



Fórum de
Pró-Reitores
de Extensão
das Instituições
Públicas de
Educação Superior
Brasileiras

originais recebidos em 05 de dezembro de 2013
aceito para publicação em 02 de abril de 2014

Isolamento térmico de residências através da reutilização de embalagens Tetra Pak

Jaquiel Salvi Fernandes ¹

Ramona Jaqueline Danielewicz ²

Joice Secco ²

Resumo: A reciclagem está presente na atualidade, não apenas pelo aspecto econômico, mas também pela questão ambiental. Não faz sentido jogar junto com o lixo orgânico materiais que possam ser reaproveitados ou transformados. Neste contexto também se encontram as embalagens de leite e/ou suco longa vida (Tetra Pak®), amplamente utilizadas pela população. Tais embalagens têm baixo valor comercial, e sua reciclagem é difícil e de custo muito elevado. Este trabalho de extensão universitária reutilizou estas embalagens, montando painéis com as dimensões do forro de residências selecionadas na cidade de Videira-SC, com o intuito de isolá-las termicamente. As caixinhas Tetra Pak possuem uma face aluminizada, a qual impede que o calor seja transmitido para o interior (ou exterior no caso do inverno) da residência pelo processo de radiação, refletindo mais de 95% do calor. Com esta característica a caixa de leite se mostra perfeita para exercer a função de manta térmica, como uma alternativa às mantas convencionais, com a vantagem de ser uma solução ecológica e barata. Após a instalação, as casas que antes não possuíam forro passaram a registrar temperaturas internas menores no verão e maiores no inverno, além da prevenção contra goteiras e respingos. As famílias atendidas expressaram unanimidade de opinião, mostrando-se muito satisfeitas com o ambiente após a instalação, relatando o aumento da temperatura em dias mais frios e sua diminuição em dias mais quentes.

Palavras-chave: painéis térmicos, reutilização, embalagens longa vida, extensão universitária.

Thermal isolation of residences through reuse of Tetra Pak packaging

Abstract: Nowadays recycling is present not only in economic but also in environmental issues. It makes no sense mixing together with organic waste the materials that can be reused or processed. Milk and long life juice cartons (Tetra Pak®), widely used by the population, are also included in this context. Such packages have low commercial value, and recycling is difficult and very costly. This work of university extension reused these packaging, mounting panels with the dimensions of the lining of selected residences in the city of Videira, Santa Catarina State, Brazil, in order to thermally isolate them. The Tetra Pak packagings have an aluminized face, which prevents heat transmission to the inside of the house by radiation process, reflecting more than 95% of the heat. With this characteristic, milk carton is the ideal material to act as a thermal mantle, as an alternative to conventional coverings, with the advantage of being an ecologically oriented and inexpensive solution. After installation, the houses that previously had no lining started registering lower internal temperature in the summer and higher in the winter, besides prevention against leaking and dripping. The assisted families expressed unanimous opinions, showing satisfaction with the environment after installation, reporting the temperature rise on colder days and a decrease in warmer weather.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Câmpus Videira. Autor para correspondência. Rodovia SC-135, km 125, Campo Experimental, Videira-SC, Brasil. jaquiel.fernandes@ifc-videira.edu.br

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Câmpus Videira.

Keywords: thermal panels, reuse, long life packaging, university extension.

Aislamiento térmico de residencias a través de la reutilización de los envases Tetra Pak

Resumen: El reciclaje está presente hoy, no apenas en el aspecto económico, sino también en relación al ecológico. No tiene sentido descartar en la basura orgánica materiales que puedan ser reaprovechados o transformados. Dentro de este contexto, también se encuentran los envases de leche y/o jugo de larga vida (Tetra Pak®) ampliamente utilizados por la población. Tales envases tienen bajo valor comercial y su reciclaje es difícil y de costo muy elevado. Este trabajo de extensión universitaria reutilizó estos envases, montando paneles que fueron dimensionados al tamaño del forro interno de residencias seleccionadas en la ciudad de Videira-SC, con el objetivo de aislarla térmicamente. Las cajas Tetra Pak® tienen un lado de aluminio, el cual impide que el calor sea transmitido para el interior (o exterior, en el caso del invierno) de la residencia por el proceso de radiación, reflejando más de 95% del calor. Por estas características, la caja de leche se muestra perfecta para ejercer la función de manta térmica, como una alternativa a las mantas tradicionales, con la ventaja de que es una solución ecológica y barata. Después de la instalación, las casas que antes no tenían forro, pasaron a registrar temperaturas internas reducidas en el verano y aumentadas en el invierno, además de la evitación de goteras y respingos. Las familias atendidas expresan opiniones unánimes al mostrarse muy satisfechas con el ambiente después de la instalación, relatando el aumento de la temperatura en días más fríos y su disminución en días más calurosos.

Palabras-clave: paneles térmicos, reutilización, envases larga vida, extensión universitaria.

Introdução

As embalagens cartonadas longa vida apresentam um caráter de compósito laminado, já que são formadas por uma combinação de papel cartão, polímero de baixa densidade (PEBD) e alumínio, além da tinta usada na impressão dos rótulos. Elas são, portanto, materiais de difícil reciclagem em função da agregação de materiais com características químicas e físicas bem diferentes (NASCIMENTO *et al.*, 2007). Porém, graças aos avanços nas técnicas de reciclagem, e algumas ações desenvolvidas pela empresa Tetra Pak, as embalagens, também conhecidas como Tetra Brik Aseptic, possuem um reaproveitamento na produção de papel ondulado, papel kraft, embalagens para ovos, produção de móveis e divisórias, vassouras, telhas e energia, através de sua incineração, além de várias outras alternativas (D'ALESSIO, 1998, CEMPRE, 2013).

No entanto, apesar do crescimento de empresas que reciclam tais embalagens, esta tecnologia ainda não está acessível na maioria das cidades, pois ainda é um processo caro que demanda um grande investimento para sua implantação. Em 2013, apenas no Brasil, a Tetra Pak produziu 8,7 bilhões de embalagens longa vida, sendo que destas aproximadamente 30% foram recicladas (CEMPRE, 2013). Diante disto, vem a necessidade de se dar um destino mais adequado para estas embalagens. Sua reutilização na forma de painéis térmicos, substituindo produtos similares encontrados no comércio, promove alto valor agregado.

Schmutzler (2000) construiu dois compartimentos cobertos com telha de cimento-amianto, as quais foram aquecidas com lâmpadas que produzem radiação infravermelha, imitando o sol. Sob as telhas de um dos compartimentos, colocou um painel fabricado com as embalagens Tetra Pak. Após 40 minutos de irradiação, a

temperatura interna onde estava instalado o painel foi 8,0 °C menor. Também testou uma manta térmica comercial (Duralfol), com o mesmo tempo de 40 minutos, observando uma redução de 7,9 °C, semelhante à observada nos painéis construídos com as embalagens Tetra Pak. Vecchia (2001), analisando mantas comerciais, também observou valores semelhantes, verificando uma redução de 8,7 °C em uma residência, após a instalação de uma manta comercial denominada Reflex Foil - Pentak. Schmutzler (2000) também realizou testes para verificar se as embalagens aumentariam o risco de incêndio quando colocadas em contato com a fiação elétrica das residências, verificando que tais embalagens não são auto-combustíveis e, mesmo após um curto-circuito provocado, a corrente elétrica foi interrompida pela própria embalagem.

Desta forma, a reutilização das embalagens Tetra Pak como painéis térmicos para melhorar a temperatura interna de residências, é uma alternativa viável para a população, sob ponto de vista ambiental e financeiro, principalmente para famílias de baixa renda, apresentando resultados semelhantes aos produtos comerciais similares.

Por intermédio deste projeto de extensão desenvolveram-se soluções econômicas e ecologicamente corretas, pois no município de Videira-SC existem diversas pessoas carentes que não têm poder aquisitivo para manter suas casas aquecidas no inverno, bem como arejadas no verão, causando assim desconforto e doenças, pois no município as estações do ano são muito bem definidas, ou seja, no inverno a cidade fica muito fria, com ventos fortes e chuvas intensas, e no verão há um calor excessivo.

Como a reciclagem/reutilização está presente na atualidade, não apenas pelo aspecto econômico, mas

também pela questão ambiental, este projeto atendeu as necessidades de algumas famílias carentes através do potencial de isolamento térmico que embalagens Tetra Pak (leite ou suco) possuem. Por ter uma face aluminizada, a caixa de leite mostrou-se perfeita para exercer a função da manta térmica, com utilização em revestimentos e, mais comumente, em forros e telhados, como uma alternativa às mantas convencionais, com a vantagem de ser uma solução barata e ecológica, que pode contribuir muito para que esse material não seja mais jogado em aterros sanitários.

Procedimentos Metodológicos

Com a ajuda de alunos do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Videira e do grupo Hábito Legal, foram coletadas as embalagens Tetra Pak que, na sua maioria, foram caixas de suco e leite longa vida de um litro. Tais coletas ocorreram semanalmente em creches do município de Videira, e, além disso, ocorreram três campanhas promovidas pelo grupo Hábito Legal, nos quais a quantidade recolhida superou 7 mil unidades por evento.

Duas vezes por semana um grupo com aproximadamente 5 a 6 integrantes abriam e cortavam as embalagens recolhidas para formar folhas de material isolante térmico, de aproximadamente $0,06 \text{ m}^2$ ($0,17 \times 0,35 \text{ m}$), as quais foram lavadas com sabão em pó e esponja (Figura 1). Foram necessárias em média 20 embalagens para cada m^2 de painel térmico construído.

Após a secagem, estas caixas foram unidas com adesivo de contato (popularmente conhecido como cola de sapateiro), para formar painéis maiores, com o tamanho adequado para cada cômodo da residência atendida (Figura 2). Para melhor aderência da cola nos painéis, os mesmos foram previamente lixados em suas bordas.

Com os painéis sob medida prontos, foram transportados até o local de destino para a sua instalação definitiva. Normalmente 5 a 6 colaboradores do projeto participavam das instalações dos painéis, os quais foram fixados nas tesouras das residências com a ajuda de

grampeador específico para madeira. Optou-se por usar as faces aluminizadas das caixinhas voltadas para baixo para propiciar um melhor acabamento estético no ambiente, pois do contrário a propaganda existente nas caixinhas ficaria exposta. Schmutzler (2000) realizou testes com estas embalagens, onde verificou que após 40 minutos de exposição ao calor, a temperatura interna reduziu $8 \text{ }^\circ\text{C}$, tanto com a face aluminizada voltada para baixo, quanto voltada para cima. Portanto isso não afeta o desempenho térmico das embalagens.

Sete residências foram atendidas pelo projeto, as quais foram selecionadas com o auxílio do setor de assistência social da Prefeitura Municipal de Videira, identificando famílias carentes que possuíam residências, na maioria dos casos, em condições precárias de habitação. Por ser de baixa renda, as residências eram cobertas com telha de fibro-cimento de 4 mm que, expostas ao sol, aquecem demasiadamente, chegando à mais de $40 \text{ }^\circ\text{C}$ na superfície inferior (ABREU *et al.*, 2011). Aliado a isso, tais residências apresentaram um pé direito muito baixo, variando de 2,0 a 2,3 metros de altura, fato que aumenta a temperatura interna, pois todas as residências atendidas não apresentavam nenhum tipo de subcobertura (forro).

Logo após o processo de seleção das residências, as famílias a serem beneficiadas receberam um termômetro onde deveriam medir diariamente as temperaturas obtidas antes e depois da instalação dos painéis. Para maior confiabilidade nos resultados, os dados recolhidos deveriam manter um padrão de horários, bem como o termômetro permanecer em um local fixo. O horário estabelecido para a coleta de dados foi às 12 horas (meio-dia).

Apesar da instalação dos painéis ter ocorrido em sete residências, a coleta de dados de temperatura não funcionou como planejado previamente, pois as pessoas beneficiadas acabavam esquecendo de anotar os dados, ou até mesmo anotando em horários muito diferenciados, não possibilitando assim que obtivéssemos dados confiáveis para verificarmos a evolução da temperatura antes e depois da instalação. Desta forma optamos por não usar tais dados.



Figura 1 – Processo de beneficiamento das embalagens Tetra Pak. (a) Posição do corte da parte superior e inferior da caixinha; (b) posição do corte para abertura e formação da folha de material isolante; (c) etapa de limpeza dos resíduos existentes.

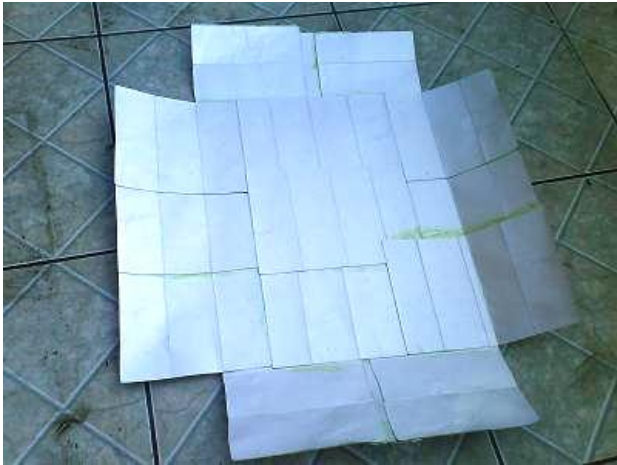


Figura 2 – Painel formado pela união das caixinhas após a abertura e lavagem.

Resultados e Discussão

Mesmo sem os dados quantitativos dos termômetros, as famílias beneficiadas, quando perguntadas sobre o resultado da instalação, expressaram unanimidade de opinião: mostraram-se muito satisfeitas com o ambiente após a instalação, e relataram o aumento da temperatura em dias mais frios e sua diminuição em dias mais quentes. Também disseram que com os painéis não ocorria mais a entrada de sujeiras em dias com muito vento, o que era muito comum antes da instalação.

Com estes depoimentos concluímos que os objetivos do projeto foram alcançados, pois as residências atendidas se tornaram mais confortáveis para os moradores, e também se deixou de jogar no lixo milhares de

embalagens contendo papel, plástico e alumínio, que só serviriam para poluir o meio ambiente se descartadas.

A Figura 3 mostra duas fotografias de uma das residências atendidas pelo projeto, antes da instalação (Figura 3a) e após a instalação dos painéis (Figura 3b).

Considerações Finais

Este projeto pretendia inicialmente atender 15 residências, entretanto no decorrer do projeto foram encontradas algumas dificuldades, tais como diminuição no número de estudantes integrantes da equipe, e em função de que as embalagens recolhidas estavam demasiadamente sujas, culminando na redução desse número para sete residências. O objetivo principal do projeto foi mostrar que é possível reaproveitar um material que seria desperdiçado para o bem estar da comunidade carente que, na maioria dos casos, não dispõem de recursos financeiros para a aquisição de painéis disponíveis comercialmente.

Mesmo sem conseguir mensurar quanto a temperatura interna das residências foi otimizada, através dos depoimentos dos moradores conseguiu-se perceber que a utilização das embalagens Tetra Pak, como isolantes térmicos, possui um grande potencial. Após a instalação as casas ficaram mais confortáveis para os moradores, sendo que uma das famílias, após um vendaval, nos procurou novamente para solicitar embalagens para que eles mesmos fizessem os reparos nas mantas térmicas que haviam sido danificadas pelo vento. Estes são dados qualitativos, mas que expressam claramente a melhoria na qualidade de vida destes moradores.



(a)

(b)

Figura 3 - Fotografia do forro de uma das residências (a) antes da instalação e (b) depois da instalação dos painéis.

Agradecimentos

Este projeto de extensão foi realizado com a colaboração direta dos(as) alunos(as) Ana Carla Gabriel, Carlos Victor Deon, Luana Alabora, Magno Dick, Mauricio dos Santos Ozório, Michel Felipe Moraes Mesalira e Morgana Goulartt do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Videira. Além destes, gostaríamos de agradecer também a todas as pessoas que contribuíram com a coleta das embalagens e demais alunos que eventualmente ajudaram na execução do projeto. Agradecemos também ao Instituto Federal Catarinense pelo apoio financeiro recebido.

Referências

ABREU, P.G.; ABREU, V.M.N.; COLDEBELLA, A.; LOPES, L.S.; CONCEIÇÃO, V.; TOMAZELLI, L. Análise termográfica da temperatura superficial de telhas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.11, p.1193-1198, 2011.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Ficha Técnica Embalagens Cartonadas Longa Vida**. CEMPRE, São Paulo, 2013. Disponível em <http://www.cempre.org.br/ft_longavida.php>. Acesso em: 20 jan. 2014.

D’ALESSIO, S. P. Aumenta a reciclagem de embalagens “longa vida”. **Revista Celulose & Papel**, n. 62, p. 27-29, 1998.

NASCIMENTO, R.M.M.; VIANA, M.M.M.; SILVA, G.G.; BRASILEIRO, L.B. Embalagem cartonada longa vida: Lixo ou luxo? **Química Nova na Escola**, v. 25, p. 3-7, 2007.

SCHMUTZLER, L.O.F. **Projeto Forro Vida longa UNICAMP**. Disponível em: <<http://www.fem.unicamp.br/~vidalong/projleite.html>> Acesso em: 15 jan. 2014.

VECCHIA, F. Isolamento por reflexão. In: VI Encontro Nacional e III Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído, 1, 2001, São Pedro, São Paulo, Brasil. **Anais...**, São Paulo: ANTAC, 2001. Disponível em <http://www.shs.eesc.usp.br/attachments/121_ISOLAMENTO_POR_REFLEXAO.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2014.

Como citar este artigo:

FERNANDES, J.S.; DANIELEWICZ, R.J.; SECCO, J. Isolamento térmico de residências através da reutilização de embalagens Tetra Pak. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 5, n. 1, p. 13-17, 2014.

Disponível em:

<<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEI/article/view/905/pdf>>