LEVANTAMENTO SOBRE A ABRANGÊNCIA DE USINAS DE RECICLAGEM DE AGREGADOS RECICLADOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO BRASIL E COMPOSIÇÃO DOS AGREGADOS

Marlo Mendes dos Santos (PROVIC/UEPG), Eduardo Pereira (Orientador), e-mail: eduardopereira@uepg.br. Patrícia Kruguer (Coorientadora) e-mail: patriciarestec@gmail.com
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia Civil

Área de conhecimento 3.00.00.00-9 Engenharias subárea do conhecimento 30101018 – Materiais e componentes
Palavras-chave: RDC, Usinas Recicladoras, Caracterização física dos agregados.

Resumo

O uso de agregado reciclado de construção e demolição (RCD) vem sendo estudado a algumas décadas, porém o controle e conhecimento a respeito das características físicas destes agregados ocorre de forma aleatória, não havendo uma metodologia ainda clara para a análise comparativa destes agregados com estudos desenvolvidos. O presente relatório tem por objetivo apresentar uma abordagem do panorama da reciclagem de agregados no Brasil. Para atender o objetivo foi elaborado levantamento cadastral das empresas prestadoras deste serviço, bem como pesquisa em trabalhos científicos que apresentem caracterização física de agregados reciclados. Os resultados apresentados demonstram que nem todas as empresas prestadoras deste serviço divulgam em meios eletrônicos dados a respeito de suas atividades. Outro resultado observado é a falta de artigos científicos que abordem a presença de gesso como contaminante em agregados reciclados. Estes resultados demonstram a importância em melhorar o processo de divulgação e integração de informações, para que possa se construir uma base de dados de referência para pesquisa sobre o tema.

Introdução

Diante da diversidade de composição dos RCD, bem como a variedade de informações que se pode obter a respeito do comportamento destes materiais enquanto agregado reciclado, entende-se que os desenvolvimentos de banco de dados com informações relacionadas a estes comportamentos auxiliariam na produção de materiais de pesquisa e contribuiriam com o aumento do conhecimento científico sobre o tema.

O presente relatório apresenta alguns levantamentos que foram feitos ao longo do projeto e que serão reproduzidos em forma de tabelas resumo, com o objetivo de contribuir para a produção de um banco de dados sobre o tema reciclagem de resíduos de construção para produção de agregados reciclados.

Materiais e Métodos

Primeira Etapa

Na primeira etapa da pesquisa foi desenvolvido um banco de dados a respeito da existência de usinas de reciclagem de resíduos da construção civil (RDC) em âmbito nacional, contendo informações sobre municípios em que se localizam,

dados da empresa e caracteristicas dos principais produtos comercializados. O banco de dados foi realizado através de buscador na internet, listas telefônicas e consulta de usinas cadastradas na ABRECON (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição), através de seu endereço eletrônico. O levantamento será apresentado de maneira simplificada em tabelas com as informações pertinentes a pesquisa.

Segunda Etapa

Na segunda etapa da pesquisa tinha-se como objetivo, levantamento de dados obtidos em trabalhos anteriormente desenvolvidos que apresentassem a presença de gesso como contaminante de agregados reciclados. Ao longo da pesquisa pode observar um número reduzido de trabalhos que apresentavam esta informação, entendendo com isso que o tema é ainda pouco abordado ou pouco divulgado através de produção científica.

Além do levantamento de trabalhos sobre o tema principal, foi feito também um levantamento parcial sobre trabalhos que abordassem o estudo do agregado reciclado, no que concerne a caracterização física destes. Esta pesquisa foi realizada através da leitura de artigos relacionados ao uso de resíduo de construção e demolição como alternativa para a substituição do agregado natural na confecção de argamassas e concretos. As características principais extraídas desta revisão foram a análise granulométrica do agregado, massas específicas, absorção, índice de material pulverulento e composição do agregado. O levantamento de dados foi realizado para agregados miúdos e graúdos.

Resultados e Discussão

As informações coletadas no levantamento e pesquisa bibliográfica foram resumidas em tabelas resumo, sendo as tabelas 1 e 2 relacionadas com a etapa de levantamento cadastral das usinas e a tabela 3 relacionada com as composições encontradas na bibliografia para agregados miúdos recicláveis..

Tabela 1 – Usinas de acordo com a divisão regional do Brasil.

Região	***Número de usinas***
Norte	0
Nordeste	15
Centro-Oeste	7
Sudeste	79
Sul	22

Fonte: o autor

Tabela 2 – Modalidades das usinas no Brasil.

Modalidade	***Número de usinas***
Pública	11
Privada	112

Fonte: o autor

Pode-se verificar que apesar de dados divulgados em relatório fornecido pela ABRECON, muitas empresas não divulgam de forma eficiente informações sobre suas atividades e produtos em meios de comunicação eficiente e de abrangência

nacional. Entre os dados levantados sobre as empresas recicladoras, pode-se observar que as empresas privadas têm uma maior representatividade do que as públicas. A região Norte do Brasil não apresentou usinas recicladoras.

Tabela 3 –Características granulométricas e físicas do agregado miúdo reciclável .

Autor	MF	DMC	M esp	% mat. pulv	Absorção %	Composição
LEITE 2001	2,05	4,8	2,53	-	8,6	Misto
LEVY 2001	3,13	4,8	1.317	2,4	7,9	Misto
	3,54	4,8	1,34	0,6	10,35	Concreto
CORINALDESI e MORICONI 2009	3,64	4,8	2,38	-	7,1	Concreto
	2,92	4,8	2,06	-	16,2	Cerâmico
	3,68	4,8	2,29	-	8,8	Misto
JIMENEZ 2013	2,57	4,8	2,14	9	9	Misto
KHATIB 2005	3,84	4,8	2,05	-	14,75	Cerâmico
	3,9	4,8	2,34	-	6,25	Concreto
BUTTLER 2003	3,92	4,8	-	-	-	Concreto 1 dia
	3,67	4,8	-	-	-	Concreto 7 dias
	3,69	4,8	-	-	-	Concreto 28 dias
	4,05	4,8	-	-	-	Concreto não adensado 28 dias
CABRAL 2007			2,56		7,55	Concreto
			2,6		4,13	Argamassa
			2,35		10,69	Cerâmico
GOMES 2012	2,78	4,8	2,5	8,61	9,34	-

Fonte: o autor

Em relação a segunda etapa observou-se pelo levantamento realizado que a contaminação dos agregados reciclados por gesso ainda é um tema pouco abordado. Este panorama deve ser modificado pela comunidade científica em virtude da relevância deste estudo dentro da realidade apresentada pelo cenário de materiais provenientes de reciclagem de resíduos.

Com os dados apresentados na Tabela 4, é possível observar a diversidade de agregados que são gerados nas usinas de reciclagem e que são também utilizados nas pesquisas científicas. Esta diversidade dificulta a análise e discussão a respeito das propriedades dos agregados reciclados, pois são muitas as variáveis que interferem nesta análise. Os estudos devem ser pensados de forma a abranger de maneira mais clara e mais ampla, agregados reciclados com características físicas comuns a maioria dos agregados já estudados.

Conclusões

Analisando os resultados em sua totalidade a pesquisa concluiu:

- Foi obtida uma amostragem da realidade nacional da quantidade e localização das usinas de RCD que pode ser um banco de dados para pesquisas futuras.
- Há heterogeneidade nos valores encontrados na bibliografia, podendo isso tanto ser pelos materiais constituintes, que oscilam com a variedade de obras e entulhos produzidos nelas, quanto pelo método de beneficiamento adotado, com a alta influencia que o tipo de britador tem na granulometria final.
- Grande parte dos estudos, referentes ao desempenho do concreto, os agregados finos reciclados não foram utilizados em dosagem devido a sua elevada absorção e variabilidade o que demanda um maior aprofundamento no estudo dos agregados finos.
- Um aprofundamento em dosagens com misturas de agregados reciclados e naturais também é importante visto que já foram alcançados concretos com as mesmas propriedades mecânicas que os convencionais, sendo essa também uma maneira de propiciar o consumo do RCD e diminuir a extração natural nas jazidas.

Agradecimentos
Aos Professores Patrícia Kruger e Eduardo Pereira pelo auxílio e instruções.

Referências

ABRECON, Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. **Relatório de Pesquisa Setorial – A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil.** São Paulo/SP, 2015.

BUTTLER, A. M. **Concreto com agregados graúdos reciclados de concreto - influência da idade de reciclagem nas propriedades dos agregados e concretos reciclados.** Dissertação (Mestrado). EESC-USP. Departamento de Engenharia de estruturas. São Paulo, 2003. 220p.

CABRAL, A.E.B.; SCHALCH, V.; DAL MOLIN, D.C.C.; RIBEIRO, J.L.D. Modelagem da resistência à compressão de concretos produzidos com agregados reciclados de RCD. **Revista Minerva**, Vol. 4, N. 1, p. 75-84, 2007.

CORINALDESI, V.; MORICONI, G. **Behavior of cementitious mortars containing diferente kinds of recycled aggregate.** Universita Politecnica delle Marche, Ancona Italy, 2008.

JIMÉNEZ, J. R. et al. Use of mixed recycled aggregates with a low embodied energy from non-selected CDW in unpaved rural roads. **Construction and Building Materials**, v. 34, p. 34–43, 2012.

KHATIB, J. M. **Properties of concrete incorpotating fine recycled aggregate.** Sheffield Hallam University. UK, 2004.

LEITE, M.B. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduo de construção e demolição.** Tese (Doutorado). UFRGS, 2001.

LEVY, S.M. **Contribuição ao estudo da durabilidade e concretos produzidos com resíduos de concreto e alvenaria**. São Paulo-SP, 2001. 194 p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.