

RESPONSABILIDADE AMBIENTAL: RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE GARRAFAS PET

Jéssica Petry

Graduanda do curso de Ciências Contábeis na Universidade Federal de Santa Catarina. Estagiária
na Coordenadoria de Cursos do Centro Sócio-Econômico na Universidade Federal de Santa
Catarina.
jessica_petry_02@hotmail.com

Orientadora: Elisete Dahmer Pfitscher

Professora do Programa de Pós Graduação em Contabilidade na Universidade Federal de Santa
Catarina.
elisete@cse.ufsc.br

Co-Orientadora: Fabrícia Silva da Rosa

Pós-doutoranda do Programa de Pós Graduação em Contabilidade na Universidade Federal de Santa
Catarina.
fabriciasrosa@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo geral identificar alternativas para reciclagem e reutilização de garrafas PET. Para atendê-lo têm-se os seguintes objetivos específicos: conferir o histórico da garrafa Pet, analisar a quantidade produzida e reciclada no Brasil e mostrar produtos fabricados com garrafas Pet. A trajetória metodológica divide-se em três fases: A primeira consiste na Revisão Bibliográfica no qual são estudados os temas Sustentabilidade e Responsabilidade Ambiental, um breve histórico da Garrafa Pet, suas vantagens e desvantagens. Na segunda fase encontra-se a Análise e Discussão dos Resultados, exibindo os benefícios da reciclagem e reutilização de garrafas Pet, e valores referentes à produção e reciclagem de Pet no Brasil. Na terceira fase apresentam-se produtos fabricados com garrafas Pet. Ao final conclui-se que são diversos os produtos feitos a partir da garrafa Pet, gerando benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Palavras-chave: Responsabilidade Ambiental. Garrafas Pet. Reciclagem e Reutilização.

ABSTRACT

This work has as general goal to identify alternatives for recycling and reusing of PET bottles. To reach this goal, it has the following specific objectives: to tell the history of Pet bottle, to analyze the amount produced and recycled in Brazil and to show products that can be manufactured from PET bottles. The methodology is divided into three phases: The first is the Literature Review in which the subjects are studied Sustainability and Environmental Responsibility, a brief history about the Pet Bottle, its advantages and disadvantages. The second phase consists in a discussion and analysis of results, showing the benefits of recycling and reuse of PET bottles, as well the amounts relating to production and recycling of Pet in Brazil. In the third phase it is shown products made from PET bottles. At the end we conclude that there are several products made from the Pet bottle, which generates environmental, economic and social benefits.

Key-words: Environmental Responsibility. Pet Bottles. Recycling and Reusing.

1 INTRODUÇÃO

Alguns dos temas mais debatidos atualmente são sustentabilidade e responsabilidade ambiental. Ambos os assuntos, intrigam a sociedade, fazendo com que esta busque novos valores, e entre eles encontra-se a consciência ambiental. Em meio a isso, surge a ideia de é possível haver o desenvolvimento sustentável, ou seja, um equilíbrio entre crescimento econômico e preservação ambiental.

Um grande exemplo é em relação ao plástico, o qual foi bem recepcionado pelo mercado e a sociedade devido as suas propriedades como leveza, resistência mecânica e flexibilidade a baixa temperatura, atreladas ao preço baixo. Entretanto, seus rejeitos ocupam vastos espaços no ambiente por um longo tempo. São poucas as pessoas que tem noção da quantidade de garrafas Pet que são desperdiçadas. Um estudo aponta que cada brasileiro deixa de utilizar cerca de 1,3 kg por ano de garrafas Pet, sendo que em média a garrafa de dois litros pesa 47 gramas. O inaceitável é que elas são feitas com material totalmente reciclável, entretanto tem ainda quem as jogue em qualquer lugar.

Felizmente, as indústrias já têm consciência que a quantidade de produtos que se pode fazer a partir de garrafas Pet é imensa, seja reciclando ou reutilizando. Assim sendo, a Indústria Brasileira Reciclagem de Pet vem crescendo cada vez mais e, além de se preocupar com o meio ambiente, gera benefícios sociais e econômicos.

Desta forma, a problemática desta pesquisa fica resumida na seguinte questão-problema: quase metade das garrafas de Pet produzida no Brasil ainda não é reciclada ou reutilizada, quais alternativas utilizadas para que não sejam descartadas indevidamente na natureza?

Nesta perspectiva, este trabalho tem por objetivo geral identificar alternativas para reciclagem e reutilização de garrafas PET no Brasil. Para tal, os seguintes objetivos específicos deverão ser alcançados: conferir o histórico da garrafa pet, analisar a quantidade produzida e reciclada no Brasil e mostrar produtos que podem ser fabricados a partir da garrafa pet.

2 MÉTODO DE PESQUISA

A metodologia utilizada para desenvolver este trabalho quanto aos objetivos considera-se descritiva e exploratória. A pesquisa descritiva, segundo Valga (2010) apud Cervo e Bervian (2002), “é aquela que observa, registra, analisa e correlaciona fatos e fenômenos sem manipulá-los”. Por sua vez, a pesquisa exploratória, de acordo com Gil (2002) “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito”.

No que se refere aos procedimentos técnicos trata-se de pesquisa bibliográfica, a qual tem como finalidade apresentar as diferentes formas de contribuições científicas sobre um determinado assunto a partir das obras de diversos autores. (OLIVEIRA, 1999).

Quanto à abordagem do problema refere-se à qualitativa, a qual visa analisar os fatos e complexidades de certo problema, para poder compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais.

A trajetória metodológica divide-se em três fases:

A primeira consiste no Referencial Teórico no qual são estudados os temas Sustentabilidade e Responsabilidade Ambiental, e é apresentado um breve histórico da Garrafa Pet, além de relatar as suas vantagens e desvantagens.

Na segunda fase encontra-se a Análise de Resultados, onde são exibidos os benefícios da reciclagem e reutilização de garrafas pet, bem como valores referentes à produção e reciclagem de pet no Brasil.

Na terceira e última fase apresenta-se produtos fabricados com garrafa pet, a fim de reduzir o prejuízo que esse material pode causar a natureza, se descartado indevidamente.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Sustentabilidade e Responsabilidade e Ambiental

Por muito tempo o homem aproveitou-se dos recursos oferecidos pela natureza sem se preocupar com o que isso causaria futuramente, como o desenvolvimento da agricultura e manufatura. Houve variações no grau de intensidade, mas foi a Revolução Industrial que realmente alavancou o desenvolvimento tecnológico e a escala produtiva, o que gerou um aumento na exploração de recursos naturais e consequentemente ampliou a quantidade de resíduos gerados. Deve-se ressaltar que o objetivo era a melhora na qualidade de vida, principalmente material, o que de fato aconteceu.

Entretanto, a degradação ambiental desenfreada juntamente com desastres naturais ocorridos por todo o mundo, fez com o que se repensasse. A partir disso, iniciou-se a discussão do conceito de sustentabilidade, que consiste basicamente na capacidade de suprir as necessidades atuais, sem provocar consequências para as próximas gerações. Foi na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (United Nations Conference on the Human Environment - UNCHE), realizada em Estocolmo em 1972, que surgiu o termo que envolvia as atividades humanas em relação ao meio ambiente.

Sustentabilidade tem a finalidade de

[...] preencher as necessidades e expressar o seu maior potencial no presente, e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais, planejando e agindo de forma a atingir pró-eficiência na manutenção indefinida desses ideais. (Fonte: <http://www.sustentabilidade.org.br/>)

Em outras palavras, a ideia de sustentabilidade é explorar os recursos (naturais ou não) para elevar a qualidade de vida, entretanto, deve ser de forma que prejudique o menos possível o equilíbrio entre o meio ambiente e a sociedade. É importante lembrar a relação de co-dependência dos seres com o ambiente, para a existência da biodiversidade.

Ressalta-se que a sociedade do século XXI é uma sociedade com novos valores, em deles é a consciência ambiental. Com as pessoas mais conscientes, temos consumidores mais exigentes. Os “novos consumidores sustentáveis” desejam produtos com um preço competitivo e que não causem tantos impactos ao ambiente. Nesse contexto aparece a palavra ecoeficiência que nada mais é do que satisfazer as necessidades humanas, baseadas no melhor aproveitamento das matérias primas com a finalidade do desenvolvimento econômico. (MAZZALI, MACHADO e PETRY, 2011).

Surge então a ideia de desenvolvimento sustentável que é o equilíbrio harmônico entre os desenvolvimentos: social, econômico e ambiental. Sendo assim, deve-se utilizar os recursos naturais, respeitando o meio ambiente e os indivíduos. Tendo como objetivo o não esgotamento dos recursos naturais, harmonizando a preservação natural e o crescimento econômico.

As empresas passaram a assumir a Responsabilidade Ambiental, reconhecendo que os recursos naturais são esgotáveis e que as indústrias estão degradando a natureza e conseqüentemente as condições de vida. Enfim compreendeu-se que há “[...] necessidade de revisar os métodos de produção de forma que o sucesso empresarial não seja alcançado a qualquer preço, e sim ponderando os impactos sociais e ambientais conseqüentes da atuação administrativa das empresas” (LEME, 2006).

3.2 Breve Histórico da Garrafa Pet

Muito conhecidas as garrafas pet, que são uma opção de embalagem descartável, leve, barata e altamente resistentes, tiveram o seu material desenvolvido a princípio para a indústria têxtil. O politereftalatoetileno, tão comumente chamado de PET é polímero termoplástico da família dos poliésteres, e teve sua primeira amostra criada pelos ingleses Whinfield e Dickson, em 1941.

Entretanto, durante a Segunda Guerra Mundial, a indústria têxtil foi afetada pela falta de matéria prima, que até então era baseada em fibras como algodão, linho, lã e outras. Foi preciso buscar alternativas viáveis para substituir essas fibras, pois os seus campos haviam sido destruídos pela guerra. Logo após a Segunda Grande Guerra, os Estados Unidos e a Europa passaram a investir em pesquisas, as quais iniciaram a produção em larga escala do poliéster. Desta forma, um novo material foi introduzido à indústria têxtil, o poliéster, o qual supriu a função do algodão e até hoje ainda cumpre este papel, em certas proporções.

Mas não parou por aí. O poliéster continuou a ser desenvolvido e pode-se aplicar em diversos outros produtos, e foi em 1962 que provou sua resistência mecânica quando passou a ser aproveitado também pela indústria de pneus. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET)

As primeiras embalagens de PET surgiram nos Estados Unidos – e logo após na Europa no início dos anos 70. Chegou ao Brasil apenas em 1988 e espalhou-se ao redor do mundo. A partir de 1993, o PET entrou no mercado de embalagens com força total, passando a substituir as pesadas e de alta manutenção garrafas de vidro. Atualmente, é um material que pode ser encontrado nos mais diversos produtos.

Deve-se ressaltar que a sua fabricação, a princípio, foi feita de forma inconsciente, mas com o passar dos anos e com a conscientização de que uma garrafa pet pode levar até 400 para de deteriorar, passou-se a haver maior reflexão sobre a sua reciclagem e reutilização.

3.3 Vantagens e Desvantagens do Pet

O Pet (politereftalato etileno) - é um poliéster, polímero termoplástico e por possuir essa propriedade, pode ser transformado diversas vezes, bastando apenas aquecê-los a temperaturas adequadas, para que este plástico amoleça e possa ser remoldado.

O plástico feito de Pet é um dos mais resistentes, oferecendo alta resistência mecânica e química. É indicado para a fabricação de garrafas ou frascos, servindo para embalar os mais variados produtos como água, refrigerante, produtos de higiene e limpeza, cosméticos, medicamentos, entre outros, uma vez que este material proporciona higiene e segurança, tanto para o produto quanto para o consumidor. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET)

Além disso, a embalagem de pet tem favorecido a indústria pelo seu custo reduzido, quer na produção ou no transporte por se tratar de um material leve. Deve-se levar em consideração que por ser um produto acessível, todas as classes tem condições de obtê-lo.

Abaixo segue o quadro 01, relatando benefícios das garrafas e frascos de Pet ao longo da cadeia de produção até consumo.

Quadro 01: Benefícios das Garrafas e Frascos de Pet

Consumidor	<ul style="list-style-type: none">- São extremamente leves, permitindo que grandes volumes sejam carregados com facilidade;- Transparentes, permitem visualizar o produto que será consumido;- Possuem sistemas de fechamento eficientes;- Inquebráveis, permitem que crianças possam usá-las;- Preservam o produto até o fim do consumo;- Evitam desperdício;- Democrática, está presente em artigos destinados a todas as classes;- Com o barateamento dos custos de produção, os produtos tornaram-se mais acessíveis;- São 100% recicláveis e podem ser facilmente separadas de outros produtos.
Indústria e Comércio	<ul style="list-style-type: none">- São brilhantes e chamativas;- O sistema produtivo versátil permite variedade de formas;- Não quebram na linha de produção;- Evitam desperdício de material, embalagem e produto;- Possuem ótima resistência química, permitindo o envase dos mais variados produtos;- Leves, tornam o transporte mais eficiente.

Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none">- A resistência permite carregar muito mais produto que embalagem – as garrafas de PET têm a melhor relação peso/conteúdo do mercado;- Num caminhão carregado, as embalagens de PET ocupam apenas 2% da carga, enquanto algumas embalagens ocupam até 48% do peso – ocupando desnecessariamente o lugar do produto;- Nos sistemas retornáveis, esse peso morto ainda tem que voltar para a fábrica do produto, gerando ainda mais emissões de CO₂ e outros gases de efeito estufa;- A garrafa de PET para dois litros de refrigerante tem, em média, apenas 47 gramas. Uma garrafa de vidro de 01 litro para refrigerante pesa 950 gramas.- Para produzir 01 Litro de bebidas em PET, apenas 02 Litros de água são usados – incluindo a água que está na bebida;- Sistemas retornáveis utilizam até 6 litros de água para cada litro produzido. Isso é devido à água necessária para a lavagem das garrafas e dos engradados que as transportam;- O sistema de fechamento eficiente evita desperdício, o que também é ambientalmente correto;- São inertes e não geram chorume em lixões e aterros, o que preserva a água subterrânea e os rios;- Por serem leves, usam o mínimo de matéria-prima na sua fabricação, além de economizar muito combustível e evitar a emissão de gases de efeito estufa.
----------------------	--

Fonte: Associação Brasileira da Indústria do PET– ABIPET

De uma forma geral, o uso do Pet sobre aspectos econômicos é positivo tanto para quem produz como para quem consome. Mas deve-se ressaltar que se analisado pelos aspectos ambientais é muito preocupante já que 10 milhões de garrafas são fabricadas todos os dias, havendo poucos dias entre produção, uso e descarte, e séculos para a degradação. (SILVA et. al., 2007).

É essa a principal desvantagem do Pet, a sua resistência à biodegradação, sendo resistente à radiação, calor, ar e água, mantendo as suas propriedades físicas e levando séculos para a sua decomposição. A engenheira química Marilda Keico Taciro, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) explica que a natureza ainda não sabe como se desfazer deste material por ser relativamente novo e comenta que “bactérias e fungos que decompõem os materiais não tiveram tempo de desenvolver enzimas para degradar a substância”. Levando em conta que as ligações entre os átomos que constituem o Pet são muito estáveis, os decompositores não conseguem quebrar o material em partes menores para destruí-lo.

Não há desculpa para simplesmente depositar esse material depois de utilizado em aterros sanitários e não ter cuidado com o seu descarte. A garrafa Pet é um produto 100% reciclável, podendo ser transformado em diversos outros produtos, evitando assim que se acumule nos lixões e que degrade a natureza.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Reciclagem e Reutilização da Garrafa Pet

Um produto frequentemente utilizado por praticamente todos, independente de classe social, é a garrafa Pet. Entretanto, como já mencionado anteriormente, esse material demora séculos para se decompor, causando grande impacto ecológico no meio ambiente. Uma pesquisa da Universidade de São Paulo (USP) aponta que diariamente cerca de 30 milhões de embalagens de Pet são jogadas fora no Brasil, ocasionando um desperdício de US\$ 6 bilhões por ano.

As soluções encontradas para esse problema são a reciclagem e a reutilização das garrafas Pet, ou seja, “[...]encontrar novas formas de uso para o material previamente descartado”, conforme explicam Zikmund e Stanton(1971).

A reciclagem consiste em fazer certo material voltar ao seu estado original e transformá-lo novamente em um produto igual em todas as suas características. Este processo acontece em três etapas básicas, conforme expõe a Associação Brasileira da Indústria do Pet:

Recuperação – que se inicia no momento do descarte e termina com a confecção do fardo, que se torna sucata comercializável.

Revalorização – com início na compra da sucata em fardos e fim na produção de matéria-prima reciclada.

Transformação – final do processo completo de reciclagem, é a utilização da matéria-prima oriunda das garrafas de PET pós-consumo para a fabricação de inúmeros.

Com a reciclagem de embalagens de Pet, um novo setor industrial foi criado e desenvolvido nos últimos vinte anos baseado na oferta e procura do mercado. Desta forma, a demanda por essas embalagens pós-consumo aumentou pelas indústrias que reciclam Pet, e diversas aplicações foram encontradas para a matéria prima resultante desde processo.

Já a reutilização, por sua vez, baseia-se em transformar um determinado material já beneficiado em outro, ou seja, a matéria prima já está pronta.

Entretanto, sabe-se que uma das dificuldades encontradas é o recolhimento dessas garrafas, que normalmente são descartadas juntamente com todo o lixo reciclado, isso quando separadas do lixo orgânico. Para solucionar tal problema, a princípio aproveitou-se a ideia da garrafa de vidro, lançando a campanha de torná-la retornável, na qual quem a devolve receberia algum benefício pela devolução. Porém tornou-se inviável a logística deste material pelo peso das garrafas de vidros. Desta forma, passou-se a utilizar as garrafas Pet e juntamente com elas veio o desafio de recolhê-las.

Felizmente, não é tão complicado resolver essa questão. Na Holanda, por exemplo, vários supermercados possuem uma máquina simples, na qual os consumidores depositam suas garrafas de Pet vazias e recebem moedas em troca. A máquina compacta a garrafa e posteriormente uma empresa de reciclagem passa recolhendo.

Além disso, a partir da reciclagem ou reutilização de garrafas Pet, é possível conquistar um desenvolvimento sustentável, pois são gerados benefícios nos três âmbitos que o sustentam, ou seja, social, econômico e ambiental.



Social

Econômico

Ambiental

4.1.1 Benefícios Sociais

O maior benefício social originado da reciclagem de Pet é a geração de empregos e renda. E não é só no Brasil que isso acontece, ao redor do mundo o material reciclado vem sendo altamente valorizado, e para esse trabalho acontecer, a cada dia mais pessoas são contratadas para trabalhar nesse ramo, o qual tem se tornado cada vez mais rentável frente ao aumento da conscientização ambiental.

Deve-se ressaltar que com o diversificado uso do material reciclado, muitas empresas podem e buscam utilizar esse produto, mantendo-o atrativo durante todo o ano. Desta forma, mantêm-se necessário o trabalho de catadores e Cooperativas que recolhem as embalagens de Pet, e ainda lhes garante remuneração.

4.1.2 Benefícios Econômicos

No aspecto econômico, desde a produção até o seu descarte são avantajados com a reciclagem e reutilização de Pet. Diminuindo a produção de plástico virgem, será obtida a economia de petróleo e energia que é usada na produção. A logística também recebe contribuição uma vez que, o peso da garrafa de pet é favorável se comparado com outras embalagens descartáveis.

A reciclagem de Pet também incentivou o desenvolvimento de uma indústria sólida, a qual tem tido um crescimento constante, com média de 11% ao ano desde o ano de 2000, o que era de se esperar, considerando a criação de novos usos para o Pet reciclado. No Brasil, a Indústria Recicladora do PET é economicamente viável além de ser sustentável. Apura-se que, aproximadamente um terço do faturamento de toda a Indústria Brasileira do PET originar-se da reciclagem, gerando assim um grande número de empregos, renda e até mesmo impostos.

4.1.3 Benefícios Ambientais

São vários os produtos que podem substituir a matéria prima virgem pelo material que é produzido pela a reciclagem de garrafas Pet, podendo ser utilizados nos mais diversificados segmentos, como a construção civil e produção de automóveis.

Sabe-se também que embalagens feitas de Pet levam séculos para se degradar, assim sendo, tanto a reciclagem quanto a reutilização deste produto garantiria que não fossem descartados indevidamente. A redução no volume de lixos de aterros sanitários é outra vantagem, salientando que a Pet impermeabiliza certas camadas de lixos, não deixando circular gases e líquidos, e se retiradas deste meio, ocorreria uma melhora nos processos de decomposição dos outros materiais ali depositados.

A reciclagem e a reutilização de garrafas Pet, além de retirar do meio ambiente uma quantidade considerável de embalagens, a reciclagem de Pet economiza recursos naturais, água e energia.

4.2 Reciclagem em valores

No Brasil, o processo de reciclagem de garrafas pet iniciou no ano de 1994, quando se passou a ter maior consciência do impacto que a produção deste produto pode causar no meio ambiente, sem mencionar os prejuízos trazidos pelo descarte incorreto. Felizmente, a reciclagem triplicou nos últimos dez anos no Brasil, posicionando o país como o segundo maior reaproveitador de garrafas Pet do mundo, ficando apenas atrás do Japão. (AGENDA 21 – COMPERJ, 2010)

Uma reportagem publicada pelo Jornal Nacional em 2008 relata que o Brasil além de estar abastecendo o mercado interno de plástico reaproveitado, vem ganhando espaço no mercado externo. Ressalta ainda que o “produto reciclado custa cerca de 20% menos que original”.

O gráfico 01 apresenta, ao passar dos anos, a quantidade reciclada no Brasil, juntamente com a porcentagem que tal valor representa.

Gráfico 01: Brasil – Evolução das Taxas de Recuperação de PET



Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Pet – ABIPET

Não se pode negar que a reciclagem vem crescendo. A Associação Brasileira da Indústria do PET (Abipet) revela no seu último Censo da Reciclagem de PET no Brasil, que em 2012 o país deverá produzir 575 mil toneladas de Resina Pet e poderá reciclar 56,8% deste total. O preocupante são as demais 248 mil toneladas que serão descartadas no meio ambiente. O estudo ainda aponta que cada brasileiro deixa de reciclar ou reaproveitar 1,3 kg de PET ao ano, sendo que a garrafa Pet pesa, em média, apenas 47 gramas.

4.3 Produtos fabricados com Garrafas Pet

É impressionante a variedade de novos produtos que se pode criar a partir de garrafas Pet recicladas ou reutilizadas. Criatividade é que não falta, construindo desde artesanatos, vasos, brinquedos, móveis até mesmo caiaques ou casas. Isto sem citar os mais diversos produtos que utilizam Pet reciclado, e que podem ser tão frequentemente encontrados em itens que poucos imaginariam que são feitos com esse material, como encanamentos, sinalizações de trânsito, bolas, tecidos, celulares, entre muitos outros. Nesta pesquisa foram selecionadas intencionalmente três dessas ideias para serem explicitadas a seguir.

4.3.1 Camisa Pet

A Fugiro é uma empresa que se preocupa com a preservação e a consciência ambiental. Ela se dedica a confecção de Camisas Pet, que são produzidas através da malha Pet, a qual é uma malha ecologicamente correta, pois é produzida com plástico reciclado a partir de garrafas Pet.

Netto (2007) explica que “durante o processo de reciclagem, o material é moído, transformado em flocos e depois extraídas as fibras (poliéster). Misturadas normalmente com igual parte de fibras de algodão, viram camisetas normais.” A malha Pet não deixa a desejar no quesito qualidade, quando compara a outros tecidos. Uma única peça retira do meio ambiente 2,5 garrafas, aproximadamente. As camisetas confeccionadas apenas por essa empresa já retiraram mais de 2,5 milhões de garrafas Pet do meio ambiente.

As camisas de Pet já estão se espalhando, pois é um ótimo exemplo de produto com eco design e com um forte apelo ambiental. Nota-se também que o marketing a respeito das camisas enfoca principalmente na questão sustentável, o que prende a atenção dos consumidores, que a cada dia estão mais próximos à ideia de consumir conscientemente, a fim de manter um equilíbrio com o meio ambiente.

4.3.2 Água quente

Hoje em dia, todos já têm consciência que se deve buscar utilizar a menor quantidade possível de fontes de energias não renováveis, ou seja, que podem acabar, substituído-a por fontes renováveis, como energia eólica ou solar. Porém, o custo para uma placa de aquecimento ainda é muito alto, tornando-a assim não acessível para todos.

Um morador do município de Tubarão, no estado de Santa Catarina, desenvolveu um novo sistema solar de aquecimento de água, o qual além aproveitar uma energia limpa proveniente do aquecimento solar, é completamente construído com matérias de baixo custo e que seriam descartados no meio ambiente.

Os produtos reutilizados são as garrafas Pet e as embalagens “longa vida”. Também são necessários tubos de PVC, tinta preta e fita adesiva, todos materiais de pequeno valor para aquisição.

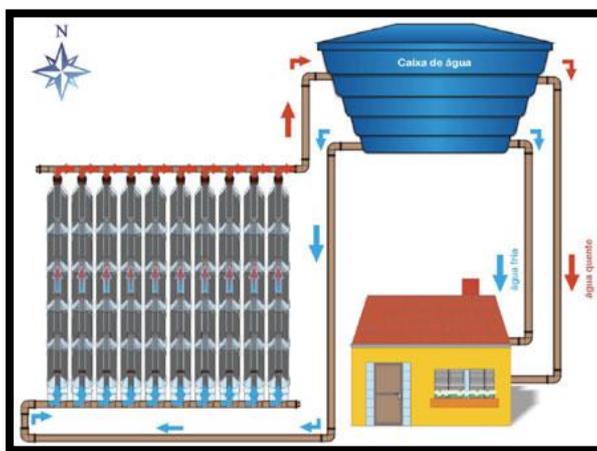
Netto (2007) explica como é montado este Sistema Solar de Aquecimento de Água:

As garrafas são cortadas [...] de forma que se encaixem perfeitamente umas nas outras. [...] Dentro das mesmas, embalagens de leite longa vida pintadas de preto (para absorver o calor) se localizam logo abaixo do cano de PVC de 1/2" também pintado de preto, por onde a água circula.

E não é só a construção que é simples, o funcionamento também. O sistema possui um reservatório de água onde o mesmo fica acima dos captadores de calor feitos de pet, formando assim um desnível que sem o ele não seria possível o deslocamento da água para o sistema de aquecimento. Esse deslocamento ocorre por causa da gravidade. Quando a água chega aos aquecedores, a mesma é aquecida gradativamente e com o calor, a densidade dela muda fazendo com que a água suba pelos canos.

À medida que a água quente entra no reservatório, toma o lugar da água fria, onde esta se desloca pelos canos inferiores. Assim, forma-se uma separação de densidades onde as mesmas serão utilizadas conforme a necessidade do usuário. Caso o usuário não venha usar a água fria, a mesma volta para o circuito de aquecimento, conforme pode ser visualizado na figura abaixo (NETTO, 2007).

Figura 01 – Sistema Solar de Aquecimento de Água



Fonte: Netto (2007)

Dependendo do tamanho da placa, ela pode chegar a aquecer água o suficiente para o consumo de quatro moradores, incluindo banhos quentes. Nos dias ensolarados, a temperatura da água pode chegar aos 58 graus centígrados no horário entre as 10 e 16 horas. Até mesmo na ausência de sol, como em dias nublados ou no período noturno, pode-se garantir água quente, pois leva em torno de uma hora para a temperatura da água reduzir um grau centígrado.

O sistema solar de aquecimento de água tem diversas vantagens, como sua durabilidade, pois existirá pelo tempo que os materiais utilizados levarem para se degradarem, retira garrafas Pet e embalagens longa vida da natureza, e ainda gera economia de água e energia.

4.3.3 Decoração de Pet

Não são poucas as decorações que podem surgir a partir das garrafas Pet, bastando um pouco de criatividade. Criam-se decorações tanto para a área interna quanto externa, como vasos, flores, luminárias, cortinas e tantas outras coisas. São diversas as formas de explorar esse material que é tão versátil, além dos efeitos de luz provocados pela sua transparência.

Realmente surpreendente é a decoração feita nas cidades em épocas como a páscoa e o natal. Entretanto, a quantidade de material utilizado em um ano é realmente alta, ainda mais para ser descartado logo ao término de tais festividades. Foi a partir dessa reflexão que se iniciou a reutilização de garrafas Pet para a decoração urbana.

Um exemplo é o município de Rio Negrinho, localizado ao norte de Santa Catarina. Desde 2009, a prefeitura em conjunto com sua população e empresas, trabalha no projeto Natal Encantado, o qual tem o objetivo de promover a conscientização ambiental, enfeitando a cidade apenas com a reutilização de garrafas Pet. Este projeto busca levar a conscientização ambiental para todos, inclusive nas escolas onde as crianças foram incentivadas a reaproveitarem os materiais recicláveis.

Além disso, transforma a época natalina em um potencial turístico para a cidade, pois a quantidade de visitantes que vieram apreciar a decoração urbana já passam de 250 mil pessoas. Uma pesquisa realizada pela Universidade do Contestado (UnC) relata a satisfação dos visitantes que conhecem o projeto, ressaltando que 98,2% dos entrevistados consideram a decoração natalina como ótima ou boa. A realização deste projeto também concedeu a Prefeitura de Rio Negrinho o prêmio Top Turismo 2011, promovido pela Associação dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil (ADV) de Santa Catarina.

Não é para menos, no ano de 2011 foram utilizadas mais de 900 mil garrafas (também reutilizadas das dos anos anteriores) na construção da decoração natalina mais visitada e elogiada de estado.

5 CONCLUSÃO

A busca pela melhoria na qualidade de vida desencadeou o desenvolvimento tecnológico juntamente com a produção em larga escala. A quantidade de recursos naturais explorados teve um brusco aumento e como consequência, ampliou-se também a geração de resíduos.

Foi necessária a ocorrência de grandes catástrofes ecológicas, para se repensar no que estava de fato acontecendo, a desarmonia entre o homem e a natureza. Passou-se então a acreditar na ideia de sustentabilidade, que seria basicamente a possibilidade de suprir as necessidades atuais, de forma a prejudicar o meio ambiente o mínimo possível, e sem provocar consequências para as próximas gerações.

Assim sendo, a reciclagem entrou com força no mercado, construindo indústrias sólidas. Um dos produtos que se teve amplo interesse em reciclar foram as garrafas Pet, visto que são feitas com materiais 100% recicláveis e levam séculos para se degradarem.

São diversos os produtos que podem ser feitos a partir da garrafa Pet, através da reciclagem e até mesmo da sua reutilização. Com isso são gerados benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Para futuros trabalhos é sugerida a realização de *visita in loco* em empresas que fazem a separação das garrafas Pet e indústrias recicladoras, a fim de ter maior conhecimento sobre este processo, e ainda verificar monetariamente a viabilidade de reciclar ou reutilizar, ao invés de produzir novas garrafas Pet com matéria prima retirado diretamente da natureza.

REFERÊNCIAS

ABREU, C. **O que é sustentabilidade**. 2008. Disponível em: <<http://www.atitudessustentaveis.com.br/sustentabilidade/sustentabilidade/>>. Acesso em: 12/11/2011.

ABIPET – **Associação Brasileira da Indústria PET**. Disponível em: <www.abipet.org.br>. Acesso em: 10/05/2012.

ASHBY, M. **Material SelectionCharts**. Disponível em http://www-materials.eng.cam.ac.uk/mpsite/interactive_charts. Acesso em 22/05/2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEME, K. D. **Responsabilidade Sócio-ambiental no Sistema Financeiro**. Monografia - TGI I/ GEOGRAFIA-FFLCH/USP - 2006.

MACHADO, E. L,MAZZALI, B. R e PETRY, J. **Inovações Sustentáveis**. 2011. Gestão da Sustentabilidade. Centro Sócio Econômico - Universidade Federal de Santa Catarina.

MENDES, T. InfoEscola. Geografia. **Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/desenvolvimento-sustentavel/>>. Acesso em: 24/11/2011

PETRY, Jéssica. Estudo de Caso: Responsabilidade ambiental: reciclagem e reutilização de garrafas pet. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.6, n.3, p. 72, 86 Tri III. 2012. ISSN 1980-7031 1

NATAL ENCANTADO DE RIO NEGRINHO. Disponível em: <<http://www.natalencantadorionegrinho.com.br/>>. Acesso em 28/05/2012.

NETTO, M. **Reuso e reciclagem da garrafa PET**. 2007. Disponível em: <<http://tecnocracia.com.br/257/reuso-e-reciclagem-da-garrafa-pet/>>. Acesso em: 14/05/2012.

NETTO, M. **Água quente para todos**. 2007. Disponível em: <<http://tecnocracia.com.br/94/agua-quente-para-todos/>>. Acesso em: 14/05/2012.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**. 2.ed. São Paulo:Pioneira, 1999.

PORTAL DE NOTÍCIAS DA GLOBO. **Reciclagem de garrafas pet no país triplica em uma década**. 2008. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL313515-9356,00.html>. Acesso em: 12/06/2012.

PROJETO AGENDA 21 – COMPERJ. **Reciclagem de garrafas PET aumenta no Brasil**. 2010. Disponível em:><http://www.agenda21comperj.com.br/noticias/reciclagem-de-garrafas-pet-aumenta-no-brasil>> Acesso em: 12/06/2012.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo:Atlas, 1999.

SILVA, J. C. A. ET AL. **Reciclagem de Garrafas Pet faz Parte de Projeto do Instituto Nacional de Tecnologia**. Texto de divulgação científica publicado em 21 de novembro de 2007.

VALGA, G. M. **Metodologia para Implantação do Programa 5S's em uma Empresa Prestadora de Serviços para uma Indústria da Confeção Localizada no Município de Nova Veneza- SC: Proposta baseada em estudo de caso**. 2010. Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/21420/a-tributacao-e-a-concorrenca-desleal>>. Acesso em: 19/04/2012.