

# **AVALIAÇÃO DO RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COMO NOVO TIPO DE AGREGADO GRAÚDO EM CONCRETOS PARA FINS ESTRUTURAIS**

**RAFAELA MEDINA DA SILVA<sup>1</sup>; LÓREN FERREIRA DA CRUZ<sup>2</sup>, ANDRÉ LUÍS SOARES DA SILVA<sup>2</sup>, LUCAS DE LIMA BIERHALS<sup>2</sup>, GUILHERME HÖEHR TRINDADE<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [rafaelamedia@hotmail.com](mailto:rafaelamedia@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [loren.fcruz@gmail.com](mailto:loren.fcruz@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [andrelssilva89@gmail.com](mailto:andrelssilva89@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas - [lucasbierhals@gmail.com](mailto:lucasbierhals@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [guihoehr@hotmail.com](mailto:guihoehr@hotmail.com)

## **1. INTRODUÇÃO**

É de consciência da população que aos longos dos anos, cada vez mais a sociedade necessita de recursos do meio ambiente para suprir a demanda dos setores produtivos, garantindo o desenvolvimento e progresso das nações.

Também hoje entendemos e vivenciamos os resultados degradantes ao meio ambiente desse consumo massivo. No Brasil, no ano de 2017 a construção civil contava com 176 mil estabelecimentos, o que representava 34% do total da indústria (FIBRA, 2017), segundo SJÖSTRÖM (2000), a construção civil representa um dos setores de maior relevância na sociedade, chegando a contribuir com cerca de 25% do PIB mundial.

ANINK; BOONSTRA; MAK (1996) aponta que o setor é responsável por consumir 50% da matéria prima, 40% da energia produzida e gerar 50% dos resíduos sólidos do mundo, e por esses motivos, é imprescindível que busquemos incansavelmente reduzir os danos ambientais e produzir de forma consciente e renovável.

É nesse cenário que o uso de Resíduo de Construção e Demolição (RCD) como agregado graúdo, em substituição a brita de origem natural em concretos, surge como um meio de combate à poluição ambiental, poupando o meio ambiente dos descartes dos resíduos e da extração de matérias primas.

Neste trabalho foi estudada a possibilidade de utilização de RCD como um novo tipo de agregado graúdo em concretos para fins de uso estrutural, pela sua avaliação de resistência a compressão média axial segundo a NBR 895.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Materiais e Caracterizações**

Os materiais utilizados na pesquisa foram Cimento Portland de Alta Resistência Inicial (CP V-ARI), água, agregado miúdo de origem natural de granulometria média, brita de origem natural nas granulometrias 0 e 1, aditivo superplastificante e brita de RCD, coletado na cidade de Pelotas- RS nas granulometrias 0 e 1.

Foram feitas caracterização de todos os materiais, no entanto, destacamos o beneficiamento e caracterização do RCD que foi coletado no município de Pelotas-RS, na obra do Hospital Escola da Universidade Feral de Pelotas, passou por um processo de triagem para obtenção dos materiais desejáveis (concretos, argamassas e cerâmicos) e descartes dos outros (plásticos, gessos, metálicos e outros contaminantes), após isso, o material passou por um processo de

britagem, seguido da separação granulométrica para ajustar a granulometria do RCD para brita 0 e 1, e por fim, as britas passaram por um processo de separação visual, com o intuito de identificar a composição do RCD produzido, separando-o em material cinza (concretos e argamassas) e material vermelho (cerâmicos).

## 2.2 Dosagem

Neste trabalho foi aplicado uma adaptação da metodologia de dosagem do IBRACON proposta por HELENE (2005). Os teores de substituição dos agregados de origem granítica por RCD se deram em função de estudos feitos anteriormente e relatados por autores como SANTI (2018). Na tabela 1 podemos verificar a composição dos traços unitários.

Substituição de agregado	Água	Cimento	Areia	Brita	RCD	Água	Cimento	Areia	Brita	RCD	Água	Cimento	Areia	Brita	RCD
Referência (0% RCD)		1	3,39	3,73	-		1	2,04	2,59	-		1	1,36	2,01	-
20% RCD	0,65	1	3,31	2,93	0,73	0,45	1	1,98	2,03	0,51	0,35	1	1,32	1,58	0,4
50% RCD		1	3,31	1,78	1,78		1	1,9	1,24	1,24		1	1,26	0,96	0,96
100% RCD		1	3,02	-	3,42		1	1,78	-	2,37		1	1,16	-	1,84

Tabela 1- Composição dos traços unitários.

## 2.3- Ensaios

Foram moldados corpos de prova de tamanho 10X20, que foram desmoldados após 24 horas e tiveram sua resistência avaliada segundo a NBR 5739 em 7 e 28 dias e 2 anos de idade. Após verificada a resistência axial característica a compressão, os concretos foram classificados como estruturais ou não estruturais segundo a NBR 8953.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1- Avaliação da resistência característica a compressão.

Na figura 1, 2, 3 e 4 podemos verificar as resistências médias axiais dos concretos das idades de 7 dias, 28 dias e 2 anos.

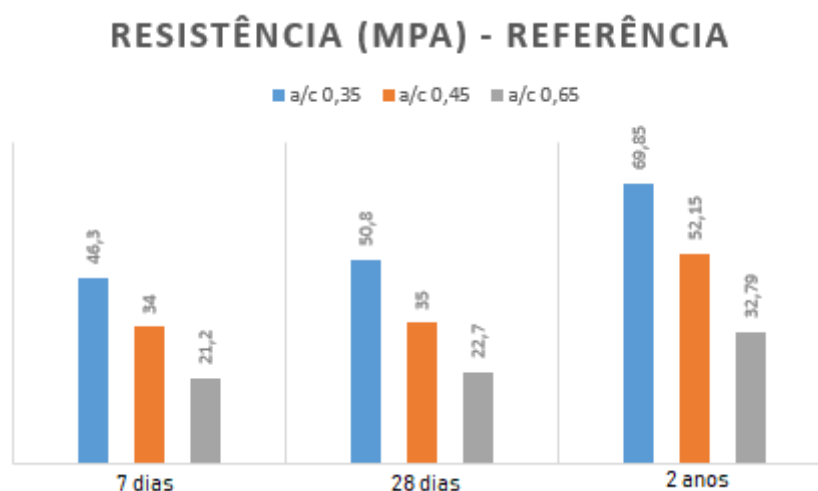


Figura 1 – Resistência a compressão média axial dos traços referência.

### RESISTÊNCIA (MPa) - 20% RCD

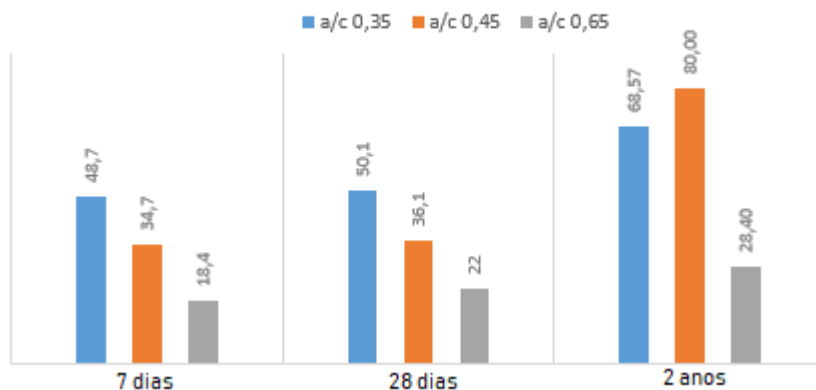


Figura 2 – dos traços com 20% de RCD.

### RESISTÊNCIA (MPa) - 50% RCD

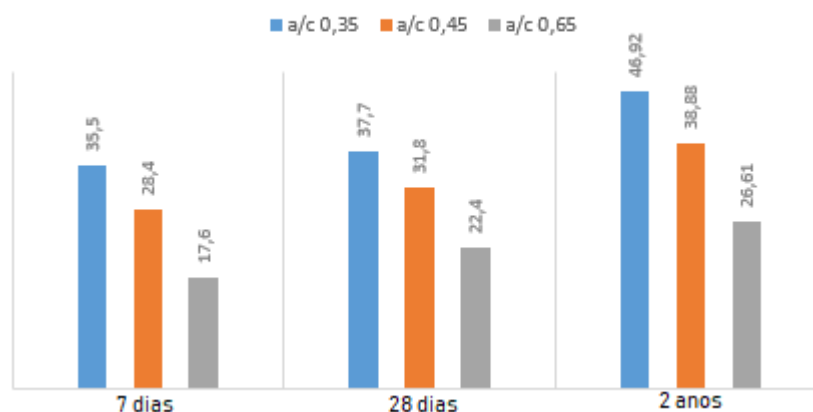


Figura 3 – Resistência a compressão média axial dos traços com 50% de RCD.

### RESISTÊNCIA (MPa) - 100% RCD

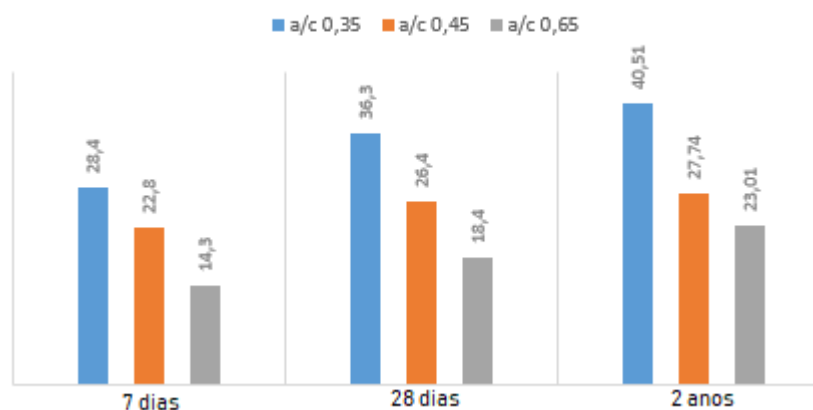


Figura 4 – Resistência a compressão média axial dos traços com 100% de RCD.

Os traços com relação água cimento (a/c) 0,35 obtiveram melhores resultados de resistências em todas as idades e teores de substituições, com exceção ao resultado de 2 anos do traço com 20% de RCD, onde o melhor desempenho foi atingido pelo traço com a/c 0,45.

Os traços com substituição de 20% de RCD apresentam resultados muito similares aos traços de referência em todas as idades e relações a/c, chegando a ser maior aos 2 anos nos traços com a/c 0,45. Os traços com 100% de RCD obtiveram em média 7 Mpa de diferença entre as resistências de mesma idade do traço referência, com a/c 0,65. Todos os concretos com resistência média característica acima de 20Mpa foram classificados como concretos estruturais.

#### 4. CONCLUSÕES

É possível concluir que concretos com relação a/c menores atingem maiores resultados de resistência em todas as substituições. Em concretos com relação a/c a partir de 0,65 não é indicado o uso de substituições maiores que 50% de RCD devido a sua baixa resistência axial. Em concretos com relação a/c 0,35 e a/c 0,45, todos os teores de substituições testados atingiram resultados acima da classificação C20 da NBR 8953, e podem ser usados estruturalmente, validando o uso do material como agregado graúdo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANINK, David; BOONSTRA, Chiel; MAK, John. **Handbook of sustainable building. An Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in Construction and Refurbishment**, London, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 45. **Agregados - Determinação da Massa Unitária e do Volume de Vazios**, Rio de Janeiro 2006. 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8953. **concreto para fins estruturais - classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência**, Rio de Janeiro 2015. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 248. **Agregados determinação da composição granulométrica**, Rio de Janeiro 2003.6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118. **Projeto de estruturas de concreto** — Procedimento, Rio de Janeiro 2014. 255p.

HELENE, Paulo. Dosagem dos concretos de cimento Portland. **Concreto: ensino, pesquisa e realizações**. São Paulo: IBRACON, v. 2, p. 439-471, 2005.

SANTI, M.S **Avaliação das propriedades do concreto no estado fresco e endurecido utilizando agregado graúdo reciclado**. 2018. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SJÖSTRÖM, C. **Durability of building materials and components**. In: CIB SYMPOSIUM IN CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT: THEORY INTO PRACTICE, 2000, São Paulo, Brazil.