

# O AQUECIMENTO SOLAR NO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA PESQUISA DE BENEFÍCIOS – REGIÕES NORTE E NORDESTE

**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.** Em continuidade ao trabalho iniciado em 2012 para avaliação da percepção do benefício da utilização de sistemas de aquecimento solar (SAS) nas residências do Programa Minha Casa Minha Vida realizado nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, a parceria entre a Caixa Econômica Federal e os pesquisadores do Centro Universitário UNA avaliou as residências com SAS nas regiões Norte e Nordeste. A pesquisa, realizada em 2014, investigou 189 das 2070 unidades entregues em cinco cidades de quatro estados. Os resultados indicam que o nível de satisfação é de 76,7% e o principal benefício percebido é a melhoria da qualidade de vida e que muitas famílias adotaram o hábito do banho aquecido diante da sua possibilidade sem o aumento das despesas da casa.

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

## 1. INTRODUÇÃO

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), criado em 2009 pelo Governo Federal, contratou 3,96 milhões de unidades habitacionais e entregou 2,3 milhões de unidades até junho de 2015. Está presente em 96% dos municípios brasileiros (BRASIL, 2015). Em sua primeira fase, apenas as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste receberam sistemas de aquecimento solar (SAS) nos empreendimentos contratados com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) gerido pela Caixa Econômica Federal (CEF) e destinado às famílias com renda até R\$1.600,00. A implementação tinha caráter voluntário e contemplou cerca de 7% das unidades entregues. A Portaria 465 de 03 de outubro de 2011 definiu a obrigatoriedade da utilização de SAS em todos os empreendimentos unifamiliares (casas térreas) em todo o país (BRASIL, 2011).

O nível de satisfação com o SAS na primeira fase do Programa foi avaliada em uma pesquisa com 299 entrevistas em cidades de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (Região Sudeste), Paraná (Região Sul) e Mato Grosso do Sul (Região Centro-Oeste) realizada pela CEF e pelos pesquisadores do Centro Universitário UNA. A satisfação dos entrevistados foi de 80% (ARREGUY et. al., 2014). Em continuidade a este trabalho e visando avaliar a percepção de benefícios pelos usuários das regiões Norte e Nordeste, em 2014 foi realizada uma pesquisa nos empreendimentos da segunda fase do programa nessas regiões.

A percepção do benefício da presença do SAS, cuja importância está relacionada à economia de energia elétrica pelo uso do aquecedor solar para o banho, era de interesse dos agentes envolvidos no PMCMV já que a presença do chuveiro elétrico e sua contribuição no consumo de eletricidade das residências nas regiões Norte e Nordeste são bem inferiores às demais regiões (Tab. 1), sendo inclusive questionada por muitos a necessidade efetiva do uso de alguma forma de aquecimento de água nas residências dessas regiões.

Tabela 1 – Percentual dos domicílios que possuem chuveiro elétrico e da participação do seu uso no consumo de energia elétrica por região.

Região	% dos domicílios com presença de chuveiro elétrico	% do consumo de energia elétrica das residências pelos chuveiros
Norte	7,9	2,0
Nordeste	15,2	9,0
Centro-Oeste	72,9	28,0
Sul	88,1	25,0
Sudeste	83,5	26,0
Brasil	67,6	24,0

Fontes: SILVA, 2000 e ELETROBRÁS, 2007

Neste trabalho, os resultados da pesquisa de satisfação realizada em 2014 nas regiões Norte e Nordeste são apresentados, bem como a comparação com a pesquisa anterior realizada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa nas regiões Norte e Nordeste foi realizada entre os meses de julho e agosto de 2014 em cinco cidades de quatro estados. Foram aplicados 189 questionários em sete empreendimentos, o que corresponde a todos os empreendimentos entregues com tempo de ocupação acima de três meses até a data da aplicação da pesquisa de acordo com as informações disponibilizadas pela CEF. A distribuição por cidade pode ser vista na Tab. 2. O erro amostral estimado para a proporção de satisfeitos encontrada na pesquisa foi de 6%.

Tabela 2 – Amostragem

Região	Estado	Cidade	UH	Amostras
NE	AL	Palmeira dos Índios	401	37
NE	AL	Pilar	500	46
NE	BA	Bom Jesus da Lapa	330	29
NE	SE	Lagarto	544	50
N	RR	Boa Vista	295	27
<b>Total</b>			<b>2070</b>	<b>189</b>

Seguindo a linha de trabalho da pesquisa anterior, os questionários elaborados incluíram, além dos aspectos relacionados ao SAS (satisfação, conhecimento do funcionamento do sistema, problemas, etc.), perguntas sobre a posse de equipamentos, condições socioeconômicas (renda, escolaridade, participação em programa de transferência de renda), consumo de energia elétrica, água e gás da residência entre outras, a fim de permitir a caracterização dessa população e sua comparação.

A CEF utilizou empresas credenciadas prestadoras de serviços de trabalho técnico social com experiência em pesquisa junto às comunidades de baixa renda para aplicação dos questionários.

As cópias dos questionários físicos foram enviadas pela CEF e as respostas foram transferidas para uma plataforma computacional. Os dados foram analisados e todas as questões tratadas, fazendo-se a estratificação por localidade.

## 3. RESULTADOS

O primeiro resultado apresentado diz respeito ao nível de satisfação dos usuários (Fig. 1). Em 2014, nas regiões Norte e Nordeste, os usuários que se declararam muito satisfeitos ou satisfeitos foram 76,7% do total, enquanto em 2012 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste foi de 80,3%, números bastante próximos. O percentual de insatisfeitos ou muito insatisfeitos foi de 13,8% e 13,7% respectivamente, enquanto 7,4% na pesquisa recente se disseram indiferente ao SAS e 4,7% na pesquisa anterior. Pode-se considerar que o nível de satisfação é o mesmo em todo o país e está acima de 75%.

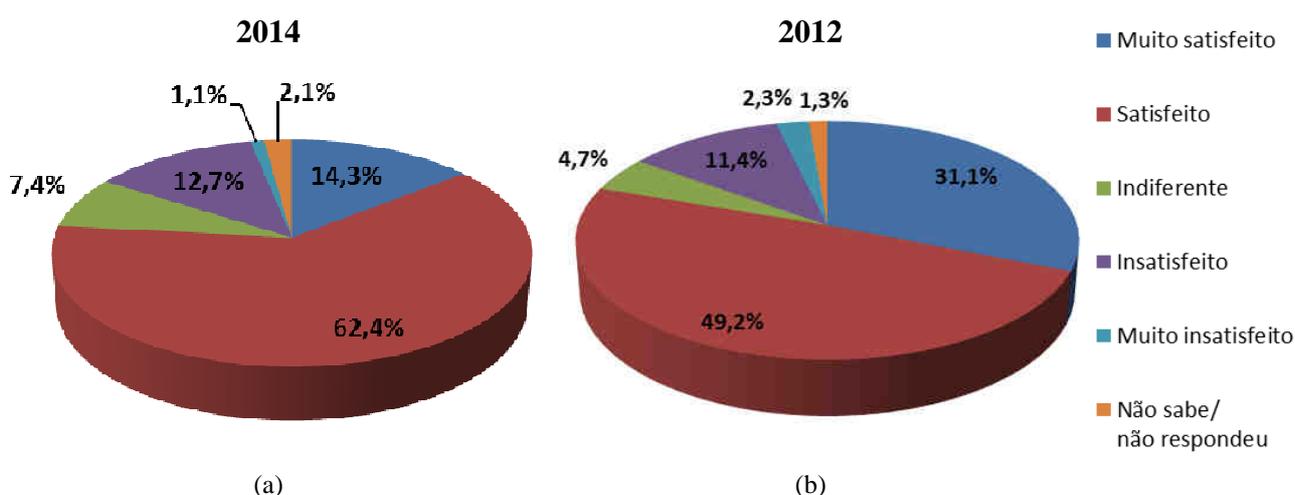


Figura 1 - Gráficos dos níveis de satisfação da pesquisa 2014 Norte e Nordeste (a) e da pesquisa 2012 (Sul, Sudeste e Centro-Oeste) (b).

Em 2014, os usuários foram questionados se consideravam o SAS algo positivo e importante ou se não era positivo. O SAS foi considerado positivo por 90,5% dos entrevistados e 63,5% consideram muito importante, enquanto 9,5% não o consideram positivo (Fig. 2a). Também foi perguntado se a família percebeu melhoria na qualidade de vida

com o uso SAS. Conforme a Fig. 2b, 76,2% dos entrevistados disseram que perceberam melhoria na qualidade de vida. Já 22,8% disseram não ter percebido melhoria.



Figura 2 - Resultado da pergunta sobre a importância do SAS (a) e percepção da melhoria da qualidade de vida - Pesquisa Norte e Nordeste.

Esta percepção está intimamente relacionada aos hábitos de banho das regiões Norte e Nordeste. Os resultados das perguntas sobre como era o hábito de banho da família e como ficou após a mudança para a casa com o SAS (Tab. 3) mostram que 76,7% dos entrevistados normalmente tomavam banho frio antes de possuírem o SAS. Agora, apenas 25,4% declararam tomar banho frio. O banho sempre quente era hábito para 14,8% das famílias antes do SAS e com ele passou para 38,1% das famílias. Sua existência criou a possibilidade do banho quente, antes dificultada pela forma de aquecimento da água. Conforme os dados da Tab. 1, poucas casas possuem chuveiro elétrico para aquecer a água do banho (2% na região Norte e 9% na região Nordeste). Este resultado é corroborado pelo resultado da pergunta de como era o aquecimento para o banho antes da casa com SAS (Tab. 4). O principal meio de aquecimento da água é o gás de cozinha (GLP), presente em 16,9% das casas seguido pelo chuveiro elétrico (11,1%) e lenha (1,6%).

Tabela 3 – Hábito de banho das famílias antes e depois do SAS – Pesquisa Norte e Nordeste

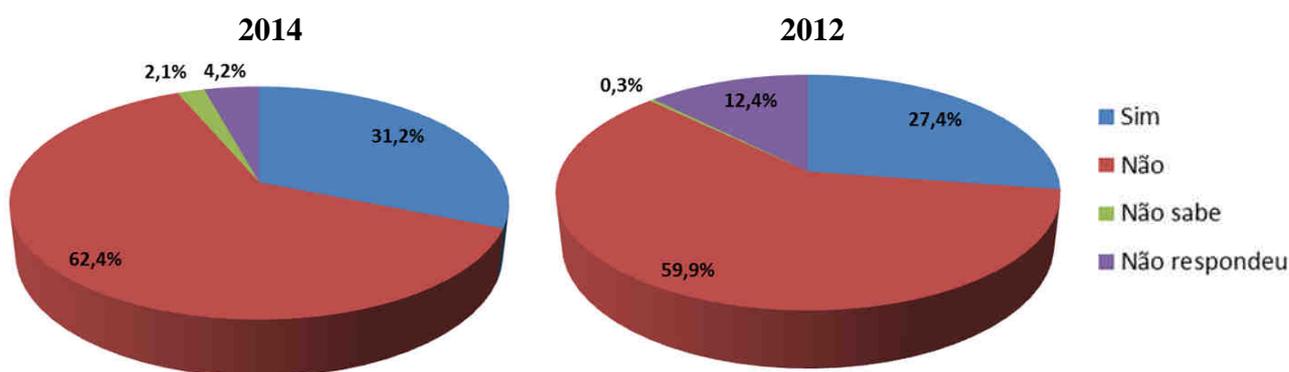
Região	Cidade/Estado	Não aquecido		Mais não aquecido que quente		Mais quente que não aquecido		Quente		Não respondeu	
		Antes do SAS	Com SAS	Antes do SAS	Com SAS	Antes do SAS	Com SAS	Antes do SAS	Com SAS	Antes do SAS	Com SAS
NE	Palmeira dos Índios (AL)	89,2%	16,2%	5,4%	13,5%	2,7%	37,8%	2,7%	32,4%	-	-
NE	Pilar (AL)	91,3%	39,1%	6,5%	34,8%	2,2%	8,7%	0,0%	15,2%	-	2,2%
NE	Bom Jesus da Lapa (BA)	58,6%	20,7%	6,9%	6,9%	3,4%	6,9%	27,6%	62,1%	3,4%	3,4%
NE	Lagarto (SE)	54,0%	12,0%	2,0%	6,0%	6,0%	18,0%	38,0%	64,0%	-	-
N	Boa Vista (RR)	96,3%	44,4%	3,7%	25,9%	-	18,5%	-	11,1%	-	-
<b>Total</b>		<b>76,7%</b>	<b>25,4%</b>	<b>4,8%</b>	<b>17,5%</b>	<b>3,2%</b>	<b>18,0%</b>	<b>14,8%</b>	<b>38,1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>1,1%</b>

Tabela 4 – Forma de aquecimento da água do banho antes do SAS – Pesquisa Norte e Nordeste

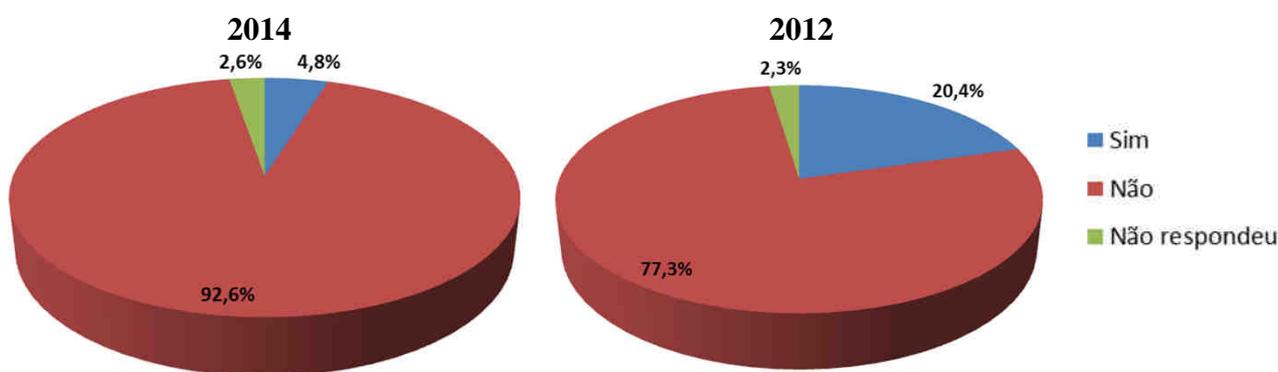
Região	Cidade/Estado	Não aquecia	GLP	Chuveiro elétrico	Lenha	Não respondeu
NE	Palmeira dos Índios (AL)	78,4%	8,1%	13,5%	0,0%	-
NE	Pilar (AL)	91,3%	0,0%	8,7%	0,0%	-
NE	Bom Jesus da Lapa (BA)	17,2%	31,0%	27,6%	6,9%	17,2%
NE	Lagarto (SE)	50,0%	40,0%	8,0%	2,0%	-
N	Boa Vista (RR)	96,3%	-	-	-	3,7%
<b>Total</b>		<b>67,7%</b>	<b>16,9%</b>	<b>11,1%</b>	<b>1,6%</b>	<b>2,6%</b>

O percentual de entrevistados que declararam ter recebido treinamento (Fig. 3) teve um ligeiro aumento de 2012 para 2014 e permanece em torno de 60%. Os que declararam não terem sido informados sobre a necessidade de limpeza da placa coletora (Fig. 4) foi de 77,3% em 2012 para 92,6% em 2014. Ambos os resultados mostram que ainda é

necessário investir em informação para um melhor entendimento do SAS e sua correta utilização a fim de se obter o melhor desempenho e durabilidade do mesmo.

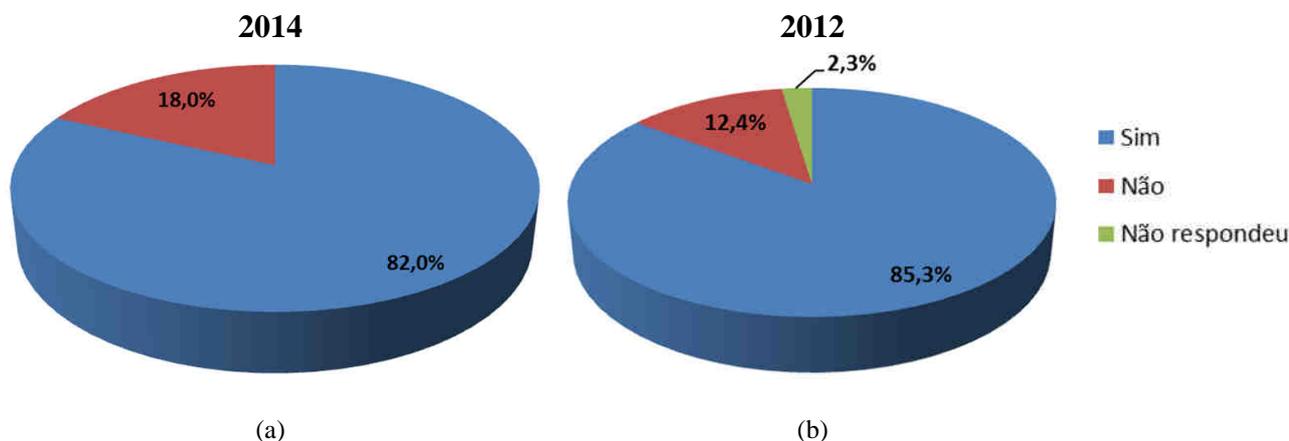


(a) (b)  
 Figura 3 - Gráficos da declaração de recebimento de treinamento da pesquisa 2014 Norte e Nordeste (a) e da pesquisa 2012 (Sul, Sudeste e Centro-Oeste) (b).



(a) (b)  
 Figura 4 - Gráficos da declaração sobre informação da importância da limpeza da placa coletora da pesquisa 2014 Norte e Nordeste (a) e da pesquisa 2012 Sul, Sudeste e Centro-Oeste (b).

Quando perguntados se recomendariam o SAS para um parente ou vizinho, o sistema continua com um bom percentual de recomendação, acima de 80%, condizente com o nível de satisfação declarado pelos usuários (Fig. 5).



(a) (b)  
 Figura 5 - Percentual de entrevistados que recomendariam o SAS a um parente ou vizinho da pesquisa 2014 Norte e Nordeste (a) e da pesquisa 2012 Sul, Sudeste e Centro-Oeste (b).

Conforme já era esperado devido ao baixo percentual de casas com chuveiro elétrico, a economia de energia e a consequente redução na conta foram percebidas por apenas 23,8% dos entrevistados nas regiões Norte e Nordeste, enquanto este percentual foi de 59,5% nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste em 2012 (Fig. 6).

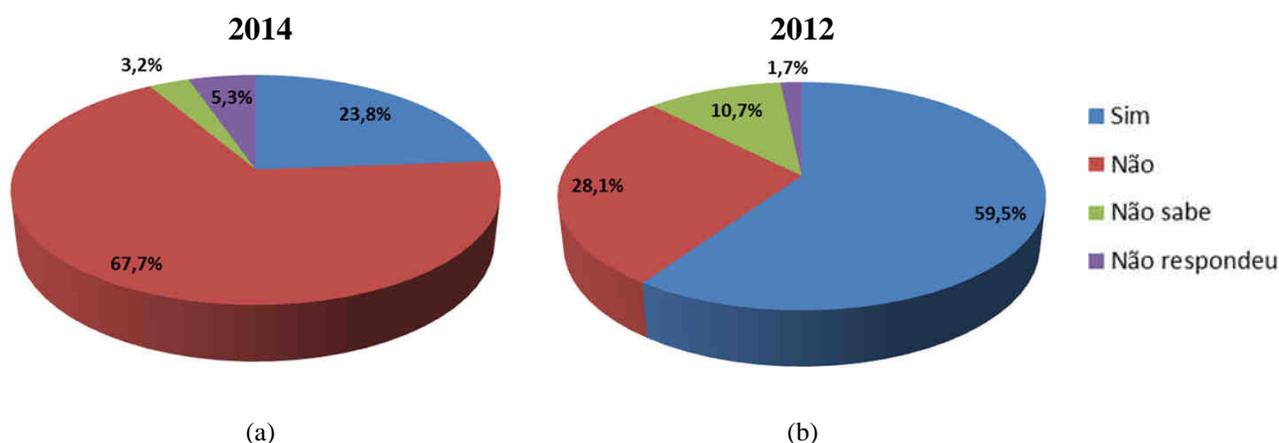


Figura 6 - Percentual de entrevistados que perceberam economia de energia elétrica com o uso do SAS da pesquisa 2014 Norte e Nordeste (a) e da pesquisa 2012 Sul, Sudeste e Centro-Oeste (b).

Os dados da Tab. 5 mostram que o consumo médio de energia elétrica das residências entrevistadas nas regiões Norte e Nordeste em 2014 é cerca de 25% menor que o consumo das residências entrevistadas em 2012 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Mostram também que a renda declarada é 37% menor, sem considerar aí a inflação e o aumento do salário mínimo que podem ter causado aumento de renda na população entrevistada em 2012. Quando avaliada a renda em termos do salário mínimo (SM) vigente à época da pesquisa (R\$724,00 em 2014 e R\$622,00 em 2012), tem-se que a 61,9% das famílias das regiões Norte e Nordeste tem renda até um SM, enquanto nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, 21,4% das famílias tem renda até um SM. De um a dois SM, os percentuais de famílias são 33,3% e 57,5% respectivamente.

A menor renda das famílias nas regiões Norte e Nordeste em relação às famílias das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste para o mesmo programa social destinado a mesma faixa de renda reflete-se no percentual de participação em programas de transferência de renda. Enquanto nas regiões Norte e Nordeste 94,7% das famílias recebem algum tipo de benefício do governo e 80,4% participam do Bolsa Família, em 2012 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste 34,5% recebem algum benefício e 31,8% estavam no Bolsa Família (Fig. 8).

Tabela 5 – Consumo médio de energia, valor médio da última conta, número médio de moradores e renda média das pesquisas 2014 Norte e Nordeste e 2012 Sul, Sudeste e Centro-Oeste

Pesquisa	Região	Cidade/Estado	Consumo médio de energia (kWh)	Valor médio da última conta apresentada (R\$)	Número médio de pessoas por residência	Renda média informada (R\$)
2014	NE	Palmeira dos Índios (AL)	86	31,82	3,6	724,00
	NE	Pilar (AL)	94	45,42	3,7	796,40
	NE	Bom Jesus da Lapa (BA)	88	20,93	3,7	724,00
	NE	Lagarto (SE)	74	76,50	3,5	579,20
	N	Boa Vista (RR)	-	43,16	4,7	868,80
<b>Média da pesquisa</b>			<b>86</b>	<b>41,53</b>	<b>3,8</b>	<b>724,00</b>
2012	CO	Campo Grande (MS)	110	72,31	3,7	925,11
	S	Maringá (PR)	152	68,64	3,8	1562,32
	SE	Rio de Janeiro (RJ)	150	107,54	3,5	830,47
	SE	Itapetininga (SP)	105	45,64	4,9	981,58
	SE	Uberlândia (MG)	97	68,21	3,8	1146,03
<b>Média da pesquisa</b>			<b>116</b>	<b>69,04</b>	<b>4,0</b>	<b>1158,40</b>

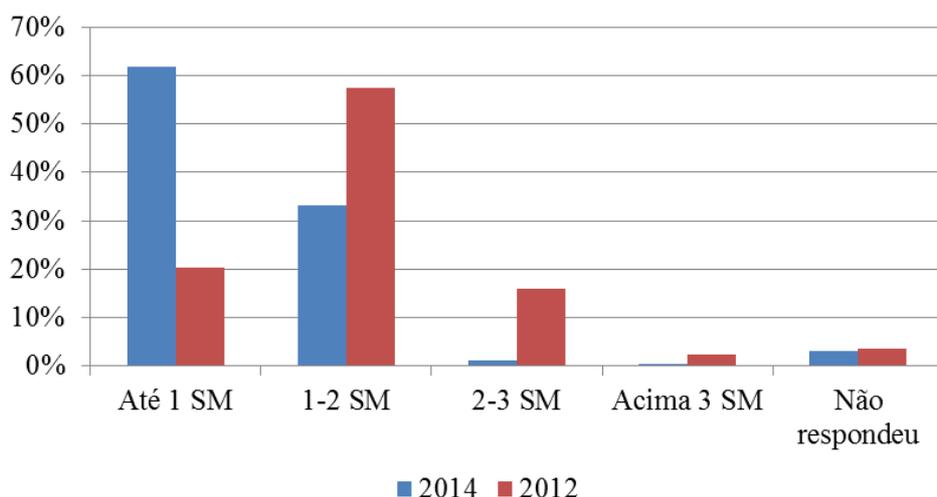


Figura 7 - Renda das famílias em salários mínimos da pesquisa 2014 Norte e Nordeste e da pesquisa 2012 Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

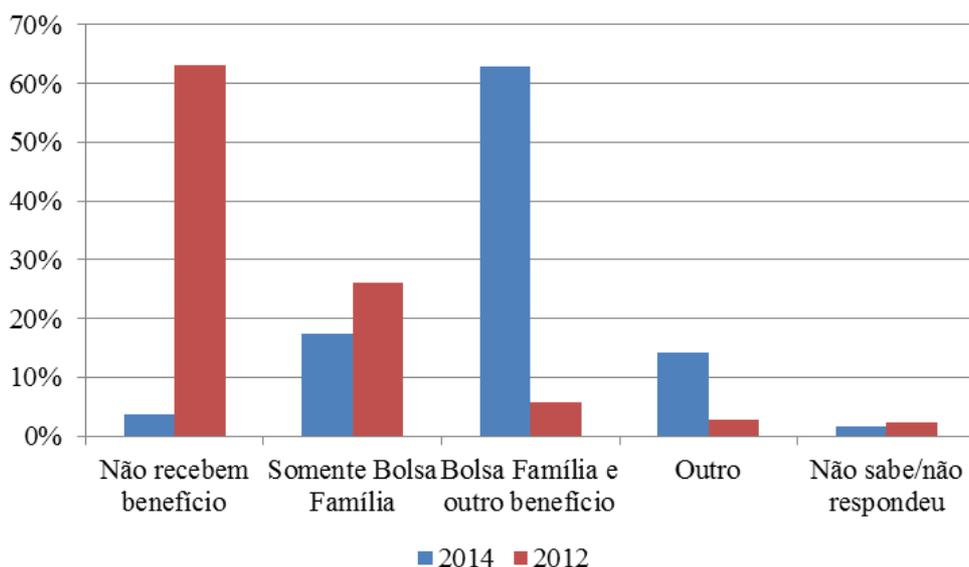


Figura 8 - Participação das famílias em programas de transferência de renda do governo da pesquisa 2014 Norte e Nordeste e da pesquisa 2012 Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

#### 4. CONCLUSÕES

A pesquisa de percepção de benefícios realizada em 2014 nas residências do Programa Minha Casa Minha Vida entregues com sistemas de aquecimento solar nas regiões Norte e Nordeste demonstrou que 76,7% dos usuários estão satisfeitos ou muito satisfeitos com o SAS. Na pesquisa realizada em 2012 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, este percentual de satisfação foi de 80,3%. Diferente da pesquisa de 2012 onde o principal benefício percebido pelos usuários era a economia de energia, nas regiões Norte e Nordeste a qualidade de vida é apontada como principal vantagem do SAS. Dos entrevistados em 2014, 90,5% consideram o SAS positivo e 63,5% o consideram muito importante, sendo que 76,2% declararam terem percebido melhoria na qualidade de vida com o uso do SAS. Observa-se que o hábito de banho mudou em função da existência da possibilidade de banho aquecido sem implicação de aumento do custo para a família. Depoimentos como “Porque banho quente é bom demais!” (Bom Jesus da Lapa – BA), “Um conforto, principalmente pela manhã, quando as crianças vão para a escola” (Boa Vista – RR) e “É bem melhor tomar banho quente” (Palmeiras dos Índios – AL) corroboram esse resultado e demonstram essa percepção do benefício.

### **Agradecimentos**

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

### **REFERÊNCIAS**

Brasil, 2015. 1º Balanço 2015 PAC. Disponível em

<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/ccedac8ebd8bfe1fefc25c0e4e4e8c0c.pdf>. Acesso em 10 de out. de 2015.

Silva, A. C. M., 2000. Análise condicionada da demanda de energia no setor residencial brasileiro. Rio de Janeiro: Tese de Doutorado, Programa de Planejamento Energético - COPPE/UFRJ.

Eletrobrás – Centrais Elétricas S.A, 2007. 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.

Arreguy, E. G., Pereira, E. M. D., Motta, M. L. A., 2014. O Aquecimento Solar no Programa Minha Casa Minha Vida Pesquisa de Benefícios, V CBENS - V Congresso Brasileiro de Energia Solar, Recife.

### **SOLAR HEATING IN “PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA” BENEFIT RESEARCH – NORTH AND NORTHEAST REGIONS**

**Abstract.** *Continuing the work begun in 2012 to evaluate the perception of the benefit of using solar heating systems in the homes of the “Minha Casa Minha Vida” held in the South, Southeast and Midwest regions, the partnership between Caixa Econômica Federal and researchers at the Centro Universitário UNA assessed households with solar heating systems in the North and Northeast regions. The survey, conducted in 2014, showed that the level of satisfaction is 76.7% and the main perceived benefit is the improvement on quality of life.*

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