

TECNOLOGIAS DE AQUECIMENTO SOLAR EM INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS: PROPOSTA DE ESTUDO SOBRE A MELHORIA NA QUALIDADE DE VIDA

Mirla Carolina Braga do Carmo – mirla.carmo@una.br
Claudio Márcio Magalhães – claudiomagalhaes@uol.com
Lucas Paglioni Pataro Faria – lppf@ig.com.br
Elizabeth Marques Duarte Pereira - bethduarte00@gmail.com

Centro Universitário UNA, Programa de Mestrado
Pós-Graduação em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local

Resumo. Este trabalho tem, como propósito, apresentar a metodologia que será utilizada na elaboração de um estudo de possível redução energética advinda de uma instalação solar fotovoltaico-térmica. Busca-se, ainda, comparar a redução dos gastos gerados através dessa nova tecnologia ao modo convencional de geração, ou seja, àquela realizada pelo sistema de distribuição da concessionária de energia, aliando as vantagens e percepções dos idosos beneficiados com a iniciativa. Os dados que serão apresentados têm, como base, a instalação feita em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos, em Sete Lagoas/MG, e executada pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Energia (GEPEN), da Minas Gerais Educação, em parceria com a concessionária de energia de Minas Gerais (CEMIG) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. A metodologia para esta pesquisa será quanti-quali, com o levantamento dos dados através das contas de energia elétrica anteriores e posteriores à instalação, bem como das informações de um sistema de monitoramento instalado durante a execução da obra. Para a avaliação da percepção dos idosos e medição da qualidade de vida dos moradores, utilizar-se-á uma pesquisa de campo com questionário baseado no instrumento internacional de mensuração em qualidade de vida criado pela Organização Mundial de Saúde – OMS. Como resultado, busca-se conceber um modelo de instalação energética de caráter socioambiental, apresentando as possíveis vantagens financeiras e sociais da utilização dos sistemas Fotovoltaico e Térmico. Objetiva-se, ainda, fomentar o investimento em energias renováveis, disseminando esse tipo de tecnologia a outras instituições para idosos.

Palavras-chave: Qualidade de Vida, Tecnologia Solar, Idoso

1. INTRODUÇÃO

Considera-se energia limpa aquela que não libera, na atmosfera, resíduos ou gases poluentes durante seu processo de produção ou consumo, apresentando menor impacto possível sobre a natureza. Tem crescido, cada vez mais, o número de estudos acerca de sistemas que complementam as formas convencionais de energia, cumprindo, com perfeição, as mesmas funções dos sistemas tradicionais, porém, de forma limpa.

O Grupo de Estudo e Pesquisa em Energia – GEPEN – foi criado há oito anos e, hoje, conta com uma equipe de engenheiros, administradores, físicos, arquitetos, comunicólogos e psicólogos, com o intuito de estudar e aprimorar as tecnologias renováveis, bem como desenvolver projetos do setor elétrico com sustentabilidade. Por se tratar de uma equipe interdisciplinar, as pesquisas vão além dos estudos das engenharias e suas eficiências. O grupo busca fazer um levantamento do benefício econômico gerado através das tecnologias solares, além do acompanhamento social com a avaliação da qualidade de vida gerada.

Devido a incentivos governamentais e, também, por se tratar de uma empresa de caráter inovador, a Cemig, concessionária de energia de Minas Gerais, constantemente faz aberturas de editais que visam financiar projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na área de energia. Através de um edital de pesquisa aberto em novembro de 2011, o GEPEN foi contemplado com os estudos do sistema fotovoltaico-térmico.

Este projeto foi executado no período de três anos e teve, como objetivo central, a implementação das tecnologias Fotovoltaica e Térmica em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI).

A escolha do local onde as instalações para testes e análises foram feitas partiu de uma decisão do grupo, com o intuito de promover aplicações sociais sustentáveis de energia solar para instituições que precisam reduzir suas contas mensais de consumo, mas mantendo o conforto e a qualidade de vida de seus usuários.

O local contemplado foi a Vila Vicentina, uma unidade da Sociedade São Vicente de Paulo – entidade filantrópica que abriga idosos de famílias carentes com vínculos familiares desestruturados ou inexistentes e, ainda, os que estão em situações de riscos sociais e físicos – em Sete Lagoas, Minas Gerais. A instituição pode ser observada nas Fig. 1 e 2.



Figura 1 - Entrada da Vila Vicentina – Sete Lagoas/MG



Figura 2 - Rua da Alegria da Vila Vicentina – Sete Lagoas/MG

A ILPI em questão assiste a idosos acima de 60 anos e fornece, a eles, alimentação, remédios, roupas, assistência médica, internações, entre outros cuidados.

A partir de uma análise de dados de dezembro de 2016, fornecidos pelo setor administrativo da instituição, verificou-se que, naquele período, a Vila Vicentina abrigava 64 idosos. Esses receberam cuidados da equipe especializada, composta por 50 funcionários, entre eles, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, nutricionistas, enfermeiras, assistentes sociais, administradores e técnicos de enfermagem.

O projeto de instalação da tecnologia solar nas moradias objetivou desenvolver e testar coletores solares fotovoltaico-térmicos. Esse sistema promove o pré-aquecimento de água através da retirada de calor dos coletores solares, e gera a energia elétrica nas moradias a partir dos módulos fotovoltaicos.

Na Vila Vicentina, instalou-se um sistema de aquecimento solar com 20m² de coletores planos e um reservatório térmico com capacidade de 4.000 litros de água quente. Nesse sistema, os coletores absorvem a radiação solar e transferem a energia térmica para a água que circula no interior de suas tubulações, sendo essa, depois, armazenada no reservatório térmico, conforme observado na Fig. 3.



Figura 3 – Coletores solares térmicos – Vila Vicentina – Sete Lagoas/MG

Devido ao alto teor de calcário da água fornecida na cidade, optou-se por um sistema de circuito indireto, ou seja, no circuito fechado, formado pelos coletores e reservatório térmico, circula água desmineralizada, reduzindo, assim, os riscos de deposição mineral nas tubulações e equipamentos.

Além disso, instalou-se, no mesmo local, um sistema fotovoltaico de geração de energia. Ele é formado, basicamente, pelos módulos fotovoltaicos, inversor e medidor bidirecional. Os quatorze módulos fotovoltaicos foram instalados no telhado da igreja localizada no ILPI, a fim de maximizar a exposição diária à radiação solar, como apresentado na Fig. 4.



Figura 4 - Instalações dos módulos fotovoltaicos no telhado da igreja - Vila Vicentina - Sete Lagoas/MG

Quando expostos à radiação solar, os módulos geram energia elétrica em corrente contínua, sendo essa convertida, pelo inversor, em corrente alternada, que pode alimentar os equipamentos elétricos utilizados no dia a dia. O inversor também é o elo que conecta o sistema fotovoltaico com a rede de distribuição de energia elétrica da concessionária. Dessa forma, passa a existir um caminho de mão dupla entre o sistema/usina fotovoltaica e a rede de distribuição.

A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL – publicou, em 2012, a Resolução Normativa nº 482, atualizada pela Resolução Normativa nº 687, de 2015, que regulamentou a utilização da energia gerada com fontes renováveis, injeção e compensação dessa energia na rede de distribuição. Toda energia que um sistema fotovoltaico, ou outro qualquer que utilize fontes renováveis, gerar e não for consumida pela unidade consumidora, será registrada por um medidor bidirecional e injetada na rede de distribuição de energia, gerando um crédito para o consumidor, que pode ser abatido do valor da fatura de energia no final do período de faturamento.

Para gerenciar a utilização do sistema fotovoltaico, criou-se uma plataforma *on-line* que capta os dados diários de consumo energético. Esse sistema foi instalado em uma central de informações na Vila Vicentina. Os dados captados pela plataforma mostram que, no período de julho de 2016 a julho de 2017, levando-se em conta apenas o sistema fotovoltaico, houve uma redução no consumo de energia elétrica de 5.745,30 kWh. Só com a redução gerada por esse sistema fotovoltaico poder-se-ia arcar com o consumo de uma geladeira ligada por 289 meses, ou, considerando chuveiros de 5,5 kW, que é a potência tradicional dos equipamentos no estado de Minas Gerais, essa redução equivaleria a 6.268 banhos de 10 minutos, de acordo com dados da empresa SolarView, de Belo Horizonte.

No que tange à redução econômica que o sistema térmico para aquecimento de banho pode gerar, as análises dos dados serão informadas em trabalho futuro, uma vez que esse sistema ainda está sendo monitorado.

Após a instalação na Vila Vicentina, identificou-se a necessidade de avaliar a percepção dos idosos que receberam a nova tecnologia, e apresentar, a todos aqueles que possam se interessar, a redução do custo financeiro da energia de instalações solares em Instituições de Longa Permanência para Idosos.

Das vantagens que as tecnologias renováveis nos proporcionam, esse trabalho é a consolidação dos benefícios econômicos e sociais gerados pelas mesmas.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

Para manter uma instituição com numerosos moradores idosos, devem-se considerar os altos gastos de energia elétrica devido aos banhos diários e à utilização dos equipamentos que necessitam estar ligados ininterruptamente, tais como: macas, aparelhos de oxigênio para acamados, ventiladores, refrigeradores para alimentações e medicamentos, e, ainda, televisores que proporcionam a distração e o lazer.

Cada vez mais, faz-se necessários estudos acerca de soluções sustentáveis, capazes de substituir o alto consumo de energia convencional – que afeta diretamente o meio ambiente – por energias limpas. Além disso, vale destacar a importância de garantir, a esses moradores, o bem-estar e o acesso a uma tecnologia moderna e sustentável, que os proporcione qualidade nas higienizações e prazer no seu dia a dia.

Dos projetos de investimentos em Instituição de Longa Permanência para Idosos, o que se percebe é que, em alguns casos, as instalações de tecnologia que usam energia solar nem sempre são levadas em consideração, tendo em vista o fato de serem sistemas com alto custo inicial. Há de se ressaltar, contudo, que, na maioria das vezes, o investimento se paga rapidamente, quando considerada a economia gerada pelo sistema. Mesmo assim, avaliando-se o período de retorno, tal tecnologia ainda não é tão comum quanto se esperaria em um país com graves problemas ecológicos decorrentes da distribuição de energia convencional.

É nesse contexto que o presente estudo tentará mostrar as vantagens econômicas, energéticas e sociais da implementação dessa tecnologia.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a Lei 10.741, que dispõe sobre o Estatuto do Idoso (BRASIL, 2003, art. 37, § 3º), “as instituições que abriguem idosos são obrigadas a manter padrões de habitação compatíveis com as necessidades deles, bem como provê-los com alimentação regular e higiene indispensáveis às normas sanitárias e com estas condizentes, sob as penas da lei”.

Tendo em vista a referida normativa, a equipe do GEPEN considera contribuir com a Instituição Vila Vicentina não apenas no atendimento aos padrões habitacionais propostos nos regulamentos, mas, também, na superação dos anseios básicos oferecidos aos portadores da melhor idade.

No referencial desse trabalho, considerou-se relevante fazer uma análise das literaturas que abordam a temática da qualidade de vida (QV). De acordo com Minayo *et al.* (2000, p. 8), em estudo sobre qualidade de vida baseado na Organização Mundial de Saúde (OMS), “qualidade de vida abrange muitos significados, que refletem conhecimentos, experiências e valores de indivíduos e coletividades que a ele se reportam em variadas épocas, espaços e histórias diferentes”.

Mesmo considerando que qualidade de vida pode ser uma impressão individual que depende das experiências e valores vividos por cada um, foi identificada, pela OMS, a necessidade de padronizar alguns valores universais que definem esses conceitos.

Fleck (2000), um dos estudiosos dessa linha de pesquisa no Brasil, apresentou, em seu trabalho, que o primeiro passo para se mensurar universalmente a qualidade de vida foi a busca dos conceitos de QV. Nesse contexto, a OMS reuniu especialistas de várias partes do mundo, todos com o mesmo propósito: conceituar a referida expressão. O resultado desse levantamento serviu como base para produzir o primeiro instrumento de mensuração de qualidade de vida: o questionário WHOQOL-100.

Dos entendimentos levantados por esses estudiosos, de um modo geral, identificou-se que, para ter QV, é importante que as pessoas sintam-se bem psicologicamente, possuam boas condições físicas, e, ainda, sintam-se socialmente integradas e funcionalmente competentes (Fleck, 1999). Esses dois últimos aspectos foram as condições principais que nortearam a escolha do local das instalações de energia solar pelo GEPEN.

A ideia era que essas tecnologias pudessem ser aproveitadas por uma instituição de cunho social, proporcionando, aos seus usuários, água de temperatura mais agradável e em maior abundância, a fim de trazer, aos portadores da melhor idade, bem-estar emocional e, também, a sensação de inserção nos avanços tecnológicos do mundo moderno.

Um trabalho feito por Seidl e Zannon (2004) evidencia que os termos qualidade de vida e estado de saúde aparecem na literatura quase que como sinônimos, o que nos leva a crer que as condições de saúde são uma das condições principais para se alcançar o bem-estar.

Porém, para alguns estudiosos, o bem-estar na velhice não significa a ausência total das doenças, mas, sim, a autonomia, mesmo que parcial, das capacidades funcionais. De acordo com Ramos (2003, p. 794):

“Um idoso com uma ou mais doenças crônicas pode ser considerado um idoso saudável, se comparado com um idoso com as mesmas doenças, porém sem controle destas, com sequelas decorrentes e incapacidades associadas.”

No momento seguinte, o advento de um acidente vascular cerebral ou infarto do miocárdio não fatais pode remeter essa pessoa para um novo patamar de dependência, no qual será necessária assistência continuada para a realização das atividades mais básicas da vida cotidiana, como comer, vestir, ou tomar banho. Eventualmente, o adequado tratamento dessas doenças pode reverter o quadro, mas não a ponto de retornar ao patamar inicial. Nesse caso, ninguém hesitaria em caracterizar essa pessoa como doente.

Para Fantinelli (2002), a utilização do banho de água quente no dia a dia vai além das questões de higienização pessoal. O banho proporciona um momento de descanso e relaxamento muscular, consistindo em uma necessidade de caráter psicológico que faz parte da cultura brasileira. Nesse trabalho, a autora afirma que a utilização da energia solar como fonte geradora do aquecimento de água pode trazer, sob o ponto de vista econômico, condições para que o banho possa ser usado, também, como caráter de saúde mental e física.

Mesmo sendo notórios os benefícios que uma instalação solar pode trazer nos âmbitos social e econômico, esse tipo de instalação ainda é bastante inexplorada. Considerando-se que a energia gerada pelo Sol é inesgotável e limpa, e não afeta o meio ambiente, a percepção que se tem é que poucos sabem das vantagens econômicas energéticas que viabilizam um rápido retorno do investimento.

Em 2008, realizou-se um estudo da viabilidade econômica na troca do chuveiro elétrico pelo aquecimento solar no estado de Goiás. Esse trabalho comprovou que a substituição dos sistemas gerava uma economia em curto e médio prazo, visto que a instalação exige baixíssima manutenção e possui vida útil média de treze a quinze anos.

Entende-se, a partir disso, que, durante o tempo de funcionalidade do sistema, estando esse proporcionando economia nas contas de energia, a recuperação do investimento acontece no período de três a cinco anos. Nesse artigo, a autora apresentou uma redução mensal na conta de energia de R\$ 36,92, o que gerou o retorno de investimento em 13 meses (Oliveira *et al.*, 2008). Considerando-se que, de 2008 a 2017, teve-se um aumento nas taxas de energia elétrica de 37%, a redução mensal gerada pela economia do sistema é consideravelmente maior na atualidade (ANEEL, 2008, 2017).

Ainda sobre as vantagens e importância de aderir a essa nova fonte de energia limpa e sustentável, Lucas Faria, integrante da equipe do GEPEN, coordenador do projeto e pesquisador do sistema híbrido PVT fotovoltaico térmico, defende, em seu artigo, que:

O Brasil pode ter um papel de liderança mundial nesta revolução energética renovável, incrementando a geração de empregos e sua economia interna e, também, a exportação de biocombustíveis e de equipamentos e tecnologias limpas. O momento atual representa uma oportunidade especial para a promoção de uma política interna energética sustentável que potencialize ações, em grande escala, na área da conservação energética e das novas fontes de energia renováveis como solar fotovoltaica e térmica (Faria, 2013, p. 24).

Concluindo-se que a substituição dos chuveiros elétricos pelos sistemas de aquecimento solar proporciona viabilidade técnica, econômica e ambiental, espera-se, agora, com o desenvolvimento do presente estudo, entender, também, a viabilidade social.

Substituir um equipamento que, antes, era considerado útil e indispensável e, agora, é visto como obsoleto, é uma prática antiga. Devido aos avanços tecnológicos, têm se tornado cada vez mais rápidas essas transições. O que é visto como moderno hoje se torna retrógrado amanhã. Esse processo de substituição total de um equipamento já é fonte de estudo há bastante tempo por Joseph Schumpeter (1883-1950). Schumpeter defendia, em seus trabalhos, o termo *Destruição Criativa*; nome que utilizava para um avanço que progredia a tal ponto que tornava o produto anterior totalmente desnecessário (Menezes, 2007).

Schumpeter via esse processo como uma fonte de aquecer o mercado, fazendo girar o ciclo de produtos ofertados. Para ele, o empreendedor é aquele que não se conforta com o que já está bom, mas que enxerga sempre uma oportunidade de melhorar cada vez mais. Em um dos artigos que trabalha a teoria de Schumpeter, o autor fala que esta é uma forma de estar sempre atendendo aos anseios da população; é a oportunidade que o empreendedor tem para escutar e pensar no que, de fato, a sociedade está buscando, além de criar novas possibilidades de trabalho e negócios (Menezes, 2007).

Para pesquisadores do grupo GEPEN, que defendem a energia limpa e sustentável, o obsoletismo total ou parcial das outras formas de gerar energia ainda é bastante distante devido à falta de investimento, educação e acesso da população a tecnologias socioambientais. A equipe, contudo, enxerga cada conquista que já se fez nesse sentido como importante e promissora.

A presente proposta de pesquisa ainda pretende aprofundar nestes e em outros eixos de investigação teórica, haja vista a necessidade de substanciar o trabalho, conforme apresentado na Tab.1.

Tabela 1 - Eixo de investigação temática

TEMA DE PESQUISA	CONTRIBUIÇÃO PARA O CAMPO DE INVESTIGAÇÃO	AUTORES
Sustentabilidade	Conceitos no campo Sustentabilidade	AFONSO, C. M.
Gestão de projetos socioambientais	Conceitos no campo Socioambiental	Governo do Estado de São Paulo
Energia elétrica	Resolução Homologada	ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
Metodologia de avaliação da eficiência energética	Metodologias para mensuração de qualidade de vida	CARLO, J.
Energia solar	Conceitos e experiências no campo de Energia Solar	Empresa SolarView.
Idoso	Cartilha de cuidados dos idosos - deveres e direitos	Estatuto do Idoso.

Energia solar	Conceitos e experiências no campo da Energia Solar e os benefícios da água quente para a saúde	FANTINELLI, J. T.
Fotovoltaico	Conceitos e experiências no campo do Fotovoltaico	FARIA, L. P. P.
Qualidade de vida	Conceitos e experiências no campo de qualidade de vida	FLECK, M. P. de A.
Inovação	Conceito no campo de Destruição Criativa de Schumpeter	MENEZES, R. K.
Idoso e banho	Conceitos e especificações sobre qualidade de vida de idosos durante o banho	NAKATANI, A. Y. K. et al.
Energia Solar	Conceitos e experiências no campo dos benefícios econômicos da energia solar	OLIVEIRA, L. F. C. et al.
Idoso	Conceito no campo de qualidade de vida do idoso	RAMOS, L. R.
Qualidade de vida	Conceito no campo de qualidade de vida e saúde	SEIDL, E. M. F.; ZANNON, C. M. L. da C.
Método de avaliação de qualidade de vida	Metodologias para mensuração de qualidade de vida	The WHOQOL Group.

Conforme explicitado na tabela apresentada, os eixos teóricos que essa pesquisa abrange dividem-se em três temas de estudo principais: qualidade de vida, energia solar e idoso. Dentro dessas três vertentes, identificou-se a necessidade de investigar sete subtemas que norteiam esse projeto, a saber: sustentabilidade, socioambiental, banho, saúde, mensuração de qualidade de vida, fotovoltaico e inovação, conforme a Tab. 2.

Tabela 2 – Temas e subtemas abrangidos na pesquisa

TEMAS PRINCIPAIS	SUBTEMAS
Qualidade de vida	Mensuração
	Banho
Energia solar	Fotovoltaico
	Sustentabilidade
	Socioambiental
Idoso	Inovação
	Saúde

4. METODOLOGIA

De acordo com o *Manual para Elaboração, Administração e Avaliação de Projetos Socioambientais*, elaborado pelo governo de São Paulo, os critérios de avaliação de um projeto social são de difícil mensuração, uma vez que tratam de benefícios intrínsecos, pessoais, intangíveis (Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, 2005).

Para comprovação do presente estudo, adotar-se-á o método de pesquisa de caráter exploratório, de abordagem quali-quantitativa, tendo em vista que, nesse contexto, busca-se evidenciar dois aspectos: a redução no custo financeiro da energia e a melhoria da qualidade de vida dos idosos. Trata-se de uma pesquisa de campo com técnica de coleta por questionário e entrevistas.

Para o primeiro tema, utilizar-se-á o método quantitativo, a fim de comparar e quantificar os números da redução de energia e da economia gerada na Vila Vicentina. O cálculo será realizado através da utilização das

contas de energia elétrica da instituição contemplada. Serão comparadas as doze últimas contas que antecederam as instalações das tecnologias solares com as doze contas de energia pós-instalação.

Complementando esses dados, será utilizado um sistema que foi implementado em uma central informatizada na Vila Vicentina, e que capta as informações geradas. Uma vez que o intuito é avaliar a economia gerada com o novo sistema, é preciso fazer a comparação com o sistema tradicional. Para isso, devem-se analisar as tarifas que as centrais de energia elétrica estão praticando no contexto atual. Segundo Carlo (2008, p. 49), “as avaliações em eficiência energética são geralmente comparativas, focalizam Medidas de Conservação de Energia, MCE, (*Energy Conservation Measures, ECM*) passíveis de aplicação em um caso base”.

Para obter um desempenho favorável das tecnologias solares, é preciso especular diversas variáveis que podem alterar a eficiência do sistema. Altura, inclinação, posição geográfica e sombreamentos são fatores que devem ser calculados por profissionais no momento das instalações.

Outro dado importante que deve ser considerado é o clima do país. Em um país tropical com variações climáticas, o nível de absorção do sol nos equipamentos altera-se representativamente de acordo com as estações do ano. Em climas de estações chuvosas com muita neblina, os ganhos térmicos são menores.

Essa pesquisa não fará considerações acerca das variáveis mencionadas, mas elas serão levadas em conta na análise final, que resultará no produto técnico em que serão sugeridas tais tecnologias para outras ILPIs. Com base nos cálculos de comparação, serão analisadas, mês a mês, as contas de energia elétrica e a redução dos gastos energéticos.

Já no caso da pesquisa de aspecto social, realizar-se-á um estudo de campo com uma investigação por questionários e entrevistas de caráter exploratório com abordagem qualitativa. O propósito é perceber se a instalação de aquecimento solar trouxe benefícios aos moradores contemplados e, conseqüentemente, melhorias na qualidade de vida.

O questionário, que deve ser aplicado de forma presencial, com questões abertas e fechadas, será construído tomando, como referência, o instrumento internacional WHOQOL-100 de mensuração de qualidade de vida.

Todas as entrevistas e aplicações de questionários serão gravadas, podendo ser utilizadas algumas transcrições de falas para ilustrações finais.

Para uma real análise da percepção de melhoria na qualidade de vida, as respostas do questionário serão pontuadas e somadas, baseando-se em índices de valores identificados pelos pesquisadores do projeto durante a pesquisa. Será adotada, também, a metodologia de observação e assimilação por parte do entrevistador junto aos moradores que receberam o aquecimento solar em suas residências.

Para o trabalho de campo, o contato com os moradores da Vila Vicentina será realizado mediante termo de autorização assinado pelos administradores da ILPI, que têm a curatela e autonomia nas decisões desses idosos. As perguntas dos questionários serão repassadas e aprovadas, previamente, pelo Comitê de Ética.

Considerando que todos os moradores entrevistados têm discernimento e entendimento das ações, será pedida, individualmente, autorização para sua participação através das respostas e, também, nas filmagens, deixando clara a não obrigatoriedade da sua atuação. O aceite desses idosos será feito através de suas falas, uma vez que nem todos sabem ler e escrever.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se, com esse trabalho, identificar as possíveis vantagens financeiras e de redução energética das duas tecnologias de aquecimento solar. Busca-se, também, apresentar, a diretores e responsáveis por ILPIs, as vantagens da consonância financeira e social do sistema.

Diante do possível cenário positivo de ambas as tecnologias, almeja-se aquecer o mercado com construções sustentáveis de caráter social e, por consequência, impulsionar o crescimento de profissionais na área de instalações e vendas do produto, gerando o desenvolvimento local.

No âmbito social, espera-se comprovar que a água aquecida pela energia solar tenha proporcionado mais prazer e bem-estar aos idosos beneficiados. Além disso, considerando-se os aspectos de saúde, higienização, satisfação e relaxamento no banho, autonomia nas rotinas básicas, bem como o sentimento de integração aos avanços e às inovações, deseja-se que a qualidade de vida dos usuários tenha melhorado com as instalações.

Por fim, espera-se que haja uma sensibilização desses moradores com as questões que o projeto defende: mudanças de atitudes e novas iniciativas, a partir do entendimento das questões socioambientais, além do sentido de pertencimento à tecnologia.

6. CONCLUSÃO

Por se tratar de um projeto de mestrado ainda em andamento, apresentou-se, aqui, a aspiração a um modelo de estudo que tem, como propósito, orientar, a todos aqueles que possam se interessar, como replicar esse tipo de instalação, de caráter socioambiental, em outras ILPIs. Como consequência da tecnologia a ser aplicada,

espera-se, além da melhoria na qualidade de vida dos beneficiados e a redução no custo da energia elétrica, contribuir para a gestão social e o desenvolvimento local.

Os resultados exatos e conclusivos deste estudo serão apresentados na elaboração final do projeto, após aprovação do mesmo no Comitê de Ética e aplicação dos questionários na Vila Vicentina.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CEMIG, ANEEL e FAPEMIG pelo financiamento do projeto PVT; à gerente do projeto, Alessandra Chagas Daniel, e à equipe de professores e bolsistas que trabalharam em seu desenvolvimento, em especial os professores Elizabeth Marques Duarte Pereira e Lucas Paglioni Pataro Faria; a Minas Gerais Educação/UNA, bem como ao curso de mestrado de Gestão Social, Educação e Desenvolvimento local do Centro Universitário/UNA.

REFERÊNCIAS

- Afonso, C. M., 2006. Sustentabilidade: caminho ou utopia? São Paulo: Annablume.
- Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Homologatória nº 482, de 17 de abril de 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2017.
- Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Homologatória nº 626, de 7 de abril de 2008. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=68&data=08/04/2008>>. Acesso em: 10 set. 2017.
- Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Homologatória nº 2.248, de 23 de Maio de 2017. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20172248ti.pdf>>. Acesso em: 16 out.2017.
- Brasil. Lei 10741, de 01 de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.741.htm>. Acesso em: 02 set. 2017.
- Carlo, J. C., 2008. Desenvolvimento de metodologia de avaliação da eficiência energética do envoltório de edificações não-residenciais, Tese de Doutorado, PPGEC, UFSC, Florianópolis.
- Fantinelli, J. T., 2002. Tecnologia solar de interesse social e baixo custo para aquecimento de água na moradia, Dissertação de Mestrado, Departamento de Energia, Unicamp, Campinas.
- Faria, L. P. P., 2013. Simulação e otimização termofluidodinâmica do circuito secundário de sistemas de aquecimento solar distrital, Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, UFMG, Belo Horizonte.
- Fleck, M. P. de A., et al., 1999. Desenvolvimento da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da OMS (WHOQOL-100), Revista Brasileira de Psiquiatria, vol. 21, n. 1, pp. 19-28. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151644461999000100006&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 04 out. 2017.
- Fleck, M. P. de A., 2000. O instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100): características e perspectivas, Ciência & Saúde Coletiva, v. 5, n. 1, p. 33-38. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232000000100004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 17 out. 2017.
- Menezes, R. K., 2007. Destruição Criativa - a contribuição de Schumpeter para o empreendedorismo, COBENGE. XXXV, CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, Curitiba.
- Minayo, M. C. S.; Hartz, Z. M. de A.; Buss, P. M., 2000. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário, Ciência & Saúde Coletiva, v.5, n.1, pp.7-18. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232000000100002&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 nov. 2017.
- Nakatani, A. Y. K et al., 2004. O banho no leito em unidade de terapia intensiva: uma visão de quem recebe, Ciência, Cuidado e Saúde, Maringá, v. 3, n. 1, pp. 013-022. Disponível em: <http://www.ebserh.gov.br/documents/147715/393018/banhonoleito_emclientesacamados.pdf>. Acesso em: 07 out. 2017.
- Oliveira, L. F. C. de et al.,2008. Potencial de redução do consumo de energia elétrica pela utilização de aquecedores solares no Estado de Goiás, Engenharia Agrícola, v. 28, n. 3, pp. 406-416. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069162008000300002&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 08 out. 2017.
- Ramos, L. R.,2003. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 19(3):793-798. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v19n3/15882>>. Acesso em: 05 set. 2017.
- São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Manual para Elaboração, Administração e Avaliação de Projetos Socioambientais. São Paulo, 2005. 32p. Disponível em: <http://www.ecoar.org.br/web/files/files/manual_para_elaboracao_administracao_e_avaliacao_de_projetos_socioambientais.pdf>. Acesso em: 02 set.2017.

- Seidl, E. M. F.; Zannon, C. M. L. da C., 2004. Qualidade de vida e saúde: aspectos conceituais e metodológicos, Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, pp. 580-588. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2004000200027>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- SolarView. Inovação, Sustentabilidade e Alta Tecnologia. Disponível em: <<http://solarview.com.br/about>>. Acesso em: 03 out. 2017.
- The Whoqol Group, 1995. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization, Social Science & Medicine, v. 41, n.10, pp. 1403-1409. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027795369500112K>>. Acesso em: 30 ago. 2017.

SOLAR HEATING TECHNIQUES IN LONG-STAY INSTITUTIONS FOR ELDERLY: A STUDY ON IMPROVEMENT IN THE QUALITY OF LIFE

Abstract: *The purpose of this work is to present an evaluation that is still being made of possible energy reduction from a photovoltaic-thermal solar installation. It also seeks to compare the reduction of the expenses generated by this new technology to the conventional mode of generation, that is, the one performed by the distribution system of the energy concessionaire, combining the advantages and perceptions of the elderly beneficiaries of the initiative. The data that will be presented is based on the installation made in a Long Stay Institution for the Elderly, in Sete Lagoas / MG, and executed by the Group of Study and Research in Energy (GEPEN), Minas Gerais Educação, in partnership with the energy concessionaire of Minas Gerais (CEMIG) and the Foundation for Research Support - FAPEMIG. The methodology for this research will be quanti-quali, with the data collection through the electric bills before and after the installation, as well as the information of a monitoring system installed during the execution of the work. For the evaluation of the perception of the elderly and measurement of the quality of life of the residents, a field survey will be used with a questionnaire based on the international instrument of measurement on quality of life created by the World Health Organization. As a result, it is sought to design a model of energy installation of socio-environmental character, presenting the possible financial and social advantages of the use of Photovoltaic and Thermal systems. The objective is also to promote investment in renewable energies, disseminating this type of technology to other institutions for the elderly.*

Keywords: *Quality of Life, Solar Technology, Seniors*