



A DIMINUIÇÃO DE TEMPERATURA EM RESIDÊNCIA CARENTE A PARTIR DA REUTILIZAÇÃO DE EMBALAGENS TETRA PAK: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE XIQUE-XIQUE, BAHIA

Vinicius Medeiros de Oliveira ANTUNES¹

Camilla Silva SOUZA¹

Iara Vitória Gomes FIGUERÊDO¹

Eric Tauan Santos Sampaio SOUZA¹

Darcy Ribeiro de CASTRO¹

Recebido em 10/06/2019
Aceito em 19/08/2019
Publicado em 23/12/2019

RESUMO: A embalagem Tetra Pak é um material de difícil reciclagem e leva anos para sua decomposição, sendo importante o desenvolvimento de técnicas para seu reaproveitamento. Pensando nisso e na condição climática da região do sertão de xiquexiquense, o projeto teve como objetivo criar um forro alternativo de baixo custo para residências, visando obter dados quanto a sua eficiência na temperatura interna em residências, sendo utilizado o método qualitativo para a análise e obtenção dos dados do trabalho, sendo todas as etapas do andamento do projeto cuidadosamente analisadas, na busca do aperfeiçoamento das técnicas utilizadas, a partir da higienização das embalagens, montagem das placas e fixação do forro, assim foi possível observar a redução de aproximadamente 4°C, onde a temperatura do ambiente inicialmente estava com cerca de 27°C passando para 23°C, sendo de extrema importância dar continuidade na experiência, destacando a viabilidade do projeto e a importância da educação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Caixa de leite. Educação ambiental. Redução de temperatura.

THE DECREASE OF TEMPERATURE IN HUMBLE E RESIDENCE FROM THE RE-USE OF TETRA PAK PACKAGING: AN EXPERIENCE IN XIQUE-XIQUE COUNTY, BAHIA

ABSTRACT: The Tetra Pak packaging is a difficult recycling material and takes years to decompose. Developing techniques for its reuse is important. Thus, at semi-arid regions, like Xique-Xique city, the project aims to create an alternative coating to reduce the houses internal temperature. The qualitative method was used for an analysis and obtaining the data from a pilot project. All project steps were analyzed, to improve techniques such as boxes cleaning, and plates manufacture and installation at residence. A four-degree reduction was observed, from 27°C before the plates, going to 23°C before them. The result is extremely important, highlighting the feasibility of the project and the environmental education necessity.

KEYWORDS: Milk box. Environmental education. Temperature reduction.

¹Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas e Tecnologia (DCHT), Campus XXIV. Rua João Guimarães, s/n, Xique-Xique, BA, Brasil, 47400-000.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é de cunho socioambiental e tem como objetivo beneficiar moradias de pessoas carentes, utilizando forro com caixas de leite Tetra Pak, pois além do seu baixo custo, a subcobertura apresenta grande eficiência na redução de temperatura. Segundo Pagani (2001), a temperatura interna do ambiente pode ser reduzida em até 9°C. A subcobertura é um isolante térmico (Fig. 1) que dificulta a passagem do calor, devido ao seu material que apresenta alta refletividade e baixa emissividade, reduzindo a perda de calor no inverno e ganho térmico no verão (SILVA et al., 2015).

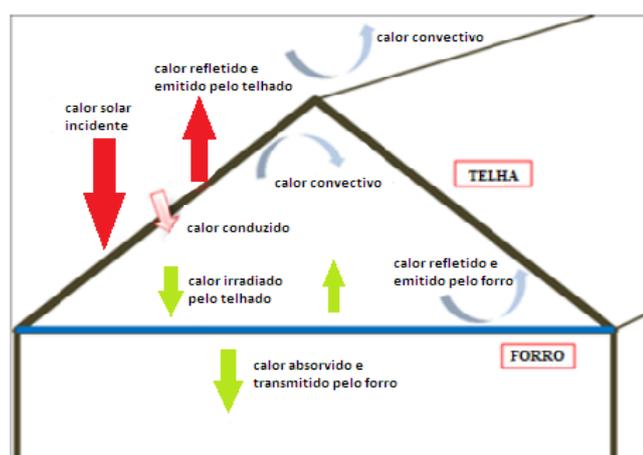


Figura 1. Troca de calor no telhado. Adaptado de: Michels, Lamberts e Guths (2008).

As caixas de leite Tetra Pak, são consumidas diariamente por diversas pessoas, gerando um grande impacto ambiental, devido a sua difícil reciclagem, ocasionada por sua composição multifoliada (NUNES et al., 2009). Segundo Harris (2004), as caixas de leite Tetra Pak são formadas por um multilaminado, que seguindo a sequência de dentro para fora é composto por: 2 camadas de polietileno, 1 camada de alumínio, 1 camada de polietileno, 1 camada de papelão, sendo a caixa composta por: 5% de alumínio, 20% de plástico e 75% de papelão.

Devido a sua composição multifoliada, as caixas Tetra Pak apresentam difícil decomposição, reciclagem e processamento, fatores que geram uma grande aglomeração desse material após seu uso (NUNES et al., 2015), sendo essencial que ocorram formas de

reutilização, evitando seu descarte no meio ambiente.

Segundo Fernandes, Danielewicz e Secco (2014), apesar da existência de empresas que reciclem tais embalagens, essa não é uma realidade presente na maioria das cidades, pois é um processo caro e que necessita de grandes investimentos na sua implantação. A reutilização de materiais reduz o uso de bens não renováveis como: areia, brita e cimento, além de diminuir a pressão ambiental em áreas de descarte de resíduos (NUNES et al., 2015).

De acordo com Jacobi (2003), a produção de conhecimento deve contemplar às inter-relações entre o meio natural e o social, com o objetivo de buscar um novo perfil de desenvolvimento, com foco na sustentabilidade socioambiental.

Por estar localizada na região semiárida, a cidade de Xique-Xique apresenta clima bastante quente, podendo impactar na qualidade de vida de pessoas que apresentam vulnerabilidade social, devido a sua temperatura elevada, que segundo o site CLIMATE-DATA.ORG, apresenta média anual de 25.8 graus. Com a utilização dos forros com embalagens Tetra Pak, a temperatura interna do ambiente é reduzida, proporcionando conforto térmico aos moradores.

De acordo com Fernandes, Danielewicz e Secco (2014), a reutilização das caixas de leite Tetra Pak como painéis térmicos para amenizar a temperatura interna das casas é uma possibilidade viável, sob o ponto de vista ambiental e financeiro, em especial para famílias de baixa renda, por apresentar efeito similar a produtos comerciais semelhantes, como a manta térmica aluminizada.

A reutilização destas embalagens favorece o desenvolvimento sustentável, que objetiva suprir as necessidades do presente sem comprometer que as futuras gerações também supram suas necessidades (KRÜGER; SUETAKE; ADRIAZOLA, 2006). Este pensamento também é abordado por Sauvê (2005), através da corrente da sustentabilidade, que mostra o mesmo conceito e coloca a educação ambiental como uma ferramenta auxiliadora no desenvolvimento sustentável.

A educação ambiental é uma ferramenta indispensável para motivar que a população reconheça a importância do reuso de materiais. Diante disso, espera-se que a partir do momento em que a população começar a ter conhecimento sobre a importância e as técnicas de reutilização das caixas de leite Tetra Pak, se torne um hábito guardá-las para um futuro reuso, invés de descartá-las.

De acordo com as correntes praxica e da ecoeducação descritas por Sauv  (2005),   possível operar uma mudança na rela o entre pessoas e meio ambiente, através da a o participativa, aproveitando a rela o com o meio como ponto de partida para o desenvolvimento pessoal. Ainda de acordo com a corrente praxica,   necessário auxiliar os jovens a se tornarem atores no que diz respeito a problemas sociais e ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

A experiência foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2017, na sala de uma residência carente, situada no bairro Banco Nacional de Habita o (BNH), na cidade de Xique-Xique – BA, onde a moradora manifestou interesse com a ideia projeto. Essa primeira etapa do trabalho foi pensada como base para aperfeiçoamento da técnica de aplica o do forro, visando abranger uma quantidade maior de casas.

As medi es da temperatura ocorreram as 09:00 horas, horário escolhido por geralmente apresentar maior incidência de luz solar sobre o telhado da sala. Foi medida a temperatura da sala, com o auxílio de um term metro, onde o forro foi aplicado, e de outra sala que está ligada a ela, para então ser feita a compara o dos dados. Os materiais necessários para toda a etapa de desenvolvimento do projeto apresentaram grande variabilidade econ mica e estão apresentados na Tabela 1.

Desinfec o das embalagens

  necessário que se faça a lavagem correta das embalagens após o consumo do produto, para que evite mau cheiro e contamina o. Como as caixas não tinham sido devidamente lavadas e estavam com mau cheiro, foi feita a higieniza o das mesmas (Fig. 2). Para dar início a limpeza, foi feita a abertura das “orelhas” das embalagens, em

seguida foi colocado detergente e água dentro das caixas, tampando posteriormente para que elas fossem agitadas, aumentando a eficiência da limpeza.

Tabela 1. Materiais utilizados e valores em reais.

Materiais	Valores (R\$)
Detergente	2,00
Esponja	1,00
Tesoura	20,00
Grampeador e grampos	20,00
Grampeador de pressão e grampos	55,00
Ferro de passar	50,00
Term�metro	40,00



Figura 2. Lavagem inicial para desinfec o.

Corte

Para um maior aproveitamento das embalagens, as caixas foram cortadas nas partes coladas de cima e de baixo. Em seguida, foi feito um terceiro corte onde exista uma emenda, fazendo com que as caixas ficassem abertas (Fig. 3).

Lavagem das caixas

Após a abertura das caixas, foi realizada a lavagem com detergente e uma esponja de cozinha, para que fosse retirada a gordura presente nas paredes de algumas caixas (Fig. 4).

Secagem

Para que as caixas secassem rapidamente, elas foram expostas ao sol até que estivessem secas (Fig. 5).

Retirada das ondula es

Para que as ondula es presentes nas caixas fossem retiradas, foi utilizado um ferro de passar. As caixas foram colocadas abertas com a parte de alumínio voltada para baixo, sobre uma superfície macia, similar a uma t buca de passar ferro. A parte superior da caixa foi coberta com um pano de prato, evitando o contato direto entre

o ferro e a caixa. O ferro foi pressionado uniformemente sobre toda a caixa por cerca de 10 segundos, para as mesmas fossem desamassadas, reduzindo suas ondulações (Fig. 6).



Figura 3. Corte na parte superior (A), inferior (B) e na emenda (C).



Figura 4. Lavagem das embalagens.



Figura 5. Caixas expostas ao sol.

União das caixas

As embalagens foram unidas com o auxílio de um grampeador, formando placas para serem fixadas ao teto (Fig. 7). O tamanho das

placas variou de acordo com o espaçamento das madeiras onde foram aplicadas.

Aplicação

É necessário que exista um espaço mínimo de dois centímetros entre o telhado e o forro para que ocorra a circulação do ar. As placas com as caixas foram fixadas nas estruturas de madeira que dá sustentação ao telhado com o uso de um grampeador de pressão (Fig. 8).



Figura 6. A caixa sobre a superfície para ser passada a ferro.



Figura 7. União das caixas com o uso do grampeador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos a partir das medições das temperaturas, foi possível notar a redução de aproximadamente 4°C, evidenciando que o forro feito com embalagem Tetra Pak é uma tecnologia alternativa eficaz que apresenta baixo custo (MARTINI; TRINDADE, 2009). Entretanto, é possível que dois fatores tenham interferido nesse resultado: as condições climáticas (período chuvoso) e o fato da sala onde o forro foi aplicado não estar totalmente isolada, podendo ter sofrido influenciada temperatura de outros cômodos da casa. O ideal é repetir as medições em dias ensolarados com altas temperaturas, em cada cômodo da casa, quanto mais dados coletados com variações de temperaturas, melhor será a análise dos resultados provando a eficiência desta tecnologia.



Figura 8. Caixas sendo fixadas na estrutura de madeira do telhado com o auxílio do grampeador de pressão (A-B) e caixas após fixação (C).

A interferência climática atrapalhou um pouco a obtenção dos dados em relação à redução da temperatura, mas este fator não altera a importância socioambiental do trabalho executado. O fato de ter reduzido 4º graus em uma residência é muito significativo, reafirmando que a reutilização das caixas de leite, ameniza a temperatura interna e é uma opção viável, podendo ser utilizadas por pessoas carentes como defendem Fernandes, Danielewicz e Secco (2014), contribuindo para maior conforto desta família.

Assim, está sendo estudada uma forma de testar antes de aplicar diretamente o forro nos telhados da residência verificando sua eficiência na redução da temperatura.

Na realização do trabalho foram usadas cerca de 130 embalagens Tetra Pak, onde a parte aproveitável de cada uma apresenta em torno 24,4 gramas. Sendo assim, cerca de 3,1 quilos desse material foi reaproveitado, evitando seu descarte no meio ambiente. Para cada metro quadrado de forro, foram usadas, em média, 18 embalagens.

Apesar de o forro ser feito com caixas reutilizadas, o acabamento final foi bastante satisfatório. Contudo, após a finalização do procedimento, e ao tomar conhecimento acerca da redução de temperatura, a proprietária demonstrou interesse em ampliação da atividade para os demais cômodos da casa. Isto sinaliza uma possibilidade de continuidade do projeto em residências locais, pois despertou o interesse de outras pessoas na comunidade, que passaram a ter conhecimento acerca dos benefícios produzidos com o trabalho, cuja essência foi evidenciada ao se tornar explícita importância de reaproveitar embalagens de leite vazia.

A partir da iniciativa, é possível pensar em estratégias de sensibilização da comunidade para reuso das caixas de embalagem Tetra Pak. Estas ações podem contribuir para redução dos grandes volumes de material descartado e impactante no meio ambiente e possibilitar um conforto para pessoas em suas residências, com a diminuição da temperatura.

A Educação Ambiental poderá ser usada como ferramenta para estimular a ampliação do experimento piloto no município de Xique-Xique-BA, pois pode incluir uma orientação tanto para implantação do forro, quanto sobre a sua importância para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Neste sentido, a universidade vem a contribuir com a construção de um saber significativo enraizado nas necessidades cotidianas da comunidade, tendo vista a transformação das pessoas e no ambiente em que estão inseridas (SAUVÉ, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O maior desafio na execução do projeto foi a obtenção das caixas de leite, visto que a população não tem o hábito de reciclar o material, com isso, se faz necessário apresentar a importância da reciclagem, mostrando o que seria realizado com as caixas coletadas. Foi colocado

um ponto de coleta na Universidade do Estado da Bahia – UNEB, DCHT XXIV e na residência dos alunos na cidade de Xique-Xique, para que pessoas interessadas em contribuir para a execução do projeto pudessem depositar as caixas. Além das campanhas feitas em redes sociais gerando uma comoção significativa de pessoas engajadas a colaborar.

Na sua próxima etapa, haverá maior quantidade de pontos de coleta distribuídos pela cidade, na intenção de aumentar a quantidade de caixas coletadas. Serão distribuídos pontos de coletas em escolas do município, onde o trabalho será apresentado para funcionários e alunos, buscando um número maior de colaboradores e de pessoas interessadas no projeto.

Apesar deste projeto não ter obtido dados esperados sobre a redução de temperatura em decorrência das possíveis interferências climáticas, o resultado não descarta a importância da aplicação dos forros para reduzir a temperatura. Foi possível a análise da metodologia, onde pequenos detalhes foram observados para serem melhorados na segunda etapa do projeto, sendo eles desde a estrutura montada para fixação dessas caixas, horários de medições dessas temperaturas, seleção das caixas por tamanhos, para que não saia do padrão do forro a ser montado etc.

Com a reutilização das embalagens Tetra Pak, observou-se melhorias, como o aumento do conforto térmico no cômodo da residência, o que destaca a viabilidade do projeto para que outras pessoas possam executá-lo, sendo indispensável o uso da educação ambiental, visando aumentar a reutilização desse material, reduzindo seu descarte no meio ambiente.

O projeto destaca o reuso das embalagens como subcobertura em residências carentes apresenta grande viabilidade, pois a embalagem é excelente isolante térmico que dificulta a passagem do calor, levando conforto térmico aos moradores, além de ter um baixo custo e reduzir o seu descarte no meio ambiente, diante deste projeto piloto, simples e inovador, houve uma sinalização sobre a implantação do forro no laboratório de piscicultura da Universidade do Estado da Bahia, onde o local tem uma alta temperatura o que pode vir a prejudicar as atividades realizadas.

REFERÊNCIAS

- CLIMATE-DATA.ORG. Clima: Xique-Xique: Climograma, temperatura e tabela climática xique-xique - climate-data.org. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/42801/>>. Acesso em: 29 nov. 2017.
- FERNANDES, J.S.; DANIELEWICZ, R.J.; SECCO, J. Isolamento térmico de residências através da reutilização de embalagens Tetra Pak. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, 5: 13-17, 2014.
- HARRIS, C.N.L.A. **Do lixo ao elemento construtivo embalagens de leite do tipo "longa vida" (tetrapak)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2004, Florianópolis: USP, 2004. p. 3943-3952.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, 118: 189-205, 2003.
- KRÜGER, L.E.; SUETAKE, Y.G.; ADRIAZOLA, K.O.M. **Comparação do desempenho térmico de coberturas constituídas de embalagens tetra pak com manta reflexiva e placas de eps**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2006, Florianópolis: ENTAC, 2006. p. 476-483.
- MICHELS, C.; LAMBERTS, R.; GUTHS, S. Evaluation of heat flux reduction provided by the use of radiant barriers in clay tile roofs. **Energy and Buildings**, 40(4): 455-451, 2008.
- NUNES, N. C. P. et al. O uso de placas de tetrapak como uma alternativa sustentável na construção civil. **Tecnologica**, 13(2): 64-69, 2009.
- SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação Ambiental: pesquisas e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 1, p. 17.
- SILVA, K. C. P. et al. Reaproveitamento de resíduos de embalagens tetra pak-® em coberturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 19: 58-63, 2015.
- TRINDADE, T.; MARTINI, D. **Embalagens tetra park® alternativa de baixo custo na construção**. V CONIC, Barra do Bugres, MT. 05 e 06 de out. 2009.
- UNICAMP. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP hoje – jornal da UNICAMP. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/jan2001/pagina3-Ju158.htm>. Acesso em: 29 nov. 2017.