

Metodologia para investigação dos impactos da incorporação do sistema de aquecimento solar de água em conjunto habitacional no município de Tupã

Methodology for research of the impact of the incorporation of solar heating water system in housing in the city of Tupa

Metodología para la investigación sobre el impacto de la incorporación del sistema de agua de calefacción solar en la vivienda en la ciudad de Tupa

Waleska Reali de Oliveira Braga

Mestranda, UNESP-Tupã, Brasil.
waleskareali@gmail.com

Camila Pires Cremasco Gabriel

Professora Doutora, UNESP-Tupã, Brasil.
camila@tupa.unesp.br

Ana Laura Klaic Mozena

Graduanda, UNESP-Tupã, Brasil.
alkmozena@gmail.com

RESUMO

O Brasil vem apoiando iniciativas de melhoria no uso final de energia elétrica desde 1985 com a criação do Programa de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, a Lei nº 9991 de 2011 criou o Fundo Setorial CT-ENERG e dispõe sobre os investimentos das concessionárias em Eficiência Energética no Uso Final e em Pesquisa e Desenvolvimento. Este trabalho propõe uma investigação sobre a implantação de sistema de aquecimento solar de água, como parte de uma política pública voltada a eficiência energética em Habitação de Interesse Social devido a Lei 9991, no município de Tupã, sob o ponto de vista da sustentabilidade e da tecnologia adotada. Para isto foi adotado método o estudo de caso, e este artigo visa apenas definir os padrões e questionamentos necessários para determinação dos aspectos e impactos de utilização destes sistemas nestes conjuntos habitacionais instalados no município de Tupã.

PALAVRAS-CHAVE: aquecedor solar, políticas públicas, questionários fechados e abertos, estatística descritiva dos dados

ABSTRACT

Brazil has been supporting improvement initiatives at the end use of electricity since 1985 with the creation of the Energy Conservation Program - PROCEL, Law No. 9991 of 2011 established the Fund CT-Energ offers on Energy Efficiency in the utilities investments End use and Research and Development. This paper proposes an investigation into the implementation of solar water heating system as part of a public policy of energy efficiency in social housing due to Law 9991, the city of Tupa, from the point of view of sustainability and technology adopted. For this method was adopted the case study, and this article aims only set the standards and questions necessary to determine the aspects and impacts of use of these systems in these housing installed in the city of Tupa.

KEYWORDS: solar heater, public policies, closed and open questionnaires, descriptive statistics data

RESUMEN

Brasil ha estado apoyando las iniciativas de mejora en el uso final de la electricidad desde 1985 con la creación del Programa de Conservación de la Energía - Procel, la Ley N ° 9991 de 2011 estableció el Fondo CT-Energ ofrece sobre la eficiencia energética en las inversiones de servicios públicos uso final y de Investigación y Desarrollo. Este documento propone una investigación sobre la aplicación del sistema de calentamiento solar de agua como parte de una política pública de la eficiencia energética en las viviendas sociales debido a la Ley de 9991, la ciudad de Tupa, desde el punto de vista de la sostenibilidad y La tecnología adoptada. Para este método, se adoptó el estudio de caso, y este artículo tiene como único objetivo establecer las normas y las preguntas necesarias para determinar los aspectos e impactos del uso de estos sistemas en estas viviendas instalado en la ciudad de Tupa.

PALABRAS CLAVE: Calentador solar, políticas públicas, cuestionarios cerrados y abiertos, los datos de la estadística descriptiva

1 INTRODUÇÃO

Com a expectativa de crescimento populacional estimada para 2030 de 238 milhões de habitantes, o acesso a recursos energéticos pode representar para o Brasil tanto uma oportunidade, como um desafio. Desafio, frente à demanda de energia para desenvolvimento econômico e social de forma segura e sustentável e uma oportunidade visto a disponibilidade de condições de recursos energéticos renováveis e de tecnologia para transformar suas riquezas naturais e agregar valor à sua produção de riqueza (TOLMASQUIM, 2007).

Sendo assim as fontes alternativas de energia, principalmente as renováveis, são de extrema importância na diminuição dos impactos ambientais gerados pelas fontes atuais, bem como solução de acesso à energia limpa e de baixo custo a populações de baixa renda.

Possuindo o Brasil altos índices de irradiação solar em quase todo o território nacional, a energia solar apresenta-se como uma alternativa viável, considerando os desafios de sua natureza variável (TOLMASQUI, 2016), porém a energia fotovoltaica, ainda apresenta custos elevados de implantação, limitando o acesso desta tecnologia de forma mais abrangente.

Por ser ainda considerada uma tecnologia pouco disseminada e de alto custo, requer para sua expansão uma ativa atuação do governo, quanto ao incentivo para o investimento em tecnologias que possam baratear seu custo, bem como políticas públicas que norteiem e facilitem o acesso a esta tecnologia.

Para GOLDEMBERG (2005), o planejamento energético precisa considerar não apenas a quantidade de energia a ser disponibilizada para a sociedade, mas também em que região ela é mais prioritária e de que forma pode ser acessível aos menos favorecidos.

O acesso a moradia nas áreas urbanas tornou-se um problema social, assim programas sociais no Brasil permitem o acesso à casa própria a famílias de baixa renda. A pouca disponibilidade financeira dos beneficiados faz com que tecnologias de redução de custo e ambientalmente correta, sejam de grande importância para a qualidade de vida e redução de custo dos que ali vivem, indo ao encontro de outras políticas de cunho social.

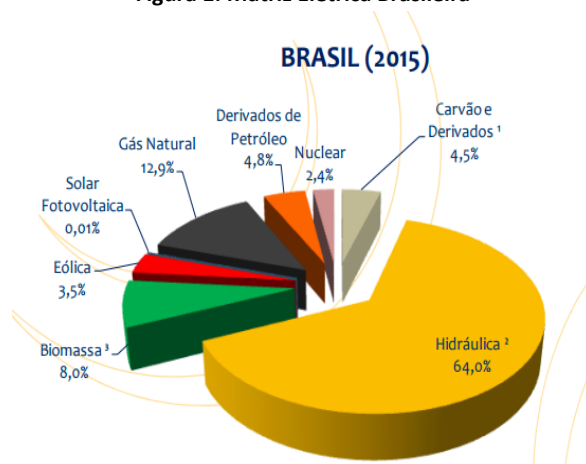
Frente a necessidade em se ampliar a matriz energética brasileira de forma a permitir o acesso a energia como melhoria na qualidade de vida de populações menos favorecidas, este trabalho propõe uma investigação sobre a implantação de sistema de aquecimento solar de água, como parte de uma política pública voltada a eficiência energética em Habitação de Interesse Social no município de Tupã, sob o ponto de vista da sustentabilidade e da tecnologia adotada. Entende-se por sustentabilidade, os aspectos relacionados a fatores econômicos, sociais, ambientais. O objetivo deste foi identificar metodologia para investigar as consequências da instalação deste equipamento no conjunto habitacional com ênfase na economia financeira, conscientização ambiental e funcionamento do equipamento.

2 INCORPORAÇÃO E JUSTIFICATIVA

2.1 Panorama Energético Nacional

Segundo o Balanço Energético Nacional (BEN), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) do Ministério de Minas e Energia, ano base 2105 a matriz energética brasileira é composta principalmente por energia hidráulica, petróleo e seus derivados, gás natural e biomassa, sendo a fonte hidráulica a mais representativa (Figura 1).

Figura 1: Matriz Elétrica Brasileira



Fonte: BEN 2016 – EPE

Essa matriz baseada em recursos hídricos, tem demonstrado que a dependência de uma fonte principal pode acarretar problemas de distribuição como os enfrentados durante a crise do apagão de energia elétrica no ano de 2001 e durante a crise hídrica do ano de 2015.

As hidroelétricas causam problemas socioambientais oriundos da construção, atualmente a matriz de energia elétrica brasileira depende fortemente das usinas hidrelétricas, ainda que conte com mais de 80% da energia proveniente de fontes renováveis.

De acordo com Empresa de Pesquisa Energética – EPE, se os Sistemas de Aquecimento Solar (SAS) fossem instalados em dois milhões de residências, o Brasil poderia economizar até 741 GWh por ano – economia suficiente para abastecer uma cidade com população de 333 mil habitantes, segundo cálculos da ABRAVA.

Além de poupar a energia gerada pelas hidrelétricas e termelétricas, os Sistemas de Aquecimento Solar (SAS) representam uma economia para o consumidor que pode chegar a R\$ 17,10/mês por domicílio, dependendo da região do país, segundo o estudo da EPE. A redução média do consumo para a família seria de 20%, pouco mais de 30 kWh mensais por domicílio. Sem falar nos benefícios ambientais. (CICLO VIVO, 2016)

O Brasil desde 1998 busca regular este serviço estabelecendo mecanismos de promoção à eficiência energética por meio de leis e decretos, e de programas que assegurem que as indústrias da eletricidade busquem, além da competitividade, atender a objetivos sociais, de proteção ambiental e que promovam maior sustentabilidade do sistema para o futuro.

Segundo DE SOUZA (2009, p 11)

o objetivo desses programas é demonstrar à sociedade a importância e a viabilidade econômica de ações de combate ao desperdício de energia elétrica e de melhoria da

eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia. Para isso, busca-se maximizar os benefícios públicos da energia economizada e da demanda evitada no âmbito desses programas. Busca-se, enfim, a transformação do mercado de energia elétrica, estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e a criação de hábitos racionais de uso da energia elétrica.

Considerado como vilão na crise energética de 2001, os chuveiros residenciais foram apontados como os maiores consumidores de energia em residências, sendo alvo de campanhas de banho “consciente”. Sendo assim, para populações de baixa renda, os custos oriundos do consumo de energia tornam-se significativos.

A tecnologia do aquecimento de água em projetos habitacionais vai ao encontro da política de eficiência energética e das políticas sociais, sendo os programas de subsídio à melhoria da eficiência energética, uma forma de acesso a estas tecnologias no tocante a substituição de chuveiros elétricos.

O subsídio para a substituição de chuveiros elétricos do público de baixa renda é operado pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica, conforme estabelece a Lei 9.991, de 24 de julho de 2000. A substituição de chuveiros elétricos por aquecedores solares é prevista no Manual do Programa de Eficiência Energética – MPEE/ANEEL(2008).

A Lei 9.991/00 faz parte do Programa de Eficiência Energética das Concessionárias de Energia Elétrica - PEE (Coordenado pela ANEEL), programa de conservação de energia no Brasil. A Lei determina a aplicação do montante de 0,5% da receita operacional líquida – ROL – das concessionárias distribuidoras de energia elétrica em projetos de eficiência energética voltados ao uso final, que deve ser obrigatoriamente aplicada em ações que tenham por objetivo o combate ao desperdício de energia elétrica.

Esta Lei estabelece ainda os percentuais mínimos para investimento em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico (incluindo eficiência energética) pelas concessionárias de geração, transmissão e distribuição. Estes recursos são investidos em programas diretos das próprias empresas, ou por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, além de parcela destinada ao MME para estudos e pesquisas de planejamento da expansão do sistema energético, bem como os de inventário e de viabilidade necessários ao aproveitamento dos potenciais hidrelétricos.

A expansão do mercado de equipamentos de aquecimento de água se deu principalmente pela necessidade das concessionárias distribuição de energia elétrica executarem projetos de eficiência energética. (BRAZIL, 2006)

Esses projetos, de inclusão da população de baixa renda no mercado de aquecedores solar de água, estão sendo realizados através do trabalho conjunto de fabricantes de equipamentos, concessionárias de distribuição de energia elétrica e a participação de instituições como a ABRAVA, o PROCEL /ELETROBRAS GREEN Solar.

Existem aspectos de natureza social e cultural que podem interferir no conhecimento e conscientização ambiental e fundamentalmente na utilização deste sistema de aquecimento de água, instalados em conjuntos providos por programas sociais que promovem a habitação em população de baixa renda. Os primeiros aqui considerados conjuntos habitacionais “protótipos” que em pesquisas mostram que os resultados foram positivos com relação a

utilização do equipamento e a economia de energia como no conjunto residencial Higino Fonseca, em Itatiaiuçu, COHAB-MG, porém no estudo de caso proposto para este trabalho há evidências negativas sobre a utilização deste tipo de tecnologia. A metodologia elaborada neste trabalho visa abordar os reais fatos que dificultaram a ascensão deste projeto social em conjunto habitacional no município de Tupã.

3 METODOLOGIA

Segundo YIN (1989), o estudo de casos é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quanto à fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas. Para o desenvolvimento deste, foi adotado tal método com finalidade de analisar um conjunto Habitacional no município de Tupã. Este será avaliado da forma observacional, com caráter totalidade e as particularidades do caso. Os componentes do caso são: evidências, a evolução, os resultados e as consequências.

Inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica, em artigos indexados, publicados desde em bases eletrônicas como Scientific Eletronic Library Online (SCIELO). Os assuntos para o desenvolvimento deste trabalho foram conceito de habitação de interesse social e sustentável, sistema de aquecimento de água em programas de habitação do governo, eficiência energética, conscientização ambiental e economia de energia. A investigação será realizada por meio de questionário aplicado para avaliação dos impactos da incorporação do sistema de aquecimento solar de água em conjuntos habitacionais no município de Tupã, este conjunto de questões foram elaboradas e estruturadas afim de determinar a metodologia de investigação para a conclusão geral deste Estudo de Caso.

Os conjuntos habitacionais a serem investigados (Figura 2), foram estrategicamente escolhidos, por ter sido construído pelo Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), que tem como finalidade a criação de mecanismos de incentivo à produção e à aquisição de novas unidades habitacionais, para famílias com renda de até R\$ 1600 reais. O custeio de aquisição e de instalação de aquecedores solares nas residências do programa foi regulamentado pela redação dada pela Lei nº 12.424, de 2011 (BRASIL, 2009).

Figura 2: Conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa, Minha Vida do município de Tupã (instalação dos aquecedores solares) –(a): Conjunto Habitacional Papa João Paulo II; (b): Conjunto Habitacional Jamil Dualib; (c): Conjunto Habitacional São Francisco I; (d): Conjunto Habitacional São Francisco II.



(a)



(b)



(c)



(d)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) foi lançado em março de 2009 pelo Governo Federal para permitir o acesso à casa própria para famílias de baixa renda. Além do objetivo social, o programa gerou emprego e renda, nos últimos anos, por meio do incremento da cadeia produtiva do setor da construção civil.

O PMCMV subsidia a aquisição da casa/apartamento próprio para famílias com renda até R\$ 1,6 mil e, facilita as condições de acesso ao imóvel para famílias com renda até R\$ 5 mil.

Tabela 1: Referente ao numero de mulheres e idosos que são responsáveis pela renda da família

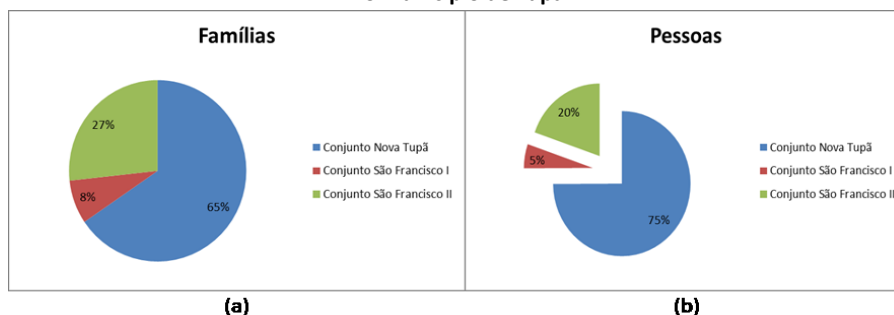
Títulos	Conjunto Nova Tupã	Conjunto São Francisco I	Conjunto São Francisco II	Conjunto D
Mulheres	287	29	106	nc
Idosos	12	3	11	nc
Crianças (0-12 anos)	475	26	105	nc

Fonte: Pesquisa na Secretaria Municipal de Assistência Social, SEMAS 2016

Em Tupã, existem 4 conjuntos habitacionais financiados pelo PMCMV denominados: Conjunto Nova Tupã (Jamil Dualib), Conjunto Papa João Paulo II (Jardim Unesp III) e Conjuntos São Francisco I e São Francisco II (também denominados Conjunto Guilhermino Vacarezza), inaugurados em 2011, 2013 e 2015, respectivamente, com 1726 pessoas. A avaliação elaborada neste trabalho engloba apenas três destes conjuntos, e são eles: Conjunto Nova Tupã, Conjunto São Francisco I e Conjunto São Francisco II. A Tabela 1 apresenta dados pesquisados sobre a ocupação destes conjuntos.

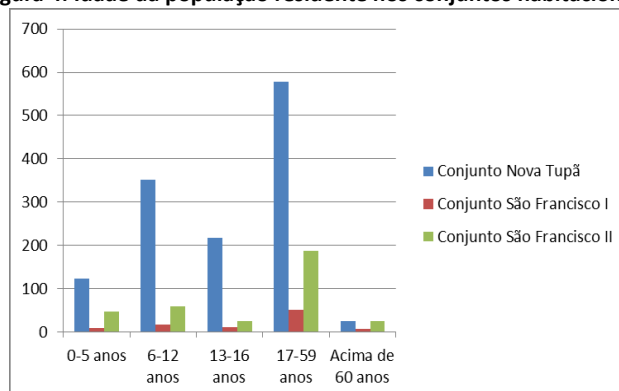
A Figura 3 e Figura 4 ilustram o perfil básico dos residentes nos conjuntos habitacionais investigados no município de Tupã.

Figura 3 (a) e (b): Numero de famílias e pessoas residentes nos conjuntos habitacionais financiados pelo PMCMV no município de Tupã



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 4: Idade da população residente nos conjuntos habitacionais.



Fonte: Elaborado pelos autores

Devido a Lei nº 9.991, que estabelece os percentuais mínimos para investimento em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, foram instalados sistemas de aquecimento solar nestes conjuntos habitacionais descritos, sendo a empresa PRO-SOL a responsável pelo fornecimento para os conjuntos em estudo dos sistemas solares de aquecimento de água (Figura 5).

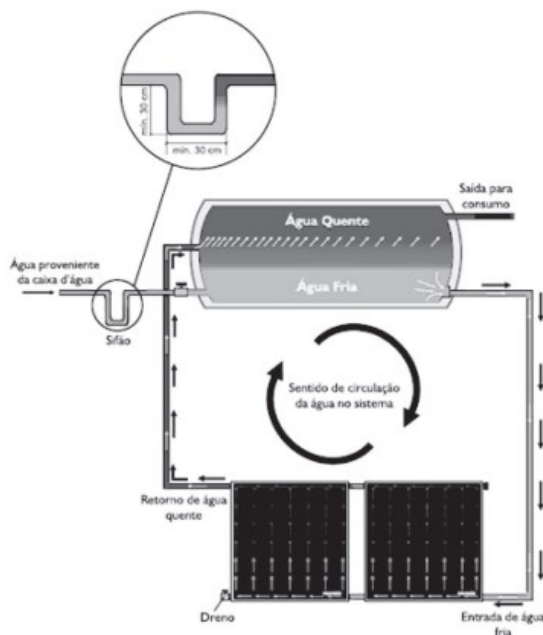
Estes conjuntos são compostos por reservatório térmico de água (também chamado de *boiler*) de 200L desenvolvido com aço inoxidável AISI 304, caixa redutora de pressão e placa coletora de 2,0 x 1,0 metro. O rendimento do coletor solar (placa coletora) é afetado pela incidência de luz e pela qualidade das suas matérias primas. A qualidade da água também é um fator importante para o bom funcionamento do sistema devido à vulnerabilidade do aço inoxidável e dos cordões de solda e seu funcionamento é apresentado na

Figura 6.

Figura 5: Sistema solar de aquecimento de água da PRO-SOL instalado em residência do Conjunto Nova Tupã (Jamil Dualib).



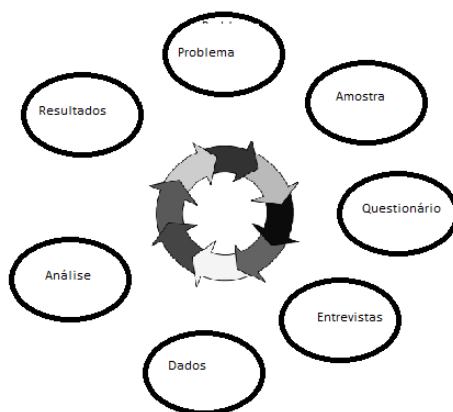
Figura 6: Funcionamento do sistema de aquecimento de água – o aquecimento da água para consumo depende da entrada da água fria proveniente da caixa d'água no reservatório térmico (boiler) e do seu encaminhamento para a placa coletora de energia solar, de onde retorna a água quente para o boiler.



Fonte: KOMECO

Para determinação do impacto causado deste tipo de equipamento na comunidade, a opção inicial de pesquisa foi a descritiva, que procura classificar, explicar e interpretar os fenômenos que ocorrem, mas ainda esta metodologia (resultado deste trabalho) pretende dizer de que modo ou por que causas o fenômeno (utilização de equipamentos) é produzido.

Figura 7: Esquema está graficamente do método científico na elaboração e descrição dos resultados.



Fonte: Elaborado pelos autores

Foi elaborado um conjunto de questões para descrever, classificar, explicar e interpretar os fenômenos que ocorrem, que serão apresentadas em forma de questionário. Mas pretende-se ainda nesta metodologia apresentar a avaliação como as causas do fenômeno são produzidas. O intuito deste questionário é medir opiniões, hábitos e atitudes da população residente nestes conjuntos por meio de uma amostra que o represente de forma estatisticamente comprovada. Para determinar um melhor indicador, as entrevistas deverão ser realizadas de forma pessoal

em questionários fechados ou semiabertos. Para este estudo científico é determinado o ciclo convencional de planejamento do estudo (Figura 7).

Os questionários para avaliação da implantação de sistema de aquecimento solar de água nos conjuntos habitacionais no município de Tupã, obedeceram algumas regras práticas para que possuam uma lógica interna na representação exata dos objetivos e na estrutura de aplicação, tabulação e interpretação dos dados.

Inicialmente será realizada uma entrevista piloto com 20 famílias a fim de avaliar as questões elaboradas para avaliação de impactos deste tipo de tecnologia em conjuntos habitacionais, este teste inicial identificará as dificuldades de compreensão e tabulação dos dados e as dificuldades nas abordagens com os residentes dos conjuntos habitacionais. Este piloto determinará a probabilidade de ocorrência do evento que se trata da conscientização ambiental e a utilização dos aquecedores.

Para a primeira etapa, será solicitado o nome, endereço, gênero, faixa etária, profissão, renda, quantidade de filhos. Porém neste caso, esta primeira parte da pesquisa não servirá de filtro para encontrarmos o universo a ser pesquisado que organizam os entrevistados segundo características impostas pelo estudo (utilização do equipamento de aquecimento solar).

As questões da segunda etapa, abordarão o assunto deste trabalho e contemplam perguntas de checagem de forma indireta.

As questões serão de forma fechada com quatro itens de resposta. Em uma primeira etapa serão sobre informações da população residente em tais conjuntos, dados gerais, que serão avaliados com estatística descritiva, como idade, estado civil, naturalidade, escolaridade, religião, quantidade de indivíduos residentes na moradia, renda média da família. Na segunda parte do questionário será utilizado um filtro em busca dos resultados que questionam os impactos deste tipo de equipamento na população beneficiada, também será adotado questionário fechado com quatro itens, sendo eles: tempo de moradia no conjunto habitacional, forma de aquisição, utilização do equipamento solar, benefícios percebidos e economia. E por fim na terceira e última etapa desta metodologia de avaliação, serão questionados de forma semiaberto sobre conhecimentos de sustentabilidade, preservação ambiental, contribuições com o meio ambiente, motivação para utilização do aquecedor solar, possibilidades de investimento em algum outro tipo de tecnologia, porque, etc.

O filtro gerará as indagações corretas sob a utilização do equipamento e a terceira etapa será conformativa sob as respostas dadas.

Tendo em vista o número de moradores nos três conjuntos habitacionais estudados, que possuem a hipótese (equipamentos não estão em utilização), será calculada uma amostra prévia para que o questionário, que deverá estar devidamente explicado para os participantes da pesquisa e aplicado de forma individual, após a entrevista piloto aplicada.

O cálculo amostral considerado após entrevista piloto, tendo em vista 5% de erro amostral e nível de confiança de 95%, este será calculado:

$$n = \frac{z^2 p(1-p)^2 N}{z^2 p(p-1)d^2 + e^2(N-1)}$$

onde:

n= amostra calculada

N=população

Z=Variável normal padronizada associada ao nível de confiança

P=verdadeira probabilidade do evento

Considerando o número de 449 famílias nos conjuntos habitacionais estudados e 50% de probabilidade do evento, calcula-se inicialmente o tamanho da amostra de 103 famílias que serão selecionadas com amostragem por conglomerado, onde um mapa dos conjuntos indicará cada um dos quarteirões. Assim, é possível colher uma amostra de quarteirões, fazer a contagem de todas as pessoas que residem naqueles quarteirões e, a partir dessa contagem, selecionar os elementos que compõem a amostra.

CONCLUSÃO

Atualmente é fundamental a incorporação do conceito de sustentabilidade na habitação de interesse social, visto pelo aspecto de alternativa a matriz energética brasileira, quanto pelo aspecto de autonomia no acesso de energia e qualidade de vida para famílias de baixa renda.

Este trabalho visou identificar um plano (metodologia) para avaliar a conscientização ambiental de uma comunidade, bem como a aderência aos objetivos do Programa de Eficiência Energética das Concessionárias de Energia Elétrica - PEE que é o combate ao desperdício e a criação de cultura sobre o uso de energias alternativas e renováveis.

Esta metodologia que investigará os impactos da incorporação do sistema de aquecimento solar de água em conjunto habitacional no município de Tupã é de grande importância, já que é fundamental para o desenvolvimento científico de uma pesquisa. Este conjunto de questões deve ser aplicado com intuito de verificar as condições reais deste tipo de benefício nestes conjuntos, frente aos resultados positivos em outros programas e locais.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a Secretaria Municipal de Assistência Social pela contribuição. Ao programa de Pós Graduação em Agronegócio da UNESP de Tupã. A Bolsa BAEE I fornecida à discente do curso de Engenharia de Biosistemas possibilitou o desenvolvimento de pesquisa acadêmica revertida neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Manual de programa de eficiência energética** - MPEE. ANEEL. 2008 disponível em < http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/aren2008300_2.pdf> Acessado

em 01/08 de 2016

BRASIL. Lei 9.991, de 24 de julho de 2000. **Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.** Brasília. Disponível em http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/LEIS/L9991.htm. Acesso em 20/08/2016.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. EPE - Empresa de Pesquisas Energéticas. **Balanco Energético Nacional 2015: Ano base 2014 / Empresa de Pesquisa Energética.** – Rio de Janeiro : EPE, 2015.. Disponível em <http://www.epe.gov.br>. Acesso em 01/08/2016.

BRAZIL, OAV. **Regulação e apropriação de energia térmica solar pela população de baixa renda no Brasil.** 2006. 121 f. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Regulação da Indústria de Energia)-Universidade Salvador, Salvador, 2006.[Links].

DE SOUZA, Hamilton Moss et al. **Reflexões sobre os principais programas em eficiência energética existentes no Brasil.** Revista Brasileira de energia, v. 15, p. 7-26, 2009.

GOLDEMBERG, José; MOREIRA, José Roberto. **Política energética no Brasil.** Estud. av., São Paulo , v. 19, n. 55, p. 215-228, Dec. 2005 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142005000300015&lng=en&nrm=iso>. access on 08 Sept. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142005000300015>.

Ministério das Cidades. Minha Casa Minha vida beneficia 2.644 famílias em Petrolina/PE. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2014/12/minha-casa-minha-vida-beneficia-2-644-familias-em-petrolina-pe>>. 2014. Acesso em agosto de 2016.

SEMAS. Secretaria Municipal de Assistência Social do município de Tupã/SP. Dados referentes aos conjuntos habitacionais instalados em Tupã/SP, 2016.

TOLMASQUIM, Mauricio T. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica / Mauricio Tiomno Tolmasquim (coord.).** – EPE: Rio de Janeiro, 2016

TOLMASQUIM, Mauricio T.; GUERREIRO, Amilcar; GORINI, Ricardo. **Matriz energética brasileira: uma perspectiva.** Novos estud. - CEBRAP, São Paulo , n. 79, p. 47-69, Nov. 2007. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-33002007000300003&lng=en&nrm=iso>. Access on 07 Sept. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002007000300003>.

Uso de aquecedores solares no “Minha Casa, Minha Vida” pode economizar 741 GWh/ano disponível em <http://ciclovivo.com.br/noticia/uso-de-aquecedores-solares-no-minha-casa-minha-vida-pode-economizar-741-gwh-ano/> acessado em agosto de 2016.