**ARTEFATOS CIMENTÍCIOS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Miguel Batista de Oliveira *, **Débora Emanuelli Romanha**, **José Silveira da Rosa Júnior**.

*Instituto Federal do Paraná – Campus Foz do Iguaçu, miguel.oliveira@ifpr.edu.br

RESUMO

A destinação inadequada dos materiais descartados agride de forma inquietante o meio ambiente, e mesmo com a prática de reciclagem, esses materiais continuam sendo um problema, visto que, seu recolhimento, com os sistemas de coletas seletivas e seus processos de transformação, são ainda muito falhos, pois muitas vezes o processo de reciclagem demanda alta tecnologia, deixando-o com um custo muito elevado. Desta forma esta pesquisa visa estudar o aproveitamento dos resíduos de forma simples sem elevar os custos ou demandar outro tipo de manufatura, para confecção de artefatos como alternativa na construção civil. Nesta pesquisa a princípio foram utilizados como matéria prima: papel e garrafas PET na confecção de bloco para utilização como elementos de vedação, substituindo assim, blocos cerâmicos ou blocos de concreto, podendo ser aplicado em lajes, devido a redução do peso, assim resultando edificações mais leves. Os blocos foram confeccionados a partir do traço a base de papel, cimento e areia, as garrafas PET foram introduzidas “in natura” na confecção do bloco de forma a diminuir o consumo de material e o peso do bloco. O projeto colabora para que seja possível reduzir a quantidade de lixo descartado na natureza, além de novas criações que poderão colaborar para o desenvolvimento econômico, social e ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Artefatos, Vedação, Papel, Garrafa PET.

ABSTRACT

The inadequate disposal of discarded materials harms the environment in a disturbing way, and even with the practice of recycling, these materials continue to be a problem, since their collection with the selective collection systems and their transformation processes are still very because the recycling process often demands high technology, leaving it at a very high cost. In this way, this research aims to study the use of waste in a simple way without raising costs or demand another type of manufacture, to make artifacts as an alternative in civil construction. In this research, paper and PET bottles were used as a raw material in the confection of blocks to be used as sealing elements, replacing ceramic blocks or concrete blocks, which could be applied to slabs, due to the reduction of weight, thus resulting in buildings lighter. The blocks were made from paper, cement and sand, the PET bottles were introduced "in natura" in the confection of the block in order to reduce the material consumption and the weight of the block. The project collaborates so that it is possible to reduce the amount of garbage discarded in nature, as well as new creations that may contribute to economic, social and environmental development.

KEY WORDS: Artifacts, Fence, Paper, PET Bottle

INTRODUÇÃO

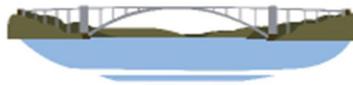
A construção civil é uma das indústrias que mais emprega no Brasil, mas também é a que mais consome recursos naturais, sendo assim, pode ser considerada como o setor que afeta substancialmente o meio ambiente, seja pela grande retirada de seus recursos, ou pela poluição do meio ambiente, com descarte inadequado de seus rejeitos. Desta forma esta pesquisa visa sua aplicação na construção civil afim de minimizar estes impactos. Considerando que as garrafas PET utilizadas no Brasil, estima-se que somente 57% são reaproveitadas ou recicladas, isso é o que afirma a revista Meio Ambiente (2007), os outros 53% são descartados na natureza de forma inapropriada. Ainda assim, seu processo de reciclagem não é a melhor opção, devido ao custo elevado (Vault, 2007).

OBJETIVOS

Desenvolver produtos, materiais e processos utilizando resíduos sólidos de forma eficiente a serem aplicados na construção civil, buscando a reutilização de diversos resíduos, tais como: garrafas PET, papéis e resíduo de construção civil, descartados no meio ambiente, fazendo o uso de alternativas eficientes para a reutilização em processos construtivos para as manufaturas produzidas.

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como sua metodologia a busca por métodos e processos para reaproveitamento, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos de uma forma eficiente como matéria prima para a construção civil. Reaproveitamento segundo o site biologianet.com, significa utilizar novamente um produto, algumas vezes modificando suas propriedades



físicas, mas mantendo a mesma composição química, enquanto a reutilização envolve o reuso do produto por diversas vezes. Segundo Zaneti (1997), reciclagem é o processo de transformação de um material, cuja primeira utilidade terminou, em um novo produto igual ou sem relação com o anterior. Tendo estas definições passa-se a estudar os processos a serem aplicados na pesquisa. O desenvolvimento do projeto divide-se em etapas, sendo elas etapa que envolve estudos e revisões bibliográficas buscando dados estatísticos dos principais resíduos sólidos descartados, tipos de resíduos e quantidades descartadas, uma segunda etapa que visa buscar métodos e processo para beneficiamento dos resíduos de forma eficiente, gerando assim matéria prima que possam ser utilizadas dentro da construção civil, e uma terceira etapa para o desenvolvimento de produtos com a matéria prima produzida a partir do beneficiamento dos resíduos.

Considerando as garrafas PET utilizadas no Brasil, estima-se que somente 57% são reaproveitadas ou recicladas, isso é o que afirma a revista Meio Ambiente (2007), os outros 53% são descartados na natureza de forma inapropriada, assim buscou-se estudar métodos para aproveitamento das garrafas PET. Estudos também apontaram a utilização do papel, segundo FRAGMAQ (2017) do 46% da produção de papel é reciclada no país, assim este foi o segundo material a ser estudado, outro resíduo a ser empregado na pesquisa foram os resíduos da construção civil, pelo próprio envolvimento da pesquisa.

Definido os produtos a serem estudados, passou-se então para a etapa de beneficiamento dos resíduos. Assim optou-se por definir formas de utilização do material coletado. O processo de preparação desenvolveu-se visando a utilização de forma eficiente, através de pesquisas estas levaram a duas formas de utilizar o papel coletado conforme apresentado na figura 1, foi preparado submerso em água (figura 1) e triturado. As garrafas PET foram estudadas a serem utilizadas em adições desta forma houve-se a necessidade de seu trituração o que dificultou seu processo de aplicação e utilização “in natura” de forma a se tornar eficiente no processo Os resíduos da construção civil foram processados de forma a comporem um agregado fino através de moagem, facilitando assim sua utilização.



Figura 1: Papel submerso em água. Fonte: Autor do Trabalho.

Com o processo de quantificação e formas de beneficiamento definidos através de estudos em artigos e dissertações passou-se a estudar como estes materiais seriam uteis para a construção civil. Buscando assim diversas aplicações para os agregados constituídos dos resíduos, foi definido sua aplicação em artefatos que pudessem compor diversas etapas da construção civil. Desta forma criou-se os artefatos cimentícios com os agregados recicláveis. Foram estudados a partir deste ponto como estes agregados seriam aplicados. Após estudos e pesquisas chegou-se a criação de uma massa a base de papel dissolvido em água, com adição de agregado fino derivado de concreto, cimento e areia em pequena quantidade. A composição da massa visou uma quantia mínima de cimento de forma a promover o aglomeramento sólido da massa de papel, junto com o resíduo do concreto moído. A areia foi adicionada no momento da produção da massa para ajudar a dissolver o papel. Todas as quantidades de materiais passaram a ser desenvolvidas no traço para produção de blocos sendo estes artefatos para vedação ou enchimento. A Figura 2 ilustra a massa produzida com papel e demais agregados.



Figura 2: Massa composta de papel, agregado fino de concreto, areia e cimento. Fonte: Autor do Trabalho.

Uma etapa importante foi a coleta dos resíduos, que levou ao envolvimento da comunidade acadêmica visando a colaboração dos discentes para a Foram coleta dos papéis e garrafas PET Estes materiais foram separados, quantificados e preparados para sua utilização, onde cada tipo de material coletado tangeu de acordo com suas características sua preparação para utilização.

Estudos buscaram o desenvolvimento do formato e das dimensões para melhor aplicação dos produtos a ser produzido. Após a definição do traço e da forma passou então a produção dos artefatos sendo estes blocos prismáticos. Os blocos foram moldados manualmente, onde a massa produzida com papel cimento, resíduos de concreto moído e areia, pois com a introdução das garrafas este não permitia a moldagem mecânica, visto que a garrafa poderia se deslocar.

A figura 3 (a) ilustra o processo de moldagem manual dos blocos. Após a moldagem dos blocos, estes passavam por processo de secagem em ambiente protegido, sendo feita a desforma em no máximo 03 dias, a figura 3 (b) ilustra os blocos ainda nas formas em processo de secagem.



Figura 3: (a) Processo de moldagem dos artefatos; (b) Blocos aguardando secagem para desforma. Fonte: Autor do Trabalho.

RESULTADOS

Os resultados alcançados nas etapas desenvolvidas do projeto foram satisfatórios quanto a produção e desenvolvimento dos artefatos. De início os estudos basearam-se no desenvolvimento de técnicas para a aplicação do material de forma eficiente. Sendo o papel um material fibroso e de fácil decomposição.

Os estudos levaram ao desenvolvimento de uma massa de fácil moldagem, porém frágil quanto a durabilidade e resistência. Assim iniciou-se os estudos para o desenvolvimento de um traço com base cimentícia que tornasse os artefatos produzidos mais resistentes e duráveis. Como resultado dos estudos foi desenvolvido um produto homogêneo, com traço de papel dissolvido em água, cimento em pequena quantidade, uma parte de areia e uma parte de resíduo de construção civil moído (concreto). Após a definição do traço passou a estudar o formato e o tamanho dos artefatos, sendo definido um bloco prismático medindo 50x18x9 cm (CxLxA) cm. O tamanho dos blocos baseou-se na utilização das garrafas PET de 500 ml, o que ajudaria a reduzir o consumo de material (massa) e o peso dos artefatos produzido.

Os blocos foram produzidos de forma artesanal onde estes utilizam 5 kg de papel e 04 garrafas PET de 500 ml. Os resultados adquiridos mostram que a massa produzida tem excelente aglomeração e baixo consumo de material cimentícios, o uso de resíduos de concreto ajudou nesta redução e as fibras de papel colaborando com o cimento para manter a resistência do bloco tornando o material compacto com adição das garrafas num total de 04, tem-se um bloco com reduzido volume de material. Os blocos também apresentaram excelente textura, ajudando assim na fixação de camadas de revestimento sem utilização de materiais especiais, com sua coloração clara, colabora na refletância da luz solar contribuindo assim como redução térmica no ambiente onde o mesmo for aplicado.



CONCLUSÕES

O reaproveitamento dos materiais na construção civil, tanto como artefatos ou como componentes para aplicações distintas colaborará de forma considerável quanto redução de impactos no meio ambiente visto que a construção civil se ocupa de grande parcela dos recursos naturais. Com base nesses resultados pode-se estudar novos materiais e diversas outras aplicações na confecção de artefatos ou matérias primas de uso em edificações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Entenda qual a importância da reciclagem do papel, <https://www.fragmaq.com.br/blog/entenda-qual-importancia-da-reciclagem-do-papel/>. Acesso em 10 de março de 2019
2. Reaproveitar x reciclar, <https://www.biologianet.com/ecologia/reaproveitar-x-reciclar.htm> Acesso em: 10 de março de 2019.
3. Revista Meio Ambiente: Brasil descarta 53% de garrafas PET na natureza, 2007, <http://www.revistameioambiente.com.br/2007/11/15/brasil-descarta-53-de-garrafas-pet-nanatureza/>. Acesso em 18 de outubro de 2017
4. Zaneti, Izabel C. B. B. Além do lixo: reciclar: um processo de transformação. Brasília: Terra Una, 1997.