

PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA: UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO PARA FABRICAÇÃO E ASSENTAMENTO DE PAVERS XV INIC / X EPG - UNIVAP 2011

Emerson Carlos Miranda Cavalcanti¹, Rogério Penna Forte de Amorim², Guido Santos de Almeida Junior³

¹UNIVAP/Graduação em Engenharia Civil, Jacareí - SP, cavalcanti.emerson@hotmail.com

²UNIVAP/Graduação em Engenharia Civil, Jacareí - SP, rogeriopennaforte@gmail.com

³UNIVAP/Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Jacareí - SP,
Guido@univap.br

Resumo- O RCD (resíduo de construção e demolição) é um problema que vem se agravando com o passar dos anos, pois devido à falta de critérios para destinação, este material vem provocando grande impacto ao meio ambiente, trazendo transtornos à sociedade. No intuito de criar uma melhor destinação aos resíduos, este trabalho tem por objetivo mostrar a aplicabilidade da utilização do RCD na fabricação e assentamento de pavers (pavimento inter travado). Foi estudada uma composição de materiais (traço) com 100% de agregados reciclados, para confecção de concreto. Observou-se que os pavers resultantes têm grande potencial para serem empregados em calçadas, ruas de baixo movimento e em condomínios, aumentando a absorção das águas pluviais pelo solo, evitando com isso a impermeabilização e favorecendo a sustentabilidade.

Palavras-chaves: RCD, pavers, pavimento inter-travado, resíduo de construção

Área do Conhecimento: construção civil/ambiental

Introdução

Segundo Santos (2005), a indústria da construção civil é responsável pelo consumo de cerca de 40% dos recursos naturais retirados do planeta, sendo portanto a maior geradora de resíduos de toda sociedade.

Baseando-se no conceito de sustentabilidade para a indústria da construção civil, John (2000) apresenta condições e métodos multidisciplinares de pesquisa para transformação dos resíduos em materiais de construção, envolvendo aspectos técnicos ambientais e econômicos diminuindo o impacto ambiental e incentivando o desenvolvimento sustentável

Segundo Buttler (2005), os agregados reciclados variam de acordo com sua origem, sendo os obtidos através de demolição e relacionados a obras civis bastante heterogêneos o que dificulta a sua separação e classificação; Em alguns países estes resíduos são utilizados nas atividades da pavimentação.

Neste contexto, vislumbrou-se a oportunidade de estudar um traço de concreto para fabricação de pavimentos intertravados, que permitam aproveitar os resíduos gerados na construção civil, de forma mais harmônica com o meio ambiente, e que traga melhor conforto a sociedade, visto as vantagens da pavimentação intertravada dentre as demais formas de pavimentação.

No Brasil, como no mundo, muitas calçadas, pátios, estacionamentos e áreas externas de condomínios são revestidos com bloquetes, também conhecidos como pavers, pavimento inter-travado ou pavimentos drenantes, estes pisos, são considerados ecologicamente corretos e possuem grande capacidade de permeabilização, pois permitem a drenagem das águas da chuva e, diminui impermeabilização do solo, isto porque as juntas entre as peças possibilitam a infiltração de uma parcela das águas incidentes, amenizando desta forma o impacto ambiental.

A pavimentação inter-travada é uma excelente alternativa tanto do ponto de vista técnico, como econômico, pois se trata de uma opção intermediária entre os pavimentos rígidos e flexíveis, somando vantagens de ambos, e descartando as desvantagens de cada um destes; Por isso tem se destacado, sobretudo, pela sua resistência mecânica e pela grande facilidade de execução e manutenção, não exigindo inclusive mão-de-obra especializada.

Este trabalho mostra que é possível utilizar de forma sustentável, materiais alternativos, neste caso reciclado, para um melhor conforto da sociedade e diminuição do impacto ambiental causado pela indústria da construção civil.

Metodologia

Neste trabalho foi utilizado um concreto com sua consistência mais plástica, permitindo a utilização de formas injetadas em plástico, evitando assim a necessidade da utilização das vibro-mesas e vibro-prensas, (equipamentos muito usados nas indústrias de artefatos de concreto).

Estas formas plásticas foram utilizadas, objetivando uma maneira mais barata e fácil de desenvolver o processo de fabricação das peças, e tornando o custo do processo mais acessível para as pessoas, pequenas empresas, ou até mesmo para o próprio poder público, para aplicação efetiva na municipalidade.

O material utilizado para o traço de concreto foram os seguintes:

TRAÇO: 1: 2: 3, (uma parte de cimento por duas partes de areia e três partes de pedra), o modelo mais convencional utilizado pela maioria dos pedreiros autônomos

Aglomerante: Cimento CP II E32, comumente encontrado nas lojas de materiais de construção



Foto 1 cimento CP II E 32

Água: do sistema de abastecimento do SAAE Jacareí.

Agregados: Todos os agregados utilizados (areia, pedrisco) foram provenientes de

AREIA RECICLADA



Foto 2 areia reciclada
Fonte: Urbem Tecnologia Ambiental

Material com dimensão máxima característica inferior a 2,4 mm, com impurezas, proveniente da reciclagem de resíduos da construção e demolição .

Tabela 1 propriedades da areia reciclada

Propriedade	Valores
Sulfatos	< 1 %
Absorção de água	< 12 %
Cloretos	< 1 %
Materiais não minerais	< 2 %
Torrões de argila	< 2 %
Teor total máximo de contaminantes	< 3 %
Teor de material passante na malha 75 µm	< 15 %

Fonte: Urbem Tecnologia Ambiental

PEDRISCO RECICLADO



Foto 3 pedrisco reciclado
Fonte: Urbem Tecnologia Ambiental

Material com dimensão máxima característica de 6,3 mm, com impurezas, proveniente da reciclagem de resíduos de construção e demolição

Tabela 2 propriedades do pedrisco reciclado

Propriedade	Valores
Sulfatos	< 1 %
Teor de fragmentos à	> 90 %

base de cimento e rocha	
Absorção de água	< 7 %
Cloretos	< 1 %
Materiais não minerais	< 2 %
Torrões de argila	< 2 %
Teor total máximo de contaminantes	< 3 %
Teor de material passante na malha 75 µm	< 10 %

Fonte: Urbem Tecnologia Ambiental

Os agregados produzidos têm a garantia do reciclador que, estão em conformidade com a norma brasileira NBR 15116/04 que define os requisitos dos agregados reciclados para a utilização em pavimentos e preparo de concreto não estrutural.



Foto 4 usina de reciclagem
Fonte: Urbem Tecnologia Ambiental

Para melhorar a trabalhabilidade, deixando o concreto mais plástico, foi utilizado 1,0 ml de superplastificante Muraplast 91, e a consistência foi determinado pelo ensaio de abatimento do tronco de cone, conforme ABNT NBR NM 67.



Foto 5 teste tronco de cone
Fonte: os autores

Foram moldados alguns exemplares do pavimento intertravado para o teste de compressão simples para obtenção da resistência mecânica à compressão.



Foto 6 moldagem dos pavers
Fonte: os autores

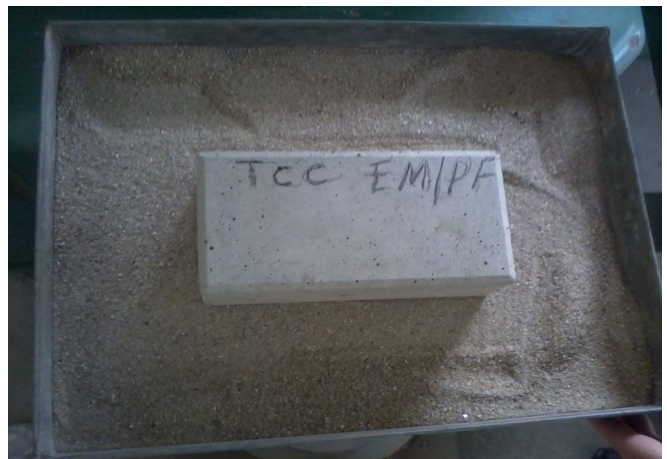


Foto 7 paver com agregados reciclados
Fonte: os autores



Foto 8 teste de compressão
Fonte: revista técnica

A regularização do subleito e também o rejuntamento da pavimentação intertravada, foram executadas com agregado miúdo reciclado.

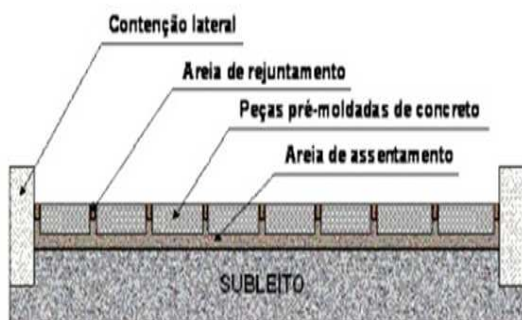


Figura 1 camadas para assentamento

RESULTADOS:

No ensaio de abatimento tipo troco de cone, obtivemos uma consistência de 14 mm, o que implicou numa ótima condição para execução dos trabalhos.

Nos testes de compressão simples, aos sete dias, as peças moldadas alcançaram resistência de 14,5 MPA, indicando com isso que para a utilização indicada neste trabalho a aplicabilidade é satisfatória



Foto 9 medição da resistência
Fonte: os autores



Foto 10 passeio de uma farmacia em Blumenau SC
Fonte: maski

DISCUSSÃO

Por se tratar de um concreto sem finalidade estrutural, a sua utilização para fabricação de pavimentos intertravados, para utilização em calçadas, ruas de baixo movimento, e jardins, não deverá ser influenciado pelos testes de compressão que não apresentaram a resistência mínima de 35 Mpa indicada na NBR 9781.

O trabalho sugere um maior e melhor estudo para o aproveitamento dos resíduos de construção e demolição

CONCLUSÃO:

O estudo mostra que se a sociedade souber e/ou desejar, amenizar os impactos ambientais, que a geração e destinação imprudente do RCD estão causando, podem com certeza utilizar-se de maneiras mais sustentáveis os materiais decorrentes de reciclagem.

Este trabalho tem a utopia de que pessoas comuns, dentro de suas residências possam fazer o pavimento e aplicá-lo de forma adequada, reduzindo seu custo e melhorando a permeabilidade de seu terreno, de sua calçada, de sua rua, e se com esta atitude conseguir servir de exemplo para toda comunidade, poderemos conseguir um logradouro mais bonito mais saudável e também menos impermeabilizado.

BIBLIOGRAFIA:

de Senço, Wlastemiler, Manual de Técnicas de Pavimentação -, volume 2 / 1ª ed. Editora Pini, São Paulo, 2008.

SANTOS, J.R. Betão com agregados grossos reciclados de betão. São Paulo, SP. Revista Concreto, ISSN 1806-9673, IBRACON- Instituto Brasileiro do Concreto, 2005, p.10-14.

BUTTLER, A.M.; CORREA, M.R.S.; RAMALHO, M.A. Agregados reciclados na produção de artefatos de concreto. São Paulo. Revista Concreto, n.37, 2005 p.24-27.

JOHN, W.M.; Reciclagem de resíduos na construção: Contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Tese de livre docência, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo- EPUSP, São Paulo, 2000. 102p.

ZORDAN, S. E. A Utilização do Entulho como Agregado na Confeção do Concreto. Campinas: Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. Dissertação (Mestrado), 1997. 140p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: Normas técnicas: NBR 9781 - Peças de Concreto para Pavimentação - Especificação; NBR 9780 - Peças de Concreto para Pavimentação - Método de Ensaio – Procedimento – ABNT

- ABNT NBR NM 30 – Agregado miúdo – Determinação da absorção de água
- ABNT NBR NM 33 – Concreto – Amostragem de concreto fresco
- ABNT NBR NM 52 – Agregado miúdo – Determinação de massa específica e massa específica aparente.
- ABNT NBR NM 53 – Agregado graúdo – Determinação de massa específica, específica aparente e absorção de água.
- ABNT NBR NM 67 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.
- ABNT NBR NM 248 – Agregados – Determinação da composição granulométrica.
- ABNT NBR 5738 – Concreto Procedimento para moldagem e cura dos corpos-de-prova.
- ABNT NBR 5739 – Concreto – Ensaio de Compressão de corpos-de-prova cilíndricos.

XVINIC

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica

XI EPG

Encontro Latino Americano
de Pós Graduação

VINIC Jr

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica Júnior