



ICTR 2004 – CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
Costão do Santinho – Florianópolis – Santa Catarina

**DO LIXO AO ELEMENTO CONSTRUTIVO EMBALAGENS DE LEITE DO TIPO "LONGA
VIDA" (TETRAPAK)**

Ana Lúcia Nogueira de Camargo Harris

PRÓXIMA

Realização:



ICTR – Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável
NISAM - USP – Núcleo de Informações em Saúde Ambiental da USP



DO LIXO AO ELEMENTO CONSTRUTIVO

Embalagens de leite do tipo “longa vida”(tetrapak)

Profª.Drª.Ana Lúcia Nogueira de Camargo Harris ¹

Este artigo descreve uma pesquisa em andamento que aborda questões sobre a complexidade na realização do reaproveitamento efetivo de determinado tipo de lixo, embalagens usadas de leite do tipo “longa vida”. Embora exista uma produção constante deste tipo de lixo e deste ter comprovadamente boas características térmicas, elas ainda são pouco exploradas na área da construção civil, embora já existam algumas iniciativas interessantes. Muitos são os fatores que contribuem para este tipo de atitude, entre eles está a necessidade do desenvolvimento de metodologias adequadas que definam eficientemente um processo de produção partindo deste lixo como matéria prima até sua transformação em elementos construtivos alternativos que permitam um acréscimo de qualidade nas construções. Esta pesquisa comporta desde o preparo adequado das embalagens do tipo “longa vida” como “matéria prima” para a construção de mantas para painéis verticais e forros, persianas, cortinas e prateleiras solares até o desenvolvimento de um material didático para a sua divulgação nas comunidades carentes. Na fase atual estão sendo dados os primeiros passos neste sentido com o desenvolvimento de metodologias para a construção das mantas.

Palavras-chave: reutilização, embalagens “longa vida”, elementos arquitetônicos, tetrapak.

¹ Depto. de Arquitetura e Construção / FEC / UNICAMP – luharris@fec.unicamp.br

1. Introdução

1.1 O conforto térmico nas edificações

A muito tempo, estudos constataam uma falta de preocupação com o conforto térmico, em especial nas residências de baixa renda. Moradias feitas em blocos de concreto sem revestimento, sem laje de cobertura ou forro e cobertas por telhas de cimento-amianto, por exemplo, são conhecidas por aquecerem demasiadamente no verão e esfriar muito no inverno. Estas telhas aquecem rapidamente a altas temperaturas sob a incidência da luz solar irradiando o calor para o interior das residências, por outro lado, no frio, não impedem a perda de calor do interior da residência para fora, fazendo com que o ambiente interno também fique frio. Isto acaba por gerar um desconforto térmico que pode ter como consequência o comprometimento da saúde de seus moradores.

A execução de uma laje de cobertura, ou no mínimo de um forro, é bastante recomendada, mas na sua impossibilidade, a utilização de embalagens do tipo “longa vida” para a confecção de forros vem sendo considerada como uma boa alternativa no que se refere à relação custo/benefício (SCHMUTZLER, 2003).

No início de 2000 o Eng. Luis Otto Faber Schmutzler procurou a UNICAMP para auxiliá-lo numa pesquisa com as embalagens do tipo “longa vida”. Ele havia desenvolvido metodologias próprias que indicavam a qualidade térmica destas embalagens e sugeria seu uso como forro em habitações de baixa renda.

A faculdade de Engenharia Mecânica deu apoio às suas pesquisas, que resultaram no projeto “Forro Longa Vida UNICAMP”, hoje ele está como pesquisador-colaborador do LABIOMECH- Laboratório de Engenharia Biomecânica – FEM - Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP (SCHMUTZLER, 2000).

1.2. A qualidade térmica das embalagens do tipo “longa vida”

“O material das embalagens “Longa Vida” é constituído de um multilaminado formado por:

- 2 camadas de polietileno, 1 camada de alumínio de 0,035 mm de espessura, 1 camada de polietileno, 1 camada de papelão, 1 camada de polietileno (de dentro para fora).

Com as seguintes participações: ALUMÍNIO 5%, PLASTICO 20% e PAPELÃO 75%.

Considerando-se uma produção anual em torno de 6 bilhões de unidades, teremos as seguintes quantidades de materiais potencialmente recicláveis, desde que fosse possível sua separação completa: ALUMÍNIO: 8.400 ton/ano, PLASTICO: 33.600 ton/ano e PAPELÃO: 168.000 ton/ano.

Devido à forte aderência entre estas camadas, torna-se impossível a separação das mesmas de uma forma econômica.

Cerca de 15% deste total é parcialmente reciclado, recuperando-se a celulose e o polietileno contendo o alumínio, e no qual o alumínio aparece degradado na forma de impureza, ou de enchimento, configurando-se assim uma inversão de valores econômicos. O resto , 85% das embalagens usadas, é enterrado como lixo !

O alumínio consome enorme quantidade de energia elétrica para ser produzido: 14,7 MWh/ton o que totaliza 123.480 MWh "jogados" no lixo ! É o que se chama de "eletro-lixo!" " (SCHMUTZLER, 2000).

As pesquisas de Schmutzler (2000) constataram que, de fato, as propriedades térmicas deste material são significativas. Elas indicaram grandes vantagens na utilização das embalagens do tipo "longa vida" com propriedades térmicas, quer seja por meio de cortinas, persianas ou forros feitos deste material.

Schmutzler (2000) desenvolveu uma metodologia para a construção de mantas cuja técnica de junção consistia em colagem a base de adesivo de contato, CASCOLA (cola de sapateiro), ou ainda com cola à quente, aplicada com pistola: ADESIVO 3764 "q" da 3M. Ele constatou também que, no caso dos forros, a posição da face metálica para baixo apresentou uma ligeira superioridade no quesito isolante térmico.

Uma pesquisa realizada posteriormente na FEC – UNICAMP, (LABAKI *et al*, 2003), sobre a reutilização de embalagens do tipo "longa vida" como isolante térmico para coberturas de fibrocimento sem forro apontou para o mesmo sentido. Houve também uma comparação entre embalagens abertas e fechadas. Segundo a pesquisa, o formato fechado apresentou um melhor desempenho térmico devido a existência de um "colchão de ar" dentro das embalagens.

1.3. A arte como aliada na construção de forros

Observando as formas geométricas podemos verificar uma infinidade de opções que podem proporcionar-nos diferentes sensações. As formas tridimensionais permitem ainda maiores especulações.

Pensando nestes termos e associando a problemática do efeito pouco estético proveniente da colagem das placas de embalagens nas mantas de forros, surgiu a idéia de conciliar, material e formas geométricas para desenvolver elementos estruturais que explorassem a estética da forma.

Novas formas geométricas podem resultar em interessantes elementos para a criação de mantas para forros, painéis, cortinas, persianas ou mesmo prateleiras solares.

Além disso, o desenvolvimento de metodologias que possibilitem o uso lúdico das embalagens do tipo "longa vida" com fins aplicativos podem ser eficientes ferramentas para a difusão da reutilização deste material nas comunidades por meio das escolas ou centros comunitários.

A confecção de mantas feitas com "arte" apresenta outro aspecto interessante, a propagação de cidadania, proveniente da mútua cooperação dentro da comunidade.

Alem disso, a reutilização deste material também estimula a conscientização com relação aos problemas gerados pelo lixo industrial.

2. Materiais e Métodos

A pesquisa tratada neste artigo encontra-se na sua fase inicial, as bases foram lançadas e as metodologias para a confecção de mantas para forro, painéis, cortinas, persianas e prateleiras solares estão sendo desenvolvidas.

A primeira preocupação que se teve foi em conciliar o modo como as embalagens de leite deveriam ser cortadas para que não houvesse muita perda de material na fase de reaproveitamento e na adequação ao uso para o qual foi criada. Adotou-se a forma abaixo, por ser eficiente no controle de eventuais “pingos” e por não prejudicar o bom aproveitamento do material como matéria prima para a confecção de mantas para forro (Figura 1). Trata-se de um pequeno corte no sentido horizontal, a aproximadamente 1cm da extremidade.



Figura 1 – corte mais adequado, abertura pequena e no sentido horizontal

O material básico para a confecção das mantas pode ser resumido em: uma base de madeira para cortar as embalagens, uma régua-guia e um bom estilete(Figura 2).



Figura 2 - base protetora para cortar e estilete



Figura 3 - o preparo das embalagens para serem usadas como matéria prima

As embalagens de leite devem ser abertas e lavadas logo após o consumo do conteúdo, pois os resíduos de leite podem invalidar o material devido a formação de fungos e bactérias. As embalagens abertas e lavadas devem ser guardadas em locais secos e protegidos de intempéries do clima (Figura 3).

Para cada m^2 desejado é necessário preparar em torno de 21 embalagens. Portanto, para uma área referente a $9m^2$ são necessárias aproximadamente 189 embalagens (Figura 4).



Figura 4 – caixa com 100 embalagens prontas para o uso

Com a preocupação no aproveitamento máximo do material e com uma busca pelo uso mínimo de outros materiais, a pesquisa está focando o desenvolvimento de técnicas de execução de mantas com junções feitas a partir do mesmo material.

A primeira etapa da confecção das mantas consiste em recortá-las em três partes: uma placa central e as duas laterais (Figura 5).



Figura 5 – os cortes básicos na caixa de leite: placa central e laterais



Figura 6 - matéria prima para a confecção das mantas: placas e faixas

Na seqüência, as laterais devem ser novamente cortadas para a geração das faixas que são usadas como “amarras” da manta (Figura 6). É importante que tanto as faixas, como as placas tenham larguras constantes.

O passo seguinte é a criação dos cortes necessários à junção nas placas, para que estas sejam unidas. Feitos os cortes, as tiras são transpassadas e dobradas no lado avesso da manta (Figura 7). A fixação das faixas pode ser feita por diferentes processos que vão desde a amarra com pequenos fios de arame, a fixação por pontos estratégicos de cola ou a fixação de grampos. Até o momento, sugere-se a utilização de fios de arame.



Figura 7 – processo das junções das placas usando faixas do mesmo material

3.Resultados

Nesta pesquisa estão sendo desenvolvidos basicamente dois tipos de manta: lisa e com relevo.

A manta lisa é composta de placas lisas entrelaçados por faixas provenientes das tiras laterais das embalagens (Figura 8).



Figura 8 – protótipo de uma manta lisa

A manta com relevo é trabalhada utilizando-se conceitos de origami arquitetônico (UENO, 2003), com o objetivo de contribuir para um efeito visual harmônico e

interessante. Para isto, são criadas regiões positivas e regiões negativas nas próprias placas, simplesmente dobrando-as e cortando-as (Figura 9).

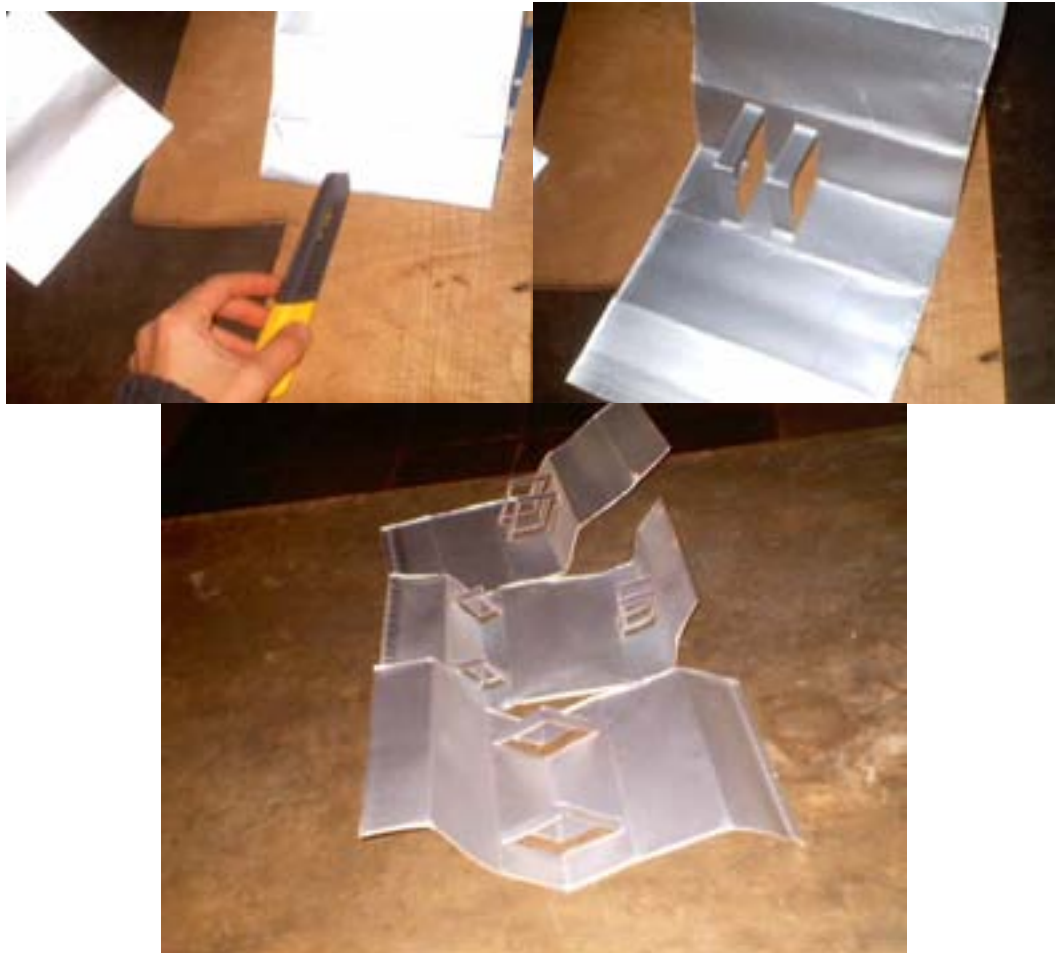


Figura 9 – exemplos de confecção dos efeitos geométricos desejados

Estas mantas ainda podem ser usadas de duas formas: com geometria vazada ou composta, dependendo da necessidade de melhora térmica (Figura 10).



Figura 10 – manta geométrica vazada e manta geométrica composta

Feitas as junções das placas, a manta está pronta para ser estruturada como um painel vertical ou como um forro (Figura 11).



Figura 11 –um protótipo de manta para forro

As próximas etapas desta pesquisa são:

- Aperfeiçoamento da metodologia para a estruturação dos painéis verticais, forros, cortinas, persianas e prateleiras solares;
- Testes para averiguar as qualidades térmicas e resistências à tração;
- Desenvolvimento de um material didático, do tipo “faça você mesmo” para a divulgação desta metodologia nas comunidades carentes.

4. Discussão

Embora já existam algumas pesquisas demonstrando o potencial das embalagens do tipo “longa vida”, sua aceitação na comunidade ainda é restrita.

Três parecem ser os principais motivos desta “apatia”. O primeiro é o fato do efeito visual final deixar a desejar, quando imaginamos uma simples sobreposição das embalagens abertas e coladas para a criação de um painel ou forro por exemplo, resultando num efeito pouco estético. A segunda é a necessidade de se preparar adequadamente as embalagens para possibilitar seu uso para estas finalidades. A terceira é a pouca divulgação nas comunidades das potencialidades deste material.

As embalagens do tipo “longa vida” são amplamente utilizadas como caixas de leite. Porém, o hábito de lavar e abrir estas caixas ainda não é normalmente adotado pelas famílias brasileiras. Uma parte deste problema está no fato de que a reciclagem deste material não necessita de tantos cuidados, bastando um leve enxaguar para tirar o excesso dos resíduos.

Embora seja crescente a preocupação com o lixo e o costume de separá-lo de acordo com o tipo começa a fazer parte do cotidiano das grandes cidades, ainda é necessário esclarecer para a população a diferença entre reciclagem e reutilização.

No caso da reutilização das caixas de leite é necessário despender um maior cuidado no momento da limpeza. As caixas devem ser bem lavadas logo após seu uso, secas e armazenadas em local limpo e protegido de umidade, caso contrário pode inviabilizar seu uso.

Nota-se a necessidade de uma mudança dos hábitos, exigindo mais tempo e cuidado no preparo desta “matéria prima”. Esta realidade ainda é um grande desafio, porém este desafio pode começar a ser vencido com a criação de campanhas esclarecedoras e motivos atraentes para a absorção deste novo costume nos hábitos familiares.

A utilização destas embalagens como “matéria prima” na execução “caseira” de elementos arquitetônicos, como forros, persianas, etc. pode tornar-se um bom motivo. Principalmente se aliada a uma motivações artísticas, possibilitando a liberdade de criação e o desenvolvimento de soluções adequadas ao bolso do usuário.

5. Conclusão

A pesquisa em andamento enfoca a reutilização das embalagens do tipo “longa vida” aliada a exploração de formas geométricas para a criação de elementos arquitetônicos, como por exemplo: forros, painéis, persianas, cortinas e prateleiras solares.

Esta pesquisa encontra-se em sua fase inicial, o desenvolvimento de formas e encaixes com este material.

Embora o costume de se preparar adequadamente esta “matéria prima” ainda não seja comum, acredita-se que com um trabalho nas comunidades a partir de um material didático apropriado seja possível superar esta barreira.

A conciliação de estudos geométricos e “caixas de leite” na criação de novas formas para forros, cortinas, persianas, painéis, etc., pode tornar-se atrativa para a comunidade e conseqüentemente favorecer a reutilização destas embalagens em prol do aumento de lixo industrial.

Enfim, a reutilização de embalagens do tipo “longa vida” pode ser vista como uma interessante ferramenta de aprendizagem, de exercício da cidadania e uma “matéria prima” em potencial para a construção de elementos arquitetônicos.

6. Agradecimentos

Agradecemos ao Eng. Luis Otto Faber Schmutzler, por sua constante disposição em auxiliar-nos em nossa pesquisa.

7. Referência Bibliografica

LABAKI , Lucila C. ; OLIVEIRA, Mariela C.A. ;CIOCHI, Fabio A. “A reutilização de embalagens tipo “longa vida” como isolante térmico para coberturas de fibrocimento sem forro” in: III ENECS – ENCONTRO NACIONAL SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, São Carlos, 21-24 setembro, 2003 (LUCILA_CHEBEL_LABAKI.pdf)

SCHMUTZLER, Luis Otto Faber PROJETO FORRO VIDALONGA UNICAMP, 2000 Disponível em: < <http://www.fem.unicamp.br/~vidalonga/projeleite.html> > Acesso em: 23/04/2004

SCHMUTZLER, Luis Otto Faber “Embalagens Longa Vida: Conforto térmico ao alcance de todos” REVISTA CREA-SP p 25-27. Ano III, nº9, Mai/Jun 2003.

UENO, Thaís Regina. *Do Origami tradicional ao origami arquitetônico: uma trajetória histórica e técnica do artesanato oriental em papel e suas aplicações no design contemporâneo*. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, São Paulo. 2003

Abstract

Nowdays, there is a great and constant production of long- life packaging, best known as "tetrapack". In spite of these packagings have proved termical features, they are usually discarded without any reuse. There are only a few interessant initiatives of "tetrapack" exploration in civil construction area. To increase these initiatives, it is needed, among other factors, adequated methodologies of development to define efficiently a process of production. Therefore, it will be possible to reuse these packagings as raw material, transforming them in alternative constructive elements and allowing an increase of quality in constructions. Thus, the objective of this research comprises the adequated preparation of the long-life packaging as raw material to the construction of blankets for vertical panels and freedes, persian blinds, curtains and solar shelves, besides of a didactic material development explaining the reuse of "tetrapack" for deprived communities. Currently, we are developing metodologies for blankets construction.

Key- words: reuse, “longa vida” packing, architectural elements , tetrapak