

O processo de construção tecno-artística por meio da reciclagem

Maria do Carmo Jampaulo Plácido Palhaci¹, Ricardo Nicola², Luiz Antonio Vasques Hellmeister³

Abstract - *The recycling in Engineering can be used for reuse of material disposed remains into the environment. The recycling of construction residues comes from antique and was applied in the reconstruction of Europe after World War II. From the environmental point of view, the main problem with the residues that can be recycled, is related to its irregular deposition and the large volumes produced. In this article we aim to approach the recycling techniques through literature surveys and propose techno-artistic works that solve the problem of wasting residues in our planet.*

Index terms – art, recycling, residues construction, sustainability.

INTRODUÇÃO

A reciclagem de resíduos de construção e demolição remete à antiguidade, sendo aplicada na reconstrução da Europa após a segunda guerra mundial e é nos dias atuais, amplamente praticada. Destaca-se que a reciclagem de resíduos tem se mostrado uma boa alternativa na redução do impacto causado pelo consumo desordenado de matéria-prima e pela redução das áreas de disposição, em virtude do grande volume de resíduos descartados a cada ano em todo mundo. Neste contexto se inserem os resíduos da construção civil e o ato de Transformá-los em fonte alternativa de matéria-prima dentro do próprio setor tornou-se um desafio para o meio técnico-científico.

O resíduo da construção é gerado em vários momentos do ciclo da vida das construções, tais como: fase de construção, denominado canteiro de obras que é constituído de uma mistura heterogênea de materiais de grande potencial de reciclagem; fase de manutenção e reformas culminando na demolição de edifícios. Se faz necessário em primeiro momento, diferenciar lixo de resíduos sólidos; restos de alimentos, embalagens descartadas, objetos inservíveis quando misturados de fato tornam-se lixo e seu destino será o aterro sanitário. Quando os resíduos são separados em materiais secos e úmidos, surgem os reaproveitáveis ou recicláveis. Os que não têm mais como serem aproveitados denominam-se rejeito. O resíduo sólido de construção civil talvez seja o mais heterogêneo dentre os diversos resíduos produzidos. Ele é constituído de restos de praticamente todos os materiais e componentes utilizados pela indústria da

construção civil, como brita, areia, materiais cerâmicos, argamassas, concretos, madeiras, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas, etc. Sua composição química está vinculadas à estrutura de cada um desses seus constituintes. Ele se apresenta na forma sólida, com características físicas variáveis, que dependem do seu processo gerador, podendo revelar-se tanto em dimensões e geometrias já conhecidas dos materiais de construção, como a da areia e a da brita; como em formatos e dimensões irregulares: pedaços de madeira, argamassas, concretos, plástico, metais entre outros.

O setor de construção está concentrado em reduzir as perdas, pois tal fato provoca a redução de custos. Alternativas tais como: medidas de controle de deposição, transporte e taxação da geração de resíduos, estão sendo adotadas em vários países, como por exemplo, na Inglaterra. [3]. São Paulo gera mais de 17 mil toneladas de resíduos sólidos por dia e mais de 50% deste volume é composto por resíduos de construção e demolição. Este é um dado considerado atualmente como alarmante. Destaca-se que a maioria destes entulhos são jogados na própria natureza provocando obstruções em córregos e aumentando o gasto do dinheiro público para a retirada dos mesmos.

De acordo com [5], 50 % das perdas que acontecem nos processos construtivos onde ocorre então a geração de resíduos, são convertidas em RCD (resíduos de construção e demolição). A durabilidade deixa de ser aspecto importante apenas do ponto de vista econômico e passa a significar o tempo em que atividades que implicaram em determinado impacto ambiental cumprem sua função social [6], minimizando o consumo de recursos.

Atualmente, as especificações do uso dos agregados de RCD reciclados como bases de pavimentos estão em processo de normalização pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, a partir de uma proposta de norma que foi encaminhada pela Câmara Ambiental da Construção. Experiências de sucesso no uso em larga escala do agregado para base de pavimentação existem em diferentes cidades brasileiras, como em São Paulo e na cidade de Belo Horizonte [1].

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

¹ Maria do Carmo Jampaulo Plácido Palhaci, Professora Assistente Doutora da FAAC – UNESP – Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Coube 14-01- CEP: 17033-360 Bauru , SP, Brasil, palhaci@faac.unesp.br

² Ricardo Nicola , Professor Assistente Doutor da FAAC – UNESP - Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Coube 14-01- CEP: 17033-360 Bauru , SP, Brasil, mídia.press@uol.com.br

³ Luiz Antonio Vasques Hellmeister , Professor Assistente Doutor da FAAC – UNESP – Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Coube 14-01- CEP: 17033-360 Bauru , SP, Brasil, hellmeister@faac.unesp.br

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que foi criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental propôs uma definição que é considerada atualmente a mais aceita para desenvolvimento sustentável:

- É o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro. Outra definição bastante interessante segue abaixo.

Desenvolvimento sustentável pode ser definido como uma forma de desenvolvimento econômico que "emprega os recursos naturais e o meio ambiente não apenas a benefício do presente, mas também das gerações futuras" [6].



FIGURA 1

ILUSTRAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
<http://ambiente.hsw.uol.com.br/desenvolvimento-sustentavel.htm>

A Figura 2 mostra o tripé bottom line, conhecido como os 3Ps: People, Planet and Profit ou Tripé da Sustentabilidade. Os conceitos citados no referido tripé podem ser aplicados de modo macro – pensando-se num planeta; de um modo micro – objetivando a própria casa. People é o capital humano; Planet é o capital natural de empresa ou sociedade e Profit é o resultado econômico positivo.

As questões políticas e culturais são fundamentais para que o tripé esteja fundamentado com solidez devido a interligação dos fatores.

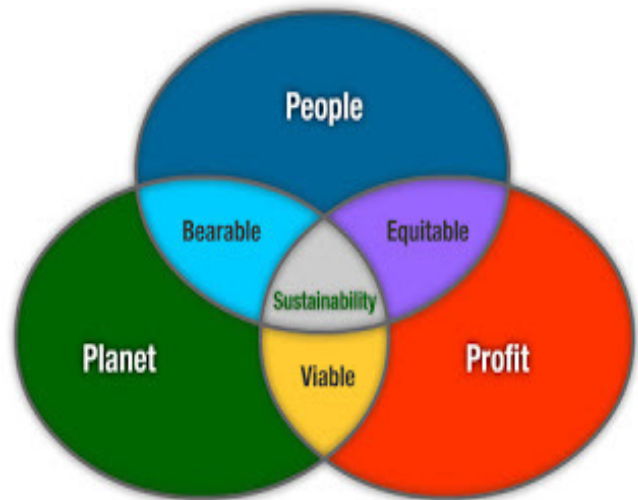


FIGURA 2

TRIPLE BOTTON LINE OU TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE
<http://semanademeioambiente.blogspot.com.br/2008/03/triple-bottom-line-ou-trip-da.htm>

EXEMPLOS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO RECICLADOS

A Empresa Eco-X é uma das mais completas usinas de processamento e reciclagem de resíduos do Brasil, com capacidade para processar 80 toneladas de entulhos por hora. A Empresa recebe os seguintes resíduos de construção e demolição: blocos de concreto, concreto, argamassas de cimento ou mistas, de assentamento ou revestimento, componentes de concreto, resíduos de pedra britada e de areia naturais.



FIGURA 3

EXEMPLO DE RESÍDUOS DE BLOCOS DE CONCRETO
http://www.usinaecox.com/produtos_residuos.asp

Os produtos obtidos diretamente da britagem de resíduos de concreto da construção civil e demolição são: a areia reciclada (Figura 5); a brita reciclada (Figura 6); a brita 4 (Figura 7); o pedrisco reciclado (Figura 8) e a bica corrida (Figura 9).

<<http://www.usinaecox.com/produtos.asp>>



FIGURA 4

AREIA RECICLADA

<<http://www.usinaecox.com/produtos.asp>>

A areia reciclada é livre de impurezas e é recomendada para utilização como argamassa de assentamento de alvenaria de vedação, contra-pisos, blocos, tijolos de vedação e solo cimento.



FIGURA 5

BRITA RECICLADA

<<http://www.usinaecox.com/produtos.asp>>

A Brita reciclada é livre de impurezas, possui partículas duras e ásperas, duráveis e isentas de materiais estranhos que possam interferir na reação do endurecimento do cimento sendo seu uso recomendado na fabricação de concretos não estruturais e drenagens.



FIGURA 6

BRITA 4



FIGURA 7

PEDRISCO RECICLADO

<http://www.usinaecox.com/produtos_residuos.asp>

O pedrisco reciclado é livre de impurezas, possui partículas duras e ásperas, duráveis e isentas de materiais estranhos que possam interferir na reação do endurecimento do cimento, sendo seu uso recomendado na fabricação de artefatos de concreto, tais como blocos de vedação, pisos, manilhas de esgoto entre outros.



FIGURA 8

BICA CORRIDA

<http://www.usinaecox.com/produtos_residuos.asp>

A bica corrida é um produto obtido diretamente da britagem de resíduos de construção civil e demolição. É livre de impurezas, tais como torrões de argila e matéria orgânica e seu uso é recomendado para o cascalhamento aplicado nas estradas não pavimentadas, obras de base, sub base ou reforço do subleito de pavimentação de vias, obras de base e sub base de pátios industriais e aterros para o acerto topográfico de terrenos.

Na região metropolitana de São Paulo, o consumo de pedras britadas atinge 31,8 x 106 ton/ano (KULAIF, 2001).

RECICLAGEM COMO OBRAS TECNO-ARTÍSTICAS

Sendo o assunto reciclagem relativamente novo, a maioria dos exemplos que foram encontrados sobre obras tecnológicas, artísticas ou tecno-artísticas foram pesquisados nos sites citados nas referências bibliográficas. A literatura sobre o assunto infelizmente não atendeu a expectativa desta pesquisa.

EXEMPLOS DE OBRAS RECICLADAS

- 1- Mosaico feito com resíduo eliminado pelas máquinas de corte das marmorarias.
- 2- Grandes pedaços de concreto podem ser aplicados como material de contenção para prevenção de processos erosivos na orla marítima e das correntes, ou são usados em projetos como desenvolvimento de recifes artificiais.
- 3- O entulho triturado pode ser utilizado em pavimentação de estradas, enchimentos de fundações de construção e vias de acesso.
- 4- O emprego de material reciclado em programas de habitação popular traz bons resultados. Os custos de produção da infraestrutura das unidades podem ser reduzidos.
- 5- Materiais reciclados que também podem ser usados na construção ou reforma: porcelanatos, couro, pneus, aço, cimento e pastilha.

No século XX, o conceito predominante que a Arte não deveria se preocupar com a sustentabilidade ambiental já mostra-se atualmente superado. É possível se perguntar neste século se a sustentabilidade apresenta-se como um desafio para a Arte, visto que desde a modernidade a mesma se direciona cada vez mais como uma forma de conhecimento sendo um meio de percepção, investigação e mudanças no mundo. Hildegard Kurt, pesquisadora cultural que reside em Berlim na Alemanha realiza workshops, projetos de pesquisa, de preleção e de ensino, dentro e fora da Europa, focados no papel da Arte e da Cultura na formação de um futuro sustentável.

Em 2001 a referida pesquisadora participou da criação do manifesto Tut zing, pelo fortalecimento da dimensão cultural e estética do desenvolvimento sustentável contribuindo de forma fundamental para o sucesso do mesmo.

MANIFESTO DE TUT ZING

A noção e implicação da diversidade cultural é uma das idéias fundadoras do desenvolvimento sustentável, exigindo

reequacionar todo o modo de viver: «Tudo que é sustentável necessita e produz cultura: como modo de comunicação e actuação que cria formas, que desenvolve, reflecte, modifica através de orientações de valores e contrabalança interesses económicos, ecológicos e sociais.»

CONCLUSÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável está criando profundas raízes na sociedade e, certamente, deverá atingir as atividades do macro-complexo da construção civil, da extração de matérias primas, produção de materiais de construção, chegando ao canteiro e as etapas de operação, manutenção e demolição sendo que a reciclagem de resíduos de outras indústrias é uma tendência que deverá se aprofundar no setor. A Arte se insere neste cenário de renovação como uma colaboradora da reconstrução do mundo, preocupando-se não somente com a beleza, mas com a criação de obras que possam renovar os materiais possíveis de serem reciclados. Através desta renovação, contribui de forma integral e dinâmica para um mundo melhor para o ser humano, onde até o material que não apresenta beleza pode ser transformado através do olhar e do talento de quem trabalha com a Arte em sua plenitude.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BODI, J. Experiência brasileira com entulho reciclado na pavimentação. IN: *Reciclagem na construção civil, alternativa econômica para proteção ambiental*. São Paulo, Brasil, 1997. p 56-57.
- [2] FERRÃO, H. *Cibercultura e a Storytelling do desenvolvimento sustentável*. Artigo -P 130-142 publicado no site <http://search.babylon.com/?s=web&babsrc=HP_ss&rlz=0&q=manifesto+de+tutzing>. acessado em 31/10/2012.
- [3] JONHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. São Paulo, 2000. 113p. tese (livre docência) – Escola Politécnica de São Paulo, departamento de Engenharia de Construção Civil.
- [4] KULAI, Y. *A análise dos mercados de matérias-primas minerais: estudo de caso de indústria e pedras britadas do Estado de SP*. Tese (doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. SP, 2001, 144p
- [5] PINTO, T. P. *Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos de construção urbana*. São Paulo, 1999. Tese (doutorado- Escola Politécnica de São Paulo) – 189p
- [6] SJOSTROM, Ch. *Durability and sustainable use of building materials*. In: *Sustainable use of materials*; J.W.Liewellyn & H. Davies editors. [London BRE/RILEM, 1992.
<http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/de_senvolvimento_sustentavel/> Acesso em 01/10/2012.
<<http://www4.usp.br/index.php/sociedade/262-poli-cidada-aproxima-projetos-de-engenharia-das-aco-es-sociais>> acessado em 15/10/2012.
<http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/de_senvolvimento_sustentavel/> Acesso em 20/10/2012.

<<http://www.usinaecox.com/produtos.asp>> Acesso em 24/10/2012.

<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-reciclagem/reciclar-entulho.php>> Acesso em 25/10/2012.

<<http://www.obravigbols.com.br/sustentabilidade/materiais-ecologicos-ou-ecoprodutos-o-que-sao/>> Acesso em 27/10/2012.

<http://www2.sescsp.org.br/sesc/videobrasil/up/arquivos/200611/20061121_155249_CadernoVB02_p.134-143_P.pdf> Acesso em 29/10/2012.

<http://search.babylon.com/?s=web&babsrc=HP_ss&rlz=0&q=manifesto+de+tutzing> Acesso em 31/10/2012.