



O USO DE CD'S COMO AGREGADO PARA O CONCRETO

Giovana Davanço Sabeh¹; Judson Ricardo Ribeiro da Silva²

RESUMO: A importância da sustentabilidade está cada dia mais presente na sociedade, métodos são pesquisados para amenizar o desgaste causado pela sociedade no meio ambiente. A construção civil é um setor que contribui de forma grandiosa nessa degradação, uma vez que é responsável pela utilização de 20% a 50% dos recursos naturais consumidos pela sociedade. Estudos feitos mostraram que o concreto, material utilizado em abundância na construção civil, pode ter sua composição alterada, ou seja, seus componentes podem ser substituídos total ou parcialmente por materiais com características diferentes. Os compact disc (CD's) são materiais descartados em grande abundância na natureza, seu comércio ilegal gera apreensões feitas pela polícia civil, porém não são de nenhuma utilidade após serem confiscados. Levando em consideração essas questões, o presente trabalho teve como intuito criar uma possível solução para esses problemas, onde os CD's substituíram parcialmente um dos componentes do concreto, no caso a areia. Testes foram feitos para verificar as novas características e resistências do mesmo, esses dados foram agrupados em tabelas para uma comparação com o concreto convencional.

Palavras-chave: Agregado, Concreto, CD's.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a sustentabilidade vem crescendo a cada dia em todas as áreas da economia, algumas alternativas são pesquisadas para diminuir os impactos ambientais sem alterar de forma negativa o produto e seu custo. Empresas recebem incentivos fiscais quando conseguem essa sintonia, e muitas vezes obtém melhores resultado com relação aos lucros.

O setor da Construção Civil vem crescendo a cada ano, e com isso a demanda de matéria - prima tem sido alvo de preocupação no setor, uma vez que são provenientes de recursos não renováveis. O consumo de agregados tradicionais (areia e brita) é estimado em 210 milhões de toneladas anuais para a produção de concretos e argamassa. Com consequência disso, temos que a indústria da construção civil está entre as que mais consomem recursos naturais no mundo (JOHN, 2000).

O concreto é um material de construção constituído por mistura de um aglomerante com um ou mais materiais inertes e água. Quando recém-misturado, deve oferecer condições tais de plasticidade que facilitem as operações de manuseio indispensáveis ao lançamento nas formas, adquirindo com o tempo, pelas reações que então se processarem entre aglomerante e água, coesão e resistência. (PETRUCCI, 1978).

O concreto é uma mistura de vários materiais que pode ser moldada em certo período de tempo, e depois endurece adquirindo propriedades mecânicas que permitem o seu uso como material de construção (ANDRIOLO e SGARBOZA, 1993).

A palavra "plástico" vem do grego e significa "adequado a moldagem" e assim como a palavra "metal" não difere o ferro do alumínio, "plástico" não se refere a um único

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UniCesumar (PROBIC). giovanasabeh@hotmail.com

² Orientador, Professor Mestre do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. judson.silva@unicesumar.edu.br



material (PIVA e WIEBECK 2004). Os discos compactos (CD's) são materiais constituídos por um substrato de plástico, o policarbonato (PC), que por sua vez, possui propriedades específicas, como leveza, resistência e ataque a corrosão. Esse material pode ser aquecido e resfriado sem que haja perdas significativas das suas propriedades físicas.

Com base nessa questão, o uso de discos compactos, como agregado não convencional, pode representar um modo alternativo e econômico em busca da substituição do material padrão proveniente de recursos naturais, fornecendo uma nova opção de produção do concreto para a construção civil.

Segundo o Conselho Nacional de Combate a Pirataria (CNCO), o Brasil contabilizou de janeiro a setembro de 2006, 5,4 milhões de unidades de CD's e DVD's piratas apreendidos, desta forma estes materiais são destruídos após julgamento e autorização da Polícia Civil.

Com a crescente necessidade de tornar as atividades econômicas cada vez mais sustentáveis e proporcionar um reaproveitamento de materiais diversificados, o presente projeto vem como uma possível alternativa para a solução dessas questões. A possível reutilização de discos compactos torna-se uma solução viável para esse material.

2 MATERIAL E MÉTODO

As etapas envolvidas nesse trabalho foram: moagem; confecção do traço; ensaio de consistência; confecção dos corpos de prova; permanência nos tanques de água; ensaio de resistência à compressão.

O compact disc (CD) utilizado foi triturado em uma empresa que produz materiais plásticos.



Figura 1. CD's triturados

Para a confecção do concreto, foi utilizado o traço 1:2:3, onde todos os materiais foram verificados e pesados. O fator a/c utilizado para todos os traços foi o de 55.



Os materiais utilizados na confecção dos traços foram: cimento Portland CP II – F – 32 como aglomerante, areia média com diâmetro entre 0,2 mm e 0,6mm (NBR 7211/2009) como agregado miúdo, e a brita 1 com diâmetro entre 12,5mm e 22mm (NBR 7225). Nos traços de testes foram utilizados como substituição da areia, os fragmentos de disco compacto.

Quadro 1. Composição do concreto confeccionado com fragmento de CD's em função da quantidade de cimento, areia, brita e água.

	Cimento	Areia	Brita	CD's
Traço Padrão	6 Kg	12 Kg	18 Kg	0 Kg
Traço 1	6 Kg	11,4 Kg	18 Kg	0,6 Kg
Traço 2	6 Kg	10,8 Kg	18 Kg	1,2 Kg

O *slump test* foi o primeiro ensaio executado após a produção do concreto, cujo objetivo foi medir sua consistência. Ele consiste no enchimento de uma fôrma tronco-cônica (Cone de Abrams), aberta na base e no topo, com concreto no estado plástico. A fôrma é retirada verticalmente fazendo com que o concreto se acomode. Mede-se então a altura entre o topo da fôrma e a parte superior do concreto, obtendo-se assim o valor do abatimento, ou *Slump* (NBR NM 67/1998).

Os procedimentos iniciais de produção do concreto são refeitos para que possam passar pelo próximo ensaio, o teste de resistência a compressão, para a execução desse ensaio, corpos de prova foram moldados, de acordo com a NBR 5738/2003, com formato cilíndrico de diâmetro de 10 cm e altura de 20 cm. O concreto foi inserido com distribuição simétrica dentro dos moldes e em duas porções individuais, com adensamento manual de 12 golpes entre elas.

Para o adensamento dos corpos, foi utilizada uma haste de aço com superfície lisa de diâmetro igual a 16 mm e comprimento de 60 cm.



Figura 2. Corpo de prova confeccionado

Ao final foi realizado o rasamento da superfície com uma régua. Após 24 horas são rotulados e colocados nos tanques.



Os corpos de prova ficarão submersos em tanques de água, onde nos dias de rompimento, que se deram no 3,7 e 28 dias, foram retirados com duas horas de antecedência. Os ensaios de resistência à compressão axial foram realizados de acordo com a NBR 5739/2007, utilizando a prensa hidráulica de acionamento elétrico da marca "EMIC", modelo "PC150C".



Figura 3. Prensa utilizada nos ensaios

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os ensaios de *slump test* realizados, foram obtidos os seguintes resultados, para o traço com adição de 5% de CD, 4 cm de deslizamento, para o traço com adição de 10%, 1cm de deslizamento e para o concreto padrão 6 cm de deslizamento. Isso indica que a adição de Cd's influenciou na trabalhabilidade do concreto, uma vez que conforme a quantidade de CD's aumentou, o abatimento (*slump*) diminuiu.

Os quadros 2,3 e 4 são referentes aos resultados obtidos no ensaio de resistência a compressão.

Quadro 2. Média obtida do traço padrão

Corpo de Prova Padrão	Média da Força (KN)	Média da Tensão (MPa)
3 Dias	73,215	22,63
7 Dias	81,27	26,87
28 Dias	93,85	29,21

De acordo com o esperado, a resistência do concreto padrão aumentou com o passar dos dias.



Quadro 3. Média obtida do traço experimental

Corpo de Prova 5%	Média da Força (KN)	Média da Tensão (MPa)
3 Dias	56,86	21,55
7 Dias	90,19	22,64
28 Dias	99,33	25,75

Ao se adicionar 5% de CD's, pode-se observar que o comportamento do concreto se manteve o mesmo, uma vez que sua resistência foi aumentando com o passar dos dias.

Quadro 4. Média obtida do traço experimental

Corpo de Prova 10%	Média da Força (KN)	Média da Tensão (MPa)
3 Dias	43,17	20,10
7 Dias	51,67	24,83
28 Dias	115,45	29,91

Com relação à adição de 10% os resultados também foram positivos, entretanto quando comprado ao traço de menor adição, seu valores diminuíram.

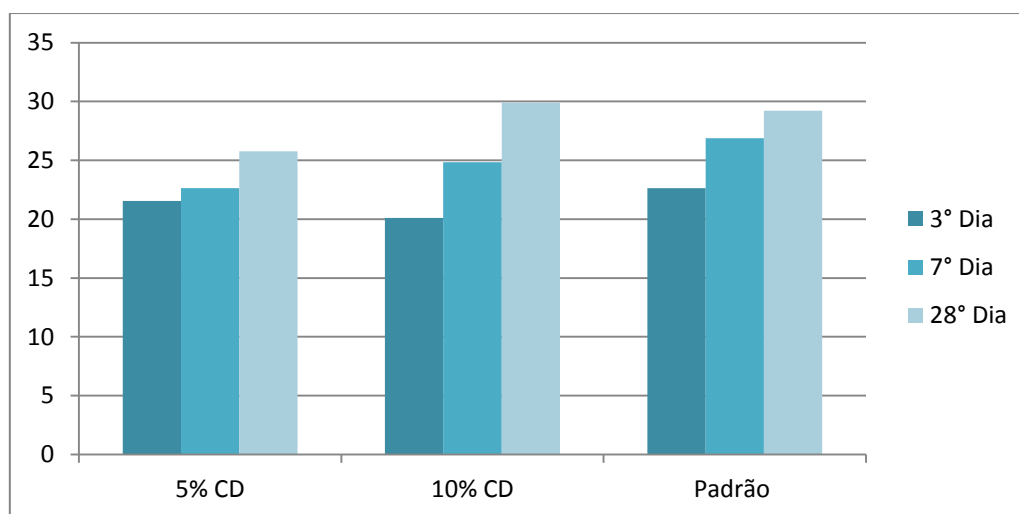


Gráfico 1. Comparação das resistências obtidas

Como detalhado no Gráfico 1 de resistência à compressão, os resultados foram positivos, pois o concreto com adição de CD's apresentou melhoras em sua resistência aos 28 dias, quando comparados ao padrão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se buscou, a partir deste estudo, foi encontrar agregados não convencionais aptos a serem aplicados na construção civil em substituição aos agregados convencionais usados no concreto. O *compact disc* foi proposto como solução viável



devido aos resultados apresentados, uma vez que o concreto obtido apresentou características semelhantes a do concreto padrão.

De acordo com os resultados, pode se observar que o traço com 5% de CD apresentou uma elevada resistência inicial e manteve-se crescente até o 28º dia. Com o traço de 10% a resistência foi menor quando comparada ao primeiro, entretanto, a mesma foi elevada nos últimos rompimentos.

A consistência do concreto diminuiu com relação ao traço padrão, uma vez que a granulometria dos CD's triturados se difere com relação ao tamanho da areia utilizada, fazendo com que sua trabalhabilidade tenha sido menor.

Uma das vantagens desse projeto é a reutilização de um resíduo sólido, que por sua vez seria descartado de maneira incorreta. Outra vantagem é que para utilização desse material na produção do concreto, deve-se ocorrer, apenas, o processo de trituração do mesmo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5738: Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova**. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5739: Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova**. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 67: concreto: determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone**. Rio de Janeiro, 1998.

FALCÃO BAUER, Luiz Alfredo. **Materiais de construção**. 5.^a ed. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1982.

BRASIL. Lei n.º 10,695, de 1 de julho de 2003. Altera a legislação do código penal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1 jul. 2003.

MJ. Ministério da Justiça. **Combate a Pirataria**. Disponível em: portal.mj.gov.br. Acesso em 08/08/2013.

PETRUCCI, Eladio G.R. 1922-1975, Concreto de cimento Portland/Eladio G.R Petrucci- 13 ed. Ver. / por Vladimir Antonio Paulo-São Paulo:Globo, 1978.

ANDRIOLO, Francisco R; SGARBOZA, Bento C. **Inspeção e controle de qualidade do concreto**. São paulo. Ed. Newswork, 1993.