

Projeto de Para-sol com Embalagens Tetra Pak.

A sun light barrier project with Tetra Pak Packaging

Daniela V. Vasconcelos ¹

Natalia G. Haenel ¹

Patrícia Lopes ¹

Jaime Alex Marques da Silva ²

Artigo
Original

Original
Paper

Palavras-chave:

Tetra Pak

Veículos

Para-sol

Luz solar

Resumo

A reutilização das embalagens tetra pak, como uma barreira física para conter a entrada da luz solar direta no interior de veículos, vem ao encontro de dois benefícios, o primeiro deles seria, como mais um meio de reciclar as embalagens tetra pak, ou melhor dizendo, aumentar o ciclo de vida do produto, antes de ser descartado. E o segundo benefício, seria bloquear a ação da radiação ultravioleta e infravermelho no interior dos veículos que acelera a desagregação de cor dos materiais, reduzindo a vida útil dos componentes internos. A título de curiosidade, estes componentes internos, que na maioria das vezes são de cor preta, aumenta a temperatura interna do veículo, quando exposto ao sol, chegando a 80°C, devido ao efeito estufa criado, pela reflexão dos raios infravermelhos do painel e tecidos dos bancos, refletindo no vidro, quando é impedido de sair, causando um desconforto térmico aos usuários. Sendo, portanto, uma solução de custo baixo e excelente benefício à aplicação do para-sol com embalagens de tetra pak

Abstract

The reuse of tetra pak packings, as a physical barrier to prevent the direct light sun entrance in the vehicles interior; brings two benefits, the first one should be one more type of tetra pak packing recycling way, or better saying, to increase the life cycle of the product, before its disposal and, the second one should be to block the infrared and ultraviolet radiation action, inside the vehicles, which accelerates the materials colour losses and reduces the useful life of internal components. Out of curiosity, these internal components, which most often are black, increases the car internal temperature, which can reach 80 °C, due to the greenhouse effect created by the reflection of infrared radiation on the car panel and cloth of the seats. As the reflected radiation can not pass through the glass, it causes a thermal discomfort to the users. Therefore it is a low cost solution and excellent benefit the use of sun light barrier; made of tetra pak packing.

Key words:

Tetra Pak

Vehicles

Para-sol

Light sun

1. Introdução

O sol é essencial para a vida na Terra, com benefícios inegáveis para os seres humanos, porém, as irradiações solares podem

desencadear efeitos nocivos na pele como, foto sensibilização, foto envelhecimento cutâneo, queimaduras, cânceres e outros tipos de lesões ao corpo humano, além desses fatores, existem a agressão ao patrimônio do homem:

¹ Graduação em Engenharia Ambiental– UniFOA

² Professor Especialista

monumentos, imóveis e veículos automotores, o qual será o foco do assunto em questão.

A luz solar é composta de radiação eletromagnética de diferentes comprimentos de onda, e essa exposição à luz solar promove efeitos benéficos e essenciais, porém, a exposição excessiva às radiações ultravioleta pode acarretar efeitos nocivos como já citados. Esta radiação é composta de luz ultravioleta (UV) e infravermelha (IV), e são geradas pela diferenças de temperatura entre o Sol ($T \sim 6.000K$) e a Terra ($T \sim 288K$).

As emissões dos espectros dos raios ultravioletas e infravermelhos são completamente distintas. A radiação UV tem comprimentos de onda menores, ela possui fótons de maior energia, podendo causar o Efeito Fotoelétrico, ou seja, “arrancar elétrons” quando o mesmo incide em certos materiais. Já na radiação infravermelha os fótons têm menor energia, pois possuem comprimentos de onda maiores. Ela é também chamada de radiação térmica, pois, causa basicamente aquecimento pela agitação térmica dos átomos e moléculas do material (rotação e vibração).

Especificamente, este trabalho é direcionado à redução da exposição dos painéis frontais dos veículos à luz direta e indireta do sol, visando reduzir o efeito nocivo aos painéis e tecidos dos bancos e laterais internos dos veículos de passeio e a diminuição da temperatura interna do veículo. Sabe-se que o efeito do sol sobre os veículos leva a degradação da pintura e seus acessórios internos, mas, neste trabalho esta sendo diretamente aplicada à proteção interna.

A utilização de embalagens tetra pak em projetos de reciclagem não é uma exclusividade. Muito se sabe de sua importância e grande aplicabilidade no campo das embalagens de alimentos e que ela vem substituindo gradativamente, as embalagens de vidro e latas de aço, com aceitação pelo consumidor. A embalagem Tetra pak é composta de várias camadas de materiais, a saber: papel, polietileno de baixa densidade e alumínio, que cria uma barreira que impede a entrada de luz, ar água e micro-organismo. Essa estrutura, que será utilizada, como uma barreira luz impedindo a entrada desta, no interior dos veículos, conseqüentemente a deterioração dos elementos internos do veículo por ação dos infravermelhos. Essa barreira é denominada de

para-sol. Existem vários elementos que podem constituir a construção de um para-sol, porém, a proposta deste trabalho é a construção do mesmo utilizando embalagem de tetra pak, otimizando a reciclagem de embalagens ou mesmo o prolongamento de sua vida útil dentro do ciclo de vida do produto na cadeia industrial.

2. Revisão Bibliográfica

2.1- Reciclagem de Embalagens Tetra Pak

A reutilização das embalagens tetra pak, não é uma novidade nos dias hoje para as empresas, órgãos públicos e não governamentais, comunidades, etc., ou seja, para todos aqueles indivíduos que se preocupam com o meio ambiente, e com o desenvolvimento sustentável. Para as empresas que procuram a certificação ISO 14000, tem sido um desafio constante se enquadrar em um mercado internacional, que aponta frequentemente a preferência por aquelas empresas que aplicam em sua cadeia produtiva o interesse na preservação ambiental. Segundo DENARDIN e VINTER, a falta de preocupação com a qualidade ambiental pode manifestar repúdio do consumidor ao consumir bens que ao longo de seu ciclo de vida causem degradação ambiental.

Dentro do aspecto econômico, segundo RAUSING (1950), fundador da Tetra Pak, afirmou: “Uma embalagem deve gerar mais economia do que ela custa”. Isso significa produzir embalagens que protejam os alimentos, mas que não destruam os recursos naturais e não gastam muita energia na sua fabricação, estocagem e transporte, então, surgiram as embalagens cartonadas ou caixinhas Longa Vida que reúnem, em uma única embalagem, vários materiais: o papel, o alumínio e o plástico. Juntos, eles impedem a penetração da luz, do ar, da água e dos micro-organismos, protegendo o alimento para que não estrague.

A embalagem longa vida possui seis camadas que formam uma verdadeira barreira, as camadas são, ver figura 01:

- Duas camadas de polietileno;
- Uma camada de alumínio;
- Uma camada de polietileno;
- Uma camada de papel;
- Uma camada de polietileno.

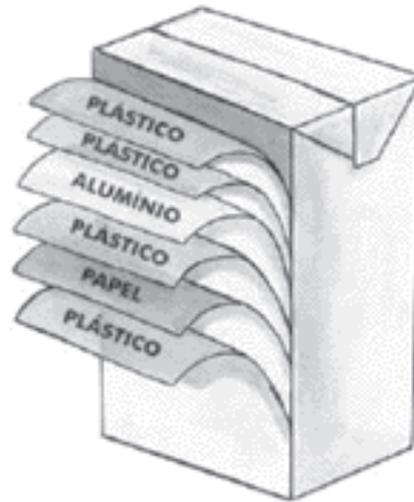


Figura 01: Composição da embalagem tetra pak

O material para a formação das caixinhas é transportado para a indústria de alimentos na forma de bobinas, ocupando pouco espaço nos caminhões. Dessa forma, é possível transportar muito mais embalagens em um caminhão com consequente economia de combustível. O material transportado em um único caminhão é suficiente para embalar 500.000 litros de leite Longa Vida.

As embalagens Longa Vida, além de não precisarem de refrigeração, ocupam pouco espaço no transporte e nas prateleiras dos supermercados, gerando economia de energia.

A reciclagem é uma das alternativas para o tratamento do lixo urbano e contribui

diretamente para a conservação do meio ambiente. Ela trata o lixo como matéria-prima que é reaproveitada para fazer novos produtos e traz benefícios para todos, como a diminuição da quantidade de lixo enviada para os aterros sanitários, a diminuição da extração de recursos naturais, a melhoria da limpeza da cidade e o aumento da conscientização dos cidadãos a respeito do destino do lixo.

Existem diversas tecnologias disponíveis para a reciclagem das embalagens da Tetra Pak. A reciclagem das fibras e do plástico/alumínio que compõem a embalagem começa nas fábricas de papel, em um equipamento chamado “hidrapulper”, semelhante a um liquidificador gigante.



Figura 02: Hidrapulper em alta consistência antes da desagregação

Durante a agitação do material com água e sem produtos químicos, as fibras são hidratadas, separando-se das camadas de plástico/alumínio. Em seguida, essas fibras são lavadas e purificadas e podem ser usadas para a produção de papel utilizado na confecção de caixas de papelão, tubetes ou na produção de material gráfico, como os folhetos distribuídos pela Tetra Pak

O material composto de plástico/alumínio é destinado para fábricas de processamento de plásticos, onde é reciclado por meio de processos de secagem, trituração, extrusão e injeção. Ao final, esse material é usado para produzir peças plásticas como cabos de pá, vassouras, coletores e outros.

Outro processo de reciclagem permite que o plástico com alumínio seja triturado e prensado a quente, transformando-se em uma chapa semelhante ao compensado de madeira que pode ser usada na fabricação de divisórias, móveis, pequenas peças decorativas e telhas. Esses materiais têm grande aplicação na indústria de construção civil.

Os processos acima têm o perfil industrial, existem outros métodos de reciclagem em menor escala, conciliando a empregabilidade da população de classe social menos privilegiada, onde os trabalhos de reciclagem têm características artesanais, devido a baixa produtividade, mas de grande aplicabilidade.

2.2 Efeito estufa

Diariamente, o sol transmite uma grande quantidade de energia através das ondas eletromagnéticas, onde estas ondas são geradas através da radiação solar. Os gases existentes na atmosfera terrestre deixam passar a maior parte da radiação emitida pelo Sol que é composta na sua maior parte, de Luz visível, de radiação UV e da radiação infravermelha curta ou próxima (IR-A).

Entretanto, esses mesmos gases têm a capacidade de absorver e reemitir a maior parte da radiação emitida pela Terra, que é composta basicamente da radiação infravermelha distante ou longa (IR-C).

Essa radiação é absorvida por meio da excitação (vibração e rotação) das moléculas tais como o H₂O, CO₂, CH₄, e outros. Estas mesmas moléculas excitadas reemitem parte

da radiação absorvida de volta para a Terra, quando se de - excitam.

Por terem essa capacidade de reter a radiação emitida pela Terra, “tais gases” provocam então o efeito estufa.

Conforme explicado por FURUKAWA – 2000, um dos exemplos no qual o efeito estufa é bem evidenciado no nosso dia-a-dia é no interior dos automóveis em dias ensolarados. Os vidros das janelas e do para-brisas dos carros deixam passar a maior parte da radiação emitida pelo Sol, que aquece os estofamentos e o painel, que geralmente são de cor escura. A propósito, os mesmos precisam ser escuros, pois caso contrário, ofuscariam a visão dos passageiros e do motorista devido à luz refletida internamente, principalmente nos vidros dos para-brisas.

O interior do carro, quando aquecido, emite radiação na faixa do infravermelho que é retido pelos vidros, não deixando o calor “escapar”, aumentando ainda mais a temperatura interna do veículo, conforme exemplificado na figura 03.

A radiação UV tem comprimentos de onda menores do que os raios ultravioletas, porém, ela possui fótons de maior energia, podendo causar o Efeito Fotoelétrico, ou seja, “arrancar elétrons” quando o mesmo incide em certos materiais, degenerando os mesmo quando submetidos a sua exposição por um longo período.

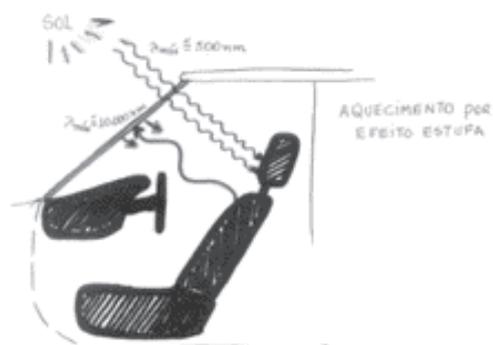


Figura 03– Desenho esquemático da radiação solar penetrando no veículo.

A Película de Controle Solar para Vidros, como insulfilms, é fabricado através de uma película de poliéster coberta com uma camada fina de metal. Tão fina que é quase imperceptível ao olho humano. Isso significa que as películas são transparentes quando aplicadas no vidro. A camada de metal reflete os raios indesejáveis do sol, controlando calor e luz solar para satisfazer todos os ambientes, com os pigmentos adicionados à película. As películas são aplicadas hoje em dia em vidros de muitos ambientes, acentuando a beleza estética e padronizando as fachadas de qualquer edifício, construção e automóveis, sendo um meio também de reduzir a entrada da luz solar no interior dos veículos. Segundo um

dos fornecedores, o insulfilm apresenta três benefícios principais, protege contra: Calor solar, excesso de claridade e propriedades de desbotamento da luz. A legislação de trânsito nacional através do CONTRAN, que antes causava restrição a sua aplicação, hoje apresenta um parecer favorável dentro de algumas restrições de transparência mínima, verificada na lei nº9503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, e conforme o decreto nº2.327, de 23 de setembro de 1997. Apenas como um comentário específico, não se tem a certeza de que o processo de reciclagem desse produto tenha um aspecto atrativo financeiro para motivar uma conscientização de coleta pelo aplicador.

3. Materiais e Métodos

3.1 Materiais

Paquímetro	Viés
Estufa Odontobrás / Modelo EL-1.5/	Adesivo
Termômetro -10° a 300°C	Tintas
Prensa cap, 120000kgf - EMIC	Papel sulfite
Embalagem Tetra Pak	Ferro elétrico
Termostato modelo MT-507	Automóvel
Linha de costura em nylon	Jornais

3.2 Métodos

Para iniciar o experimento, coletou-se embalagens de tetra pak de leite; estas foram selecionadas através de aspecto de conservação e, em seguida, limpas e secas ao sol, para que depois fossem sujeitas a medições das dimensões da caixa e espessura da mesma, os resultados estão apresentados na tabela 01.

Tabela 01: Resultados das dimensões da embalagens de Tetra Pak

Embalagem	Largura	Altura	Espessura
Caixa Tetra Pac 1	0,227m	0,250m	0,00046m
Caixa Tetra Pac 2	0,225m	0,247m	0,00043m
Caixa Tetra Pac 3	0,226m	0,249m	0,00046m

Para que as embalagens pudessem ser aplicadas como para-sol, foram elaborados os seguintes procedimentos:

1º Procedimento:

- a) Expor o automóvel ao sol durante o período mais quente do dia
- b) Obter a temperatura no interior do veículo próximo ao painel dianteiro

Justificativa:

O procedimento acima foi adotado para que se conhecessem os parâmetros de temperatura a serem trabalhados. Os resultados obtidos estão registrados tabela 02.

Tabela 02 – Valor de temperatura obtida no interior do automóvel

Data	Hora da Leitura da Temperatura	Tempo de exposição do veículo à luz solar	Leitura da Temperatura
30/05/2009	12:15h	4:15h	52° C
06/06/2009	12:45h	4:45h	58° C
19/06/2009	12:25h	4:25h	45° C
11/07/2009	13:00h	4:30h	68° C

Nota: Os dados foram obtidos com termômetro, com bulbo de mercúrio, com escala de -10 a +300°C, marca Inconterm, modelo L-220/06, que foi posicionado no painel do veículo Volkswagen, modelo Polo, ano 2005, na cor vermelha.

Face do para-brisa dianteiro foi posicionada nas direções norte/nordeste, o tempo se apresentava nas condições boas com raras nuvens no céu, sem registro de vento significativos nestes horários, porém, a estação do ano era um fator limitante a determinação da temperatura máxima que poderia ser exposto o condutor e passageiros no momento de entrada no veículo, e os componentes internos do veículo. O veículo permaneceu nesse período com as portas fechadas e motor desligado, para simular a condição real de exposição a incidência da luz solar. O local da medição foi no Campus Universitário de Três Poços de propriedade do Centro Universitário de Volta Redonda, no Bairro Três Poços, cidade Volta Redonda –RJ. Devido ao período do ano (estação inverno- Volta Redonda –RJ- Brasil) as temperaturas tomadas não ultrapassaram 70°C no interior do veículo.

2º Procedimento

- a) Submeter as embalagens à temperatura de 100°C, em forno de encharque, por uma hora.
- b) Medir as dimensões das embalagens após exposição a temperatura de 100°C .

Justificativa:

O procedimento de expor as embalagens no forno de encharque com set point de 100°C, foi adotado para simular a estação de verão no Brasil, onde as temperaturas no interior do automóvel aproximam-se de 80°C, isso se fez necessário devido ao período do ano escolhido

para fazer o experimento, estação de inverno, a embalagem foi colocada na estufa, porém, antes da exposição, as embalagens eram identificadas, para monitoramento físico de seu estado.

Em seguida foi novamente medida a espessura das embalagens para verificação de deformação física do material; esse procedimento foi repetido para temperatura de 80° e 100°C, obtendo-se os seguintes resultados registrados na tabela 03, devido os resultados não serem tão expressivos e sem variação significativa entre as temperaturas de 80°C e 100°C foram registrados apenas três resultados.

Tabela 03: Dimensões da espessura das embalagens Tetra Pak após submetidas ao Enxarque

Embalagem	Espessura
Caixa Tetra Pac 1	0,00045m
Caixa Tetra Pac 2	0,00041m
Caixa Tetra Pac 3	0,00044m

3º Procedimento

- a) Dobramento da embalagem através da Prensa

Justificativa:



Figura 04: Embalagem pós prensagem, em forma de sanfona

Esse procedimento foi adotado pra simular o movimento contínuo de dobramento da embalagem pelo usuário, ao ser recolhida a posição de repouso (sanfona), conforme figura 04. A prensagem da embalagem, define o vinco, o qual se torna referência na operação de dobramento, evitando uma deformação desuniforme, causando em aspecto visível não satisfatório

Devido ao tamanho das embalagens, foi necessário o agrupamento das mesmas para a composição do para sol. O agrupamento foi testado por vários métodos, buscando economia e estabilidade do painel formado. Os processos de agrupamento estão descritos a seguir:

i- Colagem das Embalagens com Papel Sulfit

Primeiro passo é encontrar uma superfície que possa ser utilizada como uma base, que poderá ser uma pedra de granito, mármore ou uma tábua revestida com fórmica e resistente a temperaturas até 100°C. A fórmica pode ser do tipo usada em mesas de cozinhas, ou mesmo uma mesa com tampo de vidro ou ainda uma placa de vidro liso de com aproximadamente 400,00 cm² e 3 mm de espessura.

Conforme recomendação do URFEN (Uso Racional das Fontes de Energia Naturais), em site desenvolvido por Edson Urbano, as embalagens devem ser posicionadas com a face de alumínio, apoiada na mesa e a face com estampa (lado externo da embalagem) ficou em contato com o papel sulfit e o ferro. Ao para passar o ferro (bem quente) sobre o sulfit, o plástico que reveste as embalagens “amolecem” e se funde, com as embalagens formando o painel.

Os resultados obtidos foram parcialmente satisfatórios, pois, a resistência do painel era boa, porém, o aspecto do acabamento não foi bom, e ainda, a exposição ao dobramento constante descolou alguns pontos, seria bem aplicado para uma superfície que não houvesse movimentação constante.

ii- Colagem das Embalagens com Jornal

Esse procedimento foi feito como o de colagem com papel sulfit. Obtendo-se os mesmos resultados.

iii- Colagem das Embalagens com Araldite

As bordas das caixas foram unidas umas as outras através do adesivo Araldite, que apresentou resistência regular ao dobramento e bom aspecto visual, porém, descolando-se quando submetidos a pequenos esforços de tração. O custo deste adesivo é bem acima das

expectativas para uma fabricação a nível de reciclagem.

iv- Colagem das Embalagens com Super Bonder

Foi aplicado o super bonder nas bordas das embalagens e o resultado foi inesperado pois sujeito a 2 horas de cura não fixou a face de alumínio na face de estampa de plástico.

v- Colagem das Embalagens com Cola Quente

Foi aplicada a cola quente nas bordas das embalagens, a cola secou rapidamente, porém, quando submetida a esforços, as embalagens soltaram umas das outras.

vi- Colagem das Embalagens com Fita Adesiva Dupla Face

Foram coladas as fitas dupla face nas bordas das embalagens e fixadas umas nas outras formando um painel. Foram obtidos bons resultados, pois o painel apresentou boa resistência a esforços, ver figura 05 para o painel montado, sem acabamento nas bordas

vii- Costura das Embalagens com fio de nylon e linha de costura

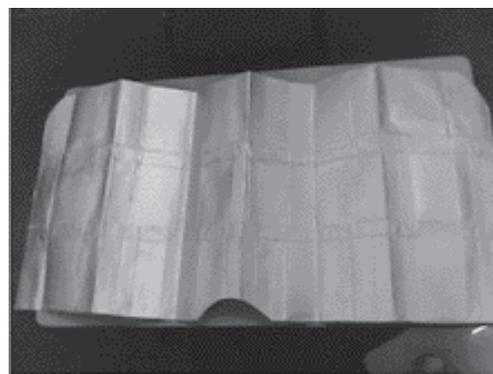


Figura 05: Para-sol montado com fita dupla face.

Foram necessárias 12(doze) embalagens de leite de 1 (um litro) para formar o para-sol. As embalagens foram submetidas a dupla costura nas bordas para unir umas as outras, utilizando dupla costura com linha de nylon e linha de costura. Os resultados foram excelentes devido a praticidade da costura e a alta resistência a esforços e aspecto visual muito bonito, ver figura 06 a e figura 06 b para sol montado, com o acabamento em viés em todo seu contorno.

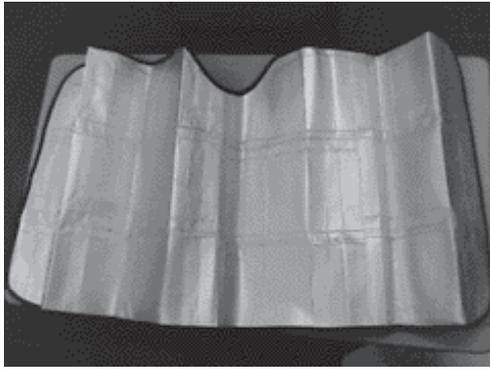


Figura 06 a: Para-sol para brisa dianteiro de veículos de passeio, face externa (alumínio)

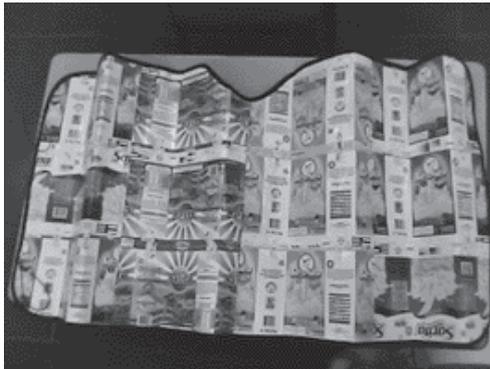


Figura 06 b: Para-sol para brisa dianteiro de veículos de passeio face interna

5º Procedimento - Pintura e Acabamento

Durante a confecção do para brisas, foram feitas várias tentativas de pintura da face estampadas das embalagens, com os seguintes procedimentos:

- a) Pintura com spray direto na estampa da embalagem

Resultado obtido não foi favorável, pois a tinta não fixou na embalagem, escoando completamente.

- b) Pintura com base de verniz

Houve a fixação do verniz que foi aplicado por processo de pincel, após seco aplicou-se a tinta spray, porém ao secar, descolou-se toda camada de tinta e verniz.

- c) Pintura com aplicação de removedor

Limpeza da superfície de estampa com removedor, em seguida aplicação da tinta a óleo com pincel.

Após duas demãos não houve descolamento da tinta, porém, verifica-se a necessidade de fazer testes na prensa para ver

o comportamento da camada de tinta após uma sequência de dobramento.

- d) Pintura com aplicação de removedor e tinta Spray

A tinta foi aplicada diretamente no painel, após a secagem, foram realizados dobramentos para a verificar a fixação da tinta, então, percebeu-se que nas áreas vincadas a tinta se soltou.

- e) Aplicação de limpeza com removedor, verniz e tinta a óleo

O tempo de execução deste experimento foi bem maior do que os outros, a cobertura do verniz com a tinta exigiu-se mais demãos e a embalagem ficou bem mais pesada, ocasionando desconforto em seu manuseio, além de que ainda há necessidade de teste mais específicos na prensa, para verificar o comportamento no ciclo do dobramento.

4. Conclusão

A utilização de embalagens tetra pak na confecção do para sol se mostrou viável e, como um meio de aumentar o ciclo de vida de um produto, que iria ser descartado, o produto gerado tem um custo baixíssimo, o que se traduz praticamente na mão de obra da costureira, ou então na compra de fita adesiva. A embalagem não demonstrou nenhum tipo de deformação quando submetida a 100°C no forno de enxarque e apresentou-se muito bem em um pequeno ciclo de dobramento, sem quebra da estrutura.

O bloqueio da entrada da luz direta do sol no interior do veículo através do para brisa foi alcançado, com uma significativa redução de temperatura interna em contato das mãos com o volante do carro, permitindo a partida imediata do condutor, além da possibilidade de conservar as cores dos estofados por um período bem maior a não instalação do para-sol, valorizando o patrimônio. De todos os fatores o benefício maior é a preservação de recursos naturais, através do simples fato de acreditar que soluções como essa podem contribuir também na conservação do meio ambiente

5. Referências Bibliográficas

BRAGA, B. e HESPANHOL, I. Introdução à engenharia ambiental - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO – CONTRAN - Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997

FURUKAWA, C. Energia Essência dos Fenômenos - O Efeito Estufa - IFUSP- 2000

SCHUELLER, R. & ROMANOSWSKI, P. Introdução aos produtos fotoprotetores. Cosm. Toil. (Edição Princípios da transmissão de calor Frank KREITH e Marks S. Bohn Editora Pioneira Thomson Learning, 2003 6 edição em português), 12: 60-67, 2

STRADULIS, P. T. Energia Solar – UNICAMP- 2008

Tetra Pak Ltda. A Embalagem e o Meio Ambiente – 2006

UniFOA. Manual UniFOA para Elaboração de Trabalhos Técnicos. Volta Redonda/RJ, 2008, 77p

URBANO, Edson. Uso Racional das Fontes de Energias Naturais (URFEN)

Projetos de Baixo Custo ecologicamente corretos para o desenvolvimento social.

VINTER, G. e DERNADIN, V. Algumas Considerações acerca dos benefícios econômicos, sociais e ambientais advindos da obtenção da certificação ISO 14000 pelas empresas.

ZUBEN, Fernando. Reciclagem de Embalagens LONGA VIDA - TETRA PAK- 1996

Sites Consultados entre junho e setembro do ano de 2009:

<http://ediurb.sites.uol.com.br/ediversos/lixoluxo/lixoluxo04.htm>

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=../residuos/index.php3&conteudo=../residuos/estatisticas.html>
<http://www.cefetsp.br/edu/sinergia/andre2.html>
<http://www.cresesb.cepel.br>
http://www.tetrapak.com.br/desperdiciozero/desp_reciclagem.asp?tipo=reciclagem
http://www.tetrapak.com.br/tetravc/meio/meio_reciclagem.asp

Endereço para Correspondência:

Daniela V. Vasconcelos
dani-vasconcelos@hotmail.com

Centro Universitário de Volta Redonda
 Campus Três Poços
 Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325,
 Três Poços - Volta Redonda / RJ
 CEP: 27240-560

Informações bibliográficas:

Conforme a NBR 6023:2002 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), este texto científico publicado em periódico eletrônico deve ser citado da seguinte forma: VASCONCELOS, Daniela V.; HAENEL, Natalia G.; LOPES, Patricia; SILVA, Jaime Alex Marques da. Projeto de Para-sol com Embalagens Tetra Pak. **Cadernos UniFOA**. Volta Redonda, ano V, n. 12, abril 2010. Disponível em: <<http://www.unifoa.edu.br/cadernos/edicao/12/23.pdf>>