizar energia elétrica?

REFRIGERADOR:  desliga à noite  só abre quando necessário

ILUMINAÇÃO:  desliga a luz quando cômodo está vazio  diminui a potência das lâmpadas

retira a lâmpada do cômodo  usa lâmpadas fluorescentes compactas  usa velas....

FERRO ELÉTRICO:  reduz o uso do ferro  passa roupas só uma vez por semana

LAVAGEM DE ROUPAS  reduz o uso da máquina de lavar  reduz o uso do tanquinho

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS:  reduz o uso de eletrodomésticos da cozinha  desliga som/TV

BANHO:  reduz o tempo de banho  reduz o número de banhos  toma banho frio  toma banho no trabalho  as crianças tomam banho na creche  outros: \_\_\_\_\_

7.5 Qual o consumo de energia (kWh) de sua residência nos últimos meses e a média anual? (ver na conta)

Mês	Consumo (kWh)	Mês	Consumo (kWh)	Mês	Consumo (kWh)
Fev/2011		Jun/2011		Out/2011	
Mar/2011		Jul/2011		Nov/2011	
Abr/2011		Ago/2011		Dez/2011	
Mai/2011		Set/2011		Jan/2012	

Figura 1 – Imagem parcial do questionário de Pesquisa de Benefícios de Sistema de Aquecimento Solar.

### 3.3 Tabulação dos dados

As cópias dos questionários foram enviadas pela Caixa e as respostas foram transferidas para uma plataforma computacional desenvolvida pela empresa D&J com financiamento da GIZ.

Os dados foram analisados e todas as questões tratadas, fazendo-se a estratificação por localidade.

## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa em relação ao consumo de energia, aos dados socioeconômicos e o nível de satisfação.

### 4.1. Consumo médio de energia

O consumo médio mensal das residências amostradas por município/estado é mostrada na Figura 2. Percebe-se uma diferença significativa de consumo entre cidades de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo em torno de 100kWh, e das cidade do Paraná e Rio de Janeiro, com consumo médio mensal na faixa de 150kWh. O consumo médio mensal geral foi de 116kWh. Os dados detalhados podem ser vistos na Tabela 4.

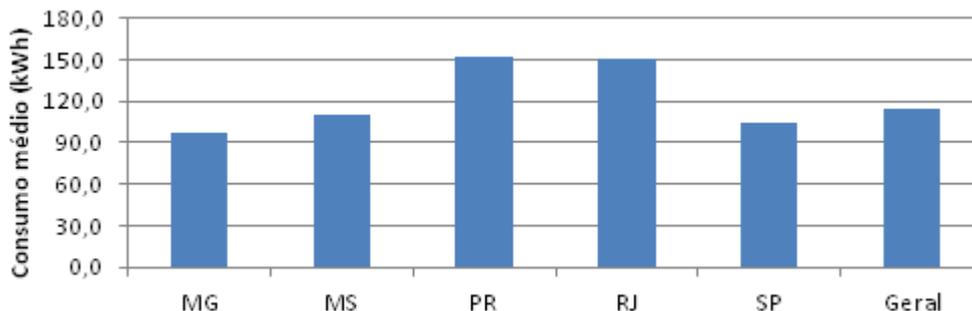


Figura 2 – Consumo médio mensal por localidade.

Segundo a Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso – Ano Base 2005 (ELETROBRAS, 2007), 84,3% das residências com área inferior a 50m<sup>2</sup> consomem menos de 200kWh/mês de energia elétrica. Na pesquisa realizada, este percentual foi 88,3% e, conforme a Figura 3, 50% dos entrevistados consomem menos de 100kWh/mês. Cabe salientar que essas residências utilizam o sistema de aquecimento solar para o banho e o chuveiro elétrico é usado apenas como aquecimento complementar.

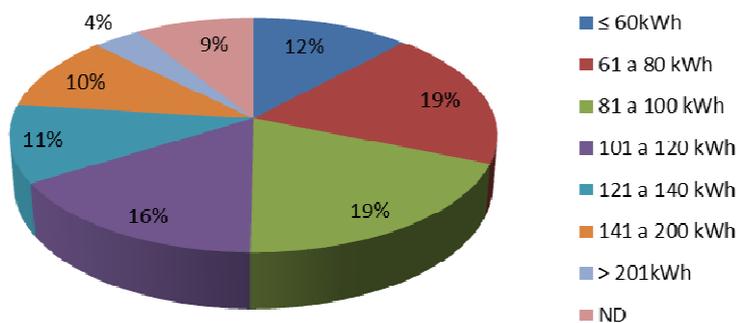


Figura 3 – Faixa de consumo médio mensal dos entrevistados.

Tabela 4 – Consumo médio de energia, valor médio da conta e número médio de pessoas por moradia

	Consumo médio (kWh)	Valor médio da última conta (R\$)	Número médio de pessoas por residência
MG	97	68,21	3,81
MS	110	72,31	3,67
PR	152	68,64	3,84
RJ	150	107,54	3,53
SP	105	45,64	4,88
<b>Geral</b>	<b>116</b>	<b>69,04</b>	<b>3,96</b>

#### 4.2. Dados socioeconômicos

A Tabela 4 mostra o consumo médio de energia elétrica por localidade, o valor médio da última conta de energia paga e o número médio de moradores por moradia.

A Figura 4 mostra que 57,5% das famílias das residências amostradas têm renda de um a dois salários mínimos. Não há renda declarada superior a quatro salários mínimos. É um resultado esperado, tendo em vista que o PMCMV prioriza o atendimento a famílias com renda de até R\$1.600,00. A renda média declarada dos moradores das residências amostradas é de 1,6 salários mínimos. Considerando o valor do salário mínimo do ano de 2011 (R\$545,00), a renda média é de R\$872,00. Dessa forma, com um valor médio de R\$69,04 pagos pela energia elétrica, os moradores entrevistados comprometem 7,9% da renda com este custo.

Em relação à participação em programas governamentais de transferência de renda, 63,2% dos entrevistados não participam de nenhum programa. Dos 34,4% que recebem algum benefício, apenas 4,0% têm Tarifa Social (3% recebem Bolsa Família e possuem Tarifa Social, e 1% possui apenas Tarifa Social) conforme a Figura 5.

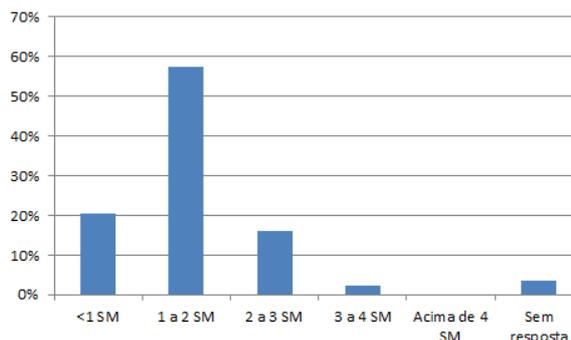


Figura 4 – Estratificação das faixas de renda dos entrevistados.

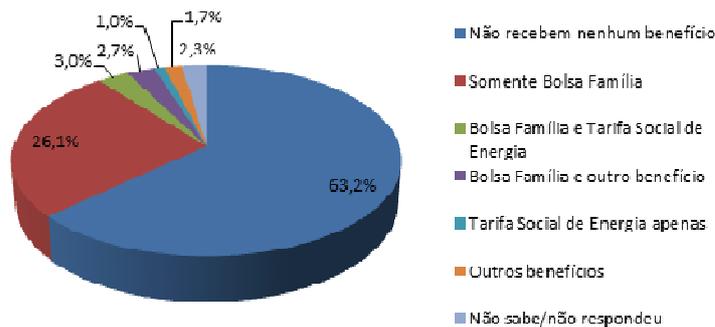


Figura 5 – Participação dos entrevistados em programas de transferência de renda.

#### 4.3 Nível de Satisfação

Conforme mostra a Figura 6, 80% dos entrevistados estão muito satisfeitos ou satisfeitos, 13% dos entrevistados estão muito insatisfeitos ou insatisfeitos, 5% dos entrevistados são indiferentes e 2% dos entrevistados não sabem ou não responderam.

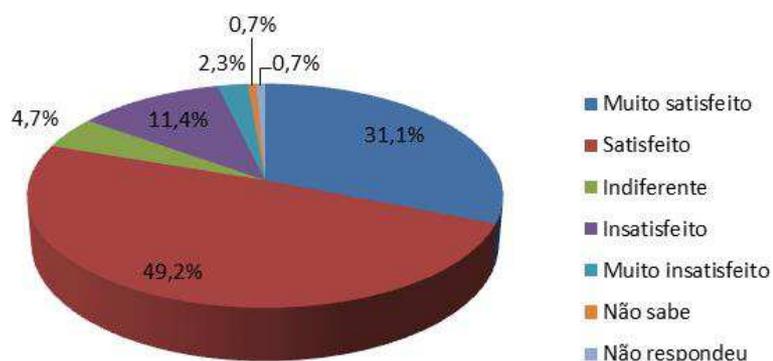


Figura 6 – Resultado da pesquisa de satisfação com o aquecimento solar.

Ao avaliar os resultados por cidade, mostrados na Tabela 5, verifica-se que o Rio de Janeiro apresenta 100% de satisfação com o sistema, enquanto os moradores entrevistados de Maringá/Paraná apresentam o maior nível de insatisfação, que atinge 29% dos entrevistados. Cabe salientar que o conjunto habitacional pesquisado na cidade do Rio de Janeiro foi o único de apartamentos, sendo os demais conjuntos de casas térreas, e cuja implantação do SAS foi patrocinada e acompanhada por técnicos da GIZ. Acredita-se que esse diferencial possa refletir nos resultados apresentados em relação à satisfação e conhecimento sobre o sistema.

Tabela 5 – Porcentagem de entrevistados por nível de satisfação por localidade.

	Muito satisfeito	Satisfeito	Indiferente	Insatisfeito	Muito insatisfeito	Não sabe / não respondeu
MG	35%	45%	6%	12%	2%	-
MS	3%	90%	-	3%	-	3%
PR	5%	67%	5%	24%	-	-
RJ	71%	29%	-	-	-	-
SP	35%	38%	4%	12%	4%	8%

A análise das respostas dos usuários à pergunta “Você sabe o que é um sistema de aquecimento solar?” demonstra que os usuários satisfeitos declararam um maior grau de conhecimento sobre o que é um SAS em relação aos usuários insatisfeitos conforme a Figura 7.

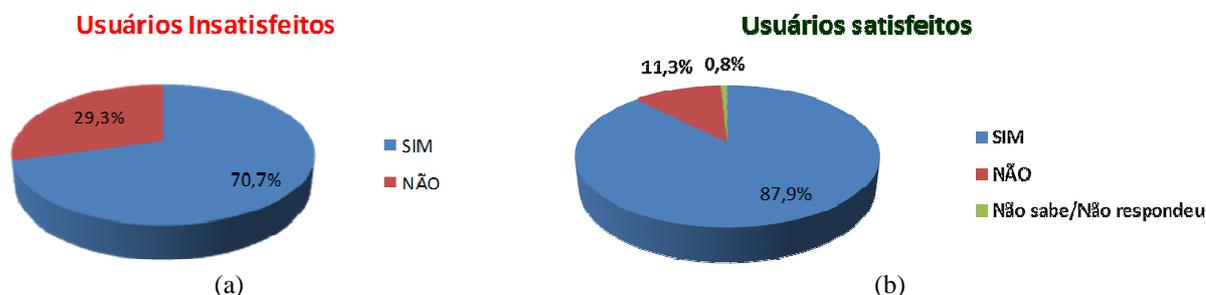


Figura 7 – Declaração de conhecimento sobre o que é um SAS para os (a) usuários que se declararam insatisfeitos e (b) usuários satisfeitos.

Apesar do alto grau de satisfação e do percentual dos entrevistados que declararam conhecer a finalidade de um SAS, que é de 84% do total dos entrevistados, percebe-se que há um desconhecimento generalizado (64% do total) sobre seu funcionamento, que é maior entre os usuários insatisfeitos, conforme mostram as respostas à pergunta “Você sabe como funciona um SAS?” apresentadas na Figura 8.

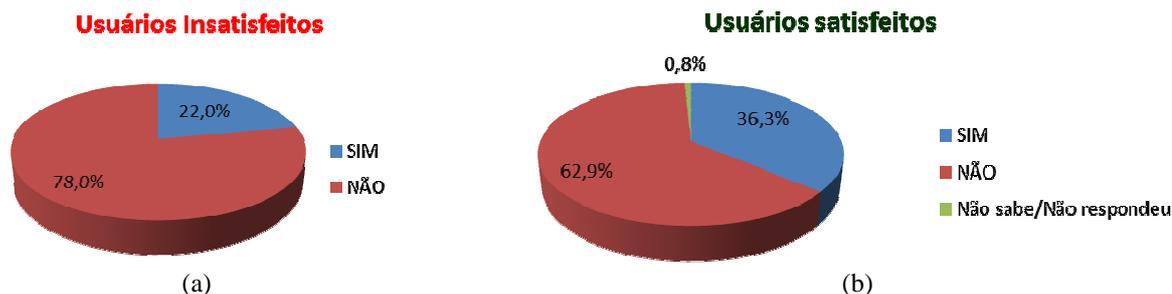


Figura 8 – Declaração de conhecimento sobre como funciona um SAS para os (a) usuários que se declararam insatisfeitos e (b) usuários satisfeitos.

Esta conclusão pode ser corroborada pelas respostas da pergunta “*Você recebeu algum treinamento para utilizar seu SAS?*”, uma vez que o percentual de entrevistados satisfeitos que declararam ter recebido treinamento é maior que o de usuários insatisfeitos conforme Figura 9. Mais da metade (60% do total) dos entrevistados declararam não ter recebido nenhum tipo de treinamento sobre o sistema.

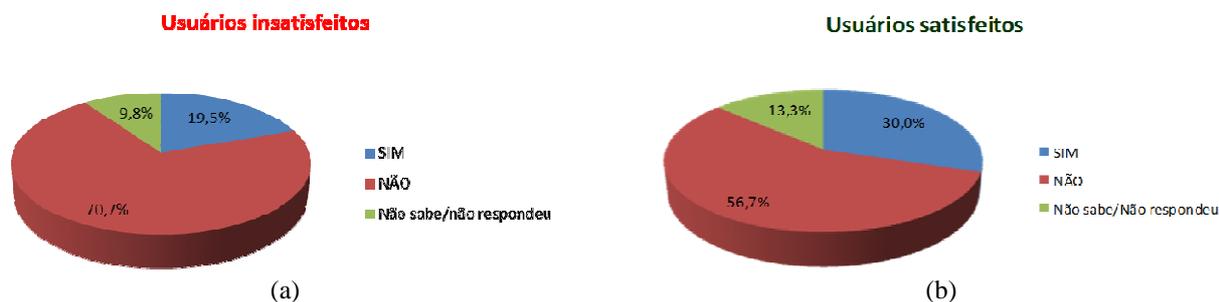


Figura 9 – Percentual de entrevistados que declararam terem recebido treinamento para (a) usuários insatisfeitos e (b) usuários satisfeitos.

Apesar da insatisfação, uma parcela expressiva de usuários insatisfeitos recomendaria o uso do SAS (36,6%), percentuais inferiores aos dos usuários satisfeitos, mas ainda sim significativos, conforme a Figura 10.

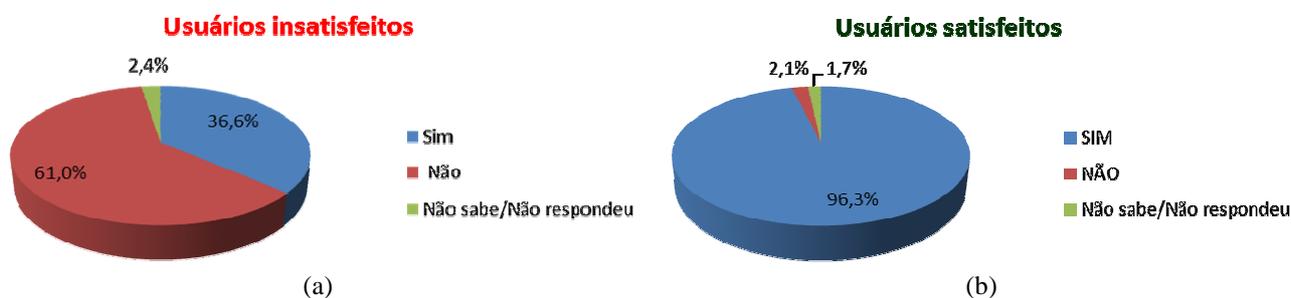


Figura 10 – Percentual de usuários que recomendariam o SAS para os (a) usuários que se declararam insatisfeitos e (b) usuários satisfeitos.

Um aspecto que se destaca é a falta de conhecimento do usuário sobre a necessidade de limpeza periódica da placa coletora. Na resposta da pergunta “*Você foi informado sobre a importância da limpeza da placa coletora do SAS?*”, 77% dos entrevistados responderam que não foram informados sobre a limpeza, sendo Campo Grande o município com maior grau de informação (60%) de acordo com a Tabela 6.

Tabela 6 – Percentagem de entrevistados que declararam terem sido informados sobre a limpeza da placa coletora.

	<i>Sim</i>	<i>Não</i>	<i>Não respondeu</i>
MG	14%	84%	2%
MS	40%	60%	-
PR	19%	81%	-
RJ	6%	88%	6%
SP	8%	88%	4%
<b>Total</b>	<b>20%</b>	<b>77%</b>	<b>2%</b>

Foi solicitado aos usuários insatisfeitos que descrevessem o motivo da insatisfação. As reclamações mais frequentes, em números absolutos, são apresentadas na Tabela 7. A reclamação mais comum é que a água não esquentava (12), seguida por água muito quente (8), presença de vazamentos/defeitos (5) e a dificuldade de regular a temperatura da água (5).

Tabela 7 – número de reclamações por tipo por município (números absolutos).

	<i>Água muito quente</i>	<i>Água não esquentava</i>	<i>Valor da conta não diminuiu</i>	<i>Vazamentos /defeitos</i>	<i>Não consegue regular a temperatura da água</i>	<i>Outros</i>
MG	5	11	2	2	5	3
MS	-	1	-	-	-	-
PR	2	-	-	3	-	-
RJ	-	-	-	-	-	-
SP	1	-	1	-	-	1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

#### 4.4 Percepção da economia

Do total dos entrevistados, 60% têm percepção da economia na conta de energia com a utilização dos SAS. Mesmo entre os usuários insatisfeitos, 43,9% perceberam redução na conta de energia, conforme as respostas dadas à pergunta “Houve economia de energia com o SAS?” apresentadas na Figura 11.

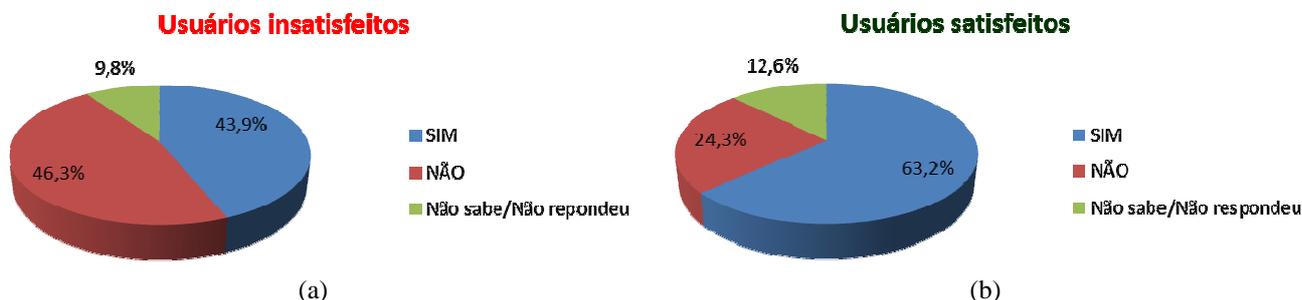


Figura 11 – Percentual de entrevistados que declararam terem percebido economia de energia com o uso do SAS para (a) usuários insatisfeitos e (b) usuários satisfeitos.

Entre os usuários entrevistados que declararam ter percebido economia na conta de energia, 51% acredita que o valor economizado ficou entre R\$20,00 e R\$40,00 conforme a Figura 12. Entretanto, cabe salientar que estes resultados são apenas qualitativos, baseados na percepção e declaração do usuário.

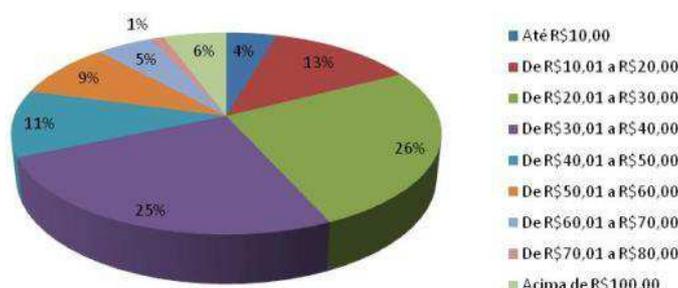


Figura 12 – Redução no valor da conta de energia percebida pelos usuários.

A pergunta “Como utilizou o valor economizado?” buscou investigar a destinação do recurso economizado na conta de energia. Esta pergunta admitiu mais de uma resposta. Assim, os resultados da Figura 13 são apresentados em termos absolutos (número de respostas em cada uma das categorias). A resposta mais frequente é alimentação, seguida por saúde (aquisição de remédios). Para a resposta “Outros”, a opção informada com maior frequência pelos entrevistados foi benfeitorias no imóvel e aquisição de material de construção (20), seguido por gás (6) e auxílio no pagamento da prestação da casa (4).

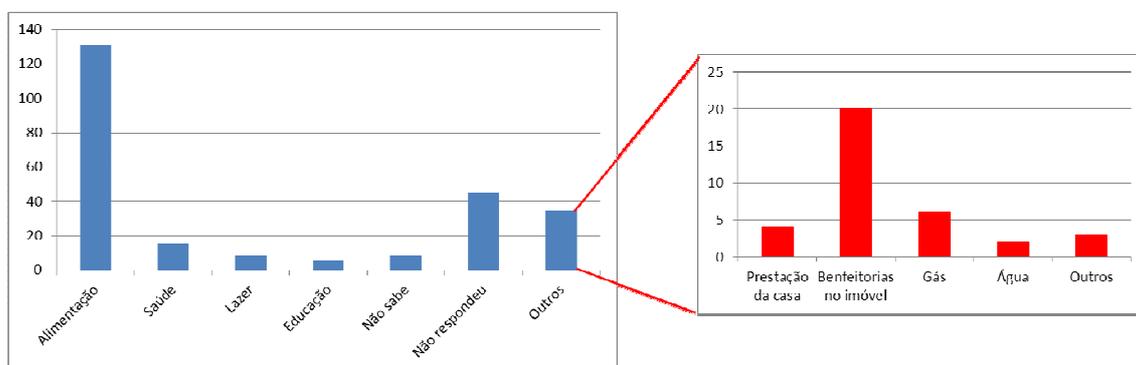


Figura 13 – Destinação dada ao valor economizado na conta de energia percebido pelos usuários.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados da Pesquisa de Benefícios do Sistema de Aquecimento Solar no Programa Minha Casa Minha Vida mostram um alto percentual de satisfação dos usuários, onde 80% declaram-se muito satisfeitos ou satisfeitos e 85% recomendariam seu uso a parentes, amigos e vizinhos. Ao serem investigadas as causas da insatisfação, percebe-se que há pouco conhecimento sobre o funcionamento de um sistema de aquecimento solar. Além disso, os resultados mostram

também a necessidade de um trabalho direcionado na informação dos usuários, já que 60% dos entrevistados declararam não terem recebido nenhum tipo de treinamento sobre o funcionamento do SAS, e 77% declararam que não foram orientados sobre a necessidade da limpeza periódica da placa coletora, condição fundamental para manutenção do bom desempenho do sistema de aquecimento solar.

Estes resultados evidenciam a necessidade de uma abordagem mais intensiva na capacitação do usuário do aquecimento solar, uma vez que o conhecimento sobre o funcionamento do sistema pode ajudar na adequação do uso, na percepção dos benefícios e na conscientização da importância da manutenção periódica para persistência dos resultados de desempenho do sistema. Como consequência desse resultado, houve um esforço dos agentes envolvidos para disseminação do conhecimento, com a realização de cursos de capacitação para técnicos da Caixa, das construtoras e técnicos sociais das prefeituras. Além disso, foi incluída no Termo de Referência do Programa a exigência da entrega do manual do usuário do sistema de aquecimento solar para os moradores com informações sobre instrução de utilização, conservação e limpeza, acionamento da assistência técnica, entre outras, em linguagem simples e ilustrado para entendimento do usuário leigo.

Em relação à economia de energia, 60% dos usuários perceberam que houve redução com a adoção do sistema de aquecimento solar, 51% dos usuários acredita que o valor economizado na conta de energia ficou entre R\$20,00 e R\$40,00 e a maioria declarou investir este recurso na alimentação. Como esta é uma questão qualitativa, baseada na declaração do usuário, o trabalho de medição continuada proposta na pesquisa da Eletrobras poderá quantificar de maneira sistemática esta economia.

O valor médio da conta de energia calculado foi de R\$69,04 e, considerando-se, uma economia média percebida de R\$30,00, estima-se uma redução de 30% na conta de energia dessas famílias. Este percentual vai de encontro a uma pesquisa anterior realizada em Contagem/MG na primeira instalação de aquecimento solar em casas de interesse social, cujo acompanhamento durante cinco anos indicou um patamar de economia da ordem de 34,6% nas contas de energia (FANTILELLI, 2006). De acordo com a renda média calculada pelas respostas obtidas, tem-se que essas famílias comprometem, em média, 8% da renda com o pagamento da conta de energia elétrica e esse percentual atingiria 12% na ausência do SAS.

### *Agradecimentos*

Os autores agradecem a CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, a ELETROBRAS/PROCEL e a GIZ pelo apoio e pelos recursos financeiros aplicados no projeto e aos bolsistas do Grupo de Estudos e Pesquisa em Energia do Centro Universitário UNA pelas atividades de suporte.

### **REFERÊNCIAS**

- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Portaria Interministerial nº1.007, de 31 de dezembro de 2010. 2010. Disponível em [http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/conselhos\\_comite/cgiee/Portaria\\_Interministerial\\_nx\\_1007\\_2010.pdf](http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/conselhos_comite/cgiee/Portaria_Interministerial_nx_1007_2010.pdf). Acesso em 14 de jan. 2013
- \_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Portaria nº 465, de 03 de outubro de 2011. Dispõe sobre as diretrizes gerais para aquisição e alienação de imóveis por meio da transferência de recursos ao Fundo de Arrendamento Residencial - FAR, no âmbito do Programa Nacional de Habitação Urbana – PNHU, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV. 2011. Disponível em: [http://downloads.caixa.gov.br/\\_arquivos/habita/mcmv/Portaria\\_465\\_2011\\_FAR.pdf](http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/habita/mcmv/Portaria_465_2011_FAR.pdf). Acesso em 08 de jan. 2013
- CAIXA Econômica Federal. Planilha PMCMV com SAS [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por bethduarte00@gmail.com em 18 de fevereiro de 2011
- \_\_\_\_\_. Minha Casa Minha Vida. Ano desconhecido. Disponível em: [http://downloads.caixa.gov.br/\\_arquivos/habita/mcmv/CARTILHACOMPLETA.PDF](http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/habita/mcmv/CARTILHACOMPLETA.PDF). Acesso em 08 de dez. 2012
- ELETROBRÁS – Centrais Elétricas S.A. Avaliação do Mercado de Eficiência Energética no Brasil. Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso - Ano Base 2005. Classe Residencial – Relatório Brasil. Rio de Janeiro, RJ: julho/2007.
- FANTINELLI, Jane Tassinari. **Análise da evolução de ações na difusão do aquecimento solar de água para habitações populares** - Estudo de caso em Contagem – MG. 2006. 316f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Escola de Engenharia Mecânica, Campinas, São Paulo.

**SOLAR HEATING IN “PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA”  
BENEFIT RESEARCH**

**Abstract.** *The Brazilian Federal Government Program “Minha Casa Minha Vida” aims to build three million homes by 2014 and instituted the mandatory use of solar heating systems in single family houses. In order to assess the level of user satisfaction with the solar heating system, Caixa Econômica, the housing program administrator, held a survey in 299 households in six cities of five country states in partnership with Centro Universitário UNA. This paper shows the results obtained in this study, where the rate of satisfied users reaches 80% of respondents.*

**Key words:** Solar Heating, Brazilian Housing Program “Minha Casa Minha Vida”, Benefit Research