



## EFEITO DO USO DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE NA PRODUÇÃO DE CONCRETO COM RESÍDUOS<sup>1</sup>

### EFFECT OF THE USE OF SUPERPLASTICIZER ADDITIVE ON THE PRODUCTION OF CONCRETE WITH WASTE

Gabrielli Tápia de Oliveira<sup>2</sup>, Daniel Luis Holz<sup>3</sup>, Eric Renã Zavitzki Schimanowski<sup>4</sup>,  
Diorges Carlos Lopes<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido no Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia Civil, na Unijuí.

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Civil e bolsista PET.

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil e bolsista PET.

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil e bolsista PET.

<sup>5</sup> Professor Mestre e tutor do PET.

### RESUMO

A implementação de resíduos da construção civil (RCC) na produção do concreto, embora seja uma prática possível, tende a apresentar valores de resistência mecânica inferiores em comparação ao concreto convencional. Isso ocorre devido à alta absorção do material alternativo, que aumenta a demanda por água durante o amassamento do concreto. Nesse contexto, para o presente estudo, foi avaliada a resistência à compressão de um traço com substituição de 20%, em massa, do agregado graúdo por RCC, controlando a relação água/cimento através do uso de aditivo superplastificante, para posterior comparação com um concreto convencional. Quanto aos resultados obtidos, aos 28 dias, verificou-se que o traço contendo RCC apresentou valor inferior ao referência, mesmo com as medidas adotadas no estado fresco. Entretanto, essa diferença foi pequena se comparada aos estudos nos quais o controle da relação água/cimento não ocorreu de forma eficaz, comprovando a necessidade do uso de aditivo no concreto alternativo estudado.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Resistência. Resíduo.

### INTRODUÇÃO

De acordo com a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 2002 os resíduos podem ser classificados em categorias distintas. Para o órgão, entende-se por Resíduos da Construção Civil (RCC) o material composto por argamassa, concreto e elementos de cerâmica, como tijolos, blocos, telhas e azulejos provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de edificações.



Atualmente, é sabido que a produção desse resíduo ocorre em larga escala e pode vir a prejudicar o meio ambiente quando descartado de forma irregular. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2019 foram gerados 44,5 milhões de toneladas de Resíduos de Construção e Demolição, ou seja, 213,5 kg por habitante ao ano. Para Scremin *et al.* (2014) é estimado que a geração total do RCC ultrapassa a dos resíduos sólidos urbanos no país, já que grande parte é coletada por empresas privadas ou, ainda, descartada de forma irregular pelos geradores.

Conforme Passini *et al.* (2018), quando o RCC é depositado em locais inadequados pode elevar os custos da administração pública já que acaba degradando o ambiente urbano, prejudicando a drenagem através do entupimento de galerias, dificultando o tráfego de automóveis, atraindo vetores de doenças, além de comprometer a paisagem. Ademais, para os mesmos autores, quando esse resíduo é descartado em aterros sanitários pode acabar comprometendo a vida útil dos mesmos, devido ao grande volume de material.

Como não é possível extinguir a produção de RCC, uma vez que essa é inerente ao setor da construção civil, é importante que os profissionais da área busquem formas de reduzir o impacto desse material no meio ambiente. Nesse cenário, uma alternativa encontrada foi a incorporação desse resíduo como um agregado para concreto. Entretanto, devido às diferentes propriedades desse material, como a absorção de água, forma e resistência, é necessário maior controle de alguns fatores quando comparado ao concreto convencional.

Em um estudo anterior, realizado por Schimanowski *et al.* (2019), verificou-se que concretos com substituições parciais da brita por RCC apresentavam resultados de resistência à compressão bastante inferiores ao traço referência. De acordo com os autores, esse comportamento ocorreu devido a necessidade de adições de água além do calculado, objetivando atingir uma consistência adequada.

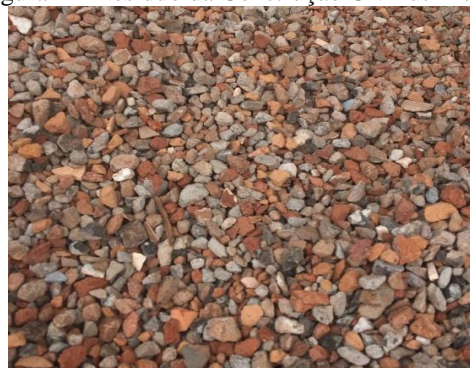
Assim, este estudo visa verificar a resistência à compressão de concreto com substituição parcial de 20% do agregado graúdo por RCC, sem realizar adições de água além do determinado no cálculo de dosagem, garantindo a trabalhabilidade da mistura através do uso de aditivo superplastificante. A partir disso, espera-se que os resultados obtidos sejam adequados, tornando o uso de RCC como agregado para concreto uma prática comum, sustentável e segura.



## METODOLOGIA

Com o intuito de encontrar um traço para o concreto, o aglomerante e os agregados foram ensaiados conforme sugerem as normas técnicas brasileiras. Sendo assim, foi determinada a massa específica do cimento utilizado, CP-II-F, e a massa específica, massa unitária e granulometria para os agregados, brita 1 e areia média. Quanto ao RCC, que pode ser observado na Figura 1, foram utilizados dados de outras pesquisas que ensaiaram o mesmo material.

Figura 1 – Resíduo da Construção Civil utilizado



Fonte: Autoria Própria

Assim, a partir dos dados foi calculado um traço de dosagem através do método da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), definindo a resistência esperada aos 28 dias em 25MPa, e o abatimento a ser encontrado no estado fresco em 90mm. Dessa forma, foi encontrada proporção igual a 1:1,5:3,15:0,5 respectivamente para cimento, areia, brita e água.

Em seguida, objetivando a moldagem do concreto alternativo, foi realizada a substituição parcial, em massa, de 20% da brita 1 por RCC. Dessa forma, esse estudo analisa e compara dois traços de concreto denominados REF e RCC20% que representam, respectivamente, o concreto convencional e o concreto alternativo com substituição.

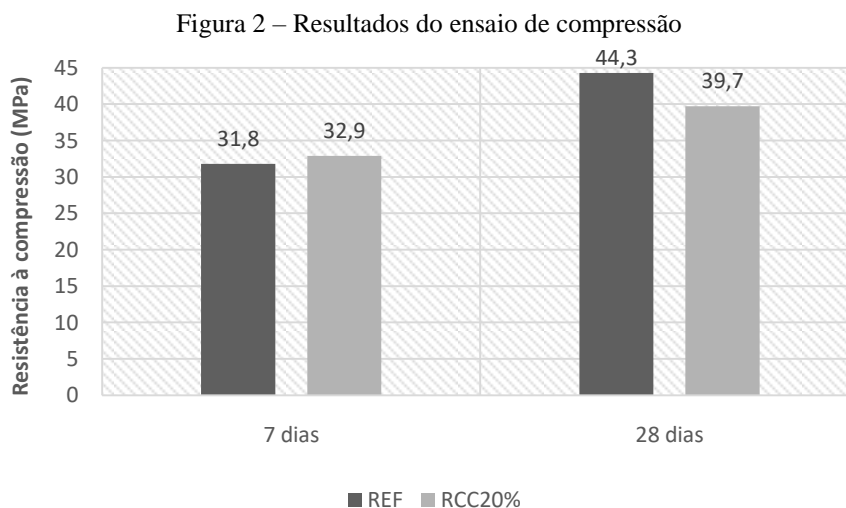
Após, foi realizada a moldagem dos corpos de prova e, ainda durante o estado fresco, o ensaio de abatimento em tronco de cone de acordo com as normas brasileiras. Para que a mistura atingisse o abatimento necessário foi utilizado aditivo superplastificante Reoplast PCE 650 da marca Builder, conforme as indicações do fabricante. Os corpos de prova foram desmoldados após 24 horas e colocados em câmara úmida até a idade de rompimento por



compressão em prensa hidráulica aos 7 e 28 dias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do ensaio de compressão podem ser visualizados na Figura 2, na forma de gráfico. Verificou-se que, aos 7 dias, o valor obtido para o traço RCC20% era 32,9 MPa, muito próximo ao traço REF na mesma idade, que apresentou valor igual a 31,8 MPa. Ressalta-se, ainda, que embora o concreto alternativo tenha apresentado resultado superior ao convencional, essa diferença foi pequena (1,1MPa), não permitindo concluir que o RCC contribui para a resistência, por exemplo.



Fonte: Autoria Própria

Já aos 28 dias, foi observado que o traço REF apresentou valor igual a 44,3 MPa, bastante superior ao determinado no cálculo de dosagem, 25 MPa. Esse comportamento não descarta as análises desse estudo, que visa, primordialmente, avaliar a diferença de resistência entre os concretos, mas indica que houve consumo de cimento maior que o necessário.

Quanto ao traço RCC20%, aos 28 dias, o resultado foi igual a 39,7 MPa, ou seja 4,6 MPa inferior ao traço REF. Essa diferença já era esperada visto que o agregado alternativo é menos resistente, entretanto o resultado é satisfatório por apresentar decréscimo de apenas 10,4 %. No estudo de Schimanowski *et al.* (2019), por exemplo, o concreto alternativo que utilizou os mesmos materiais desse estudo, com exceção do aditivo, apresentou diferença



igual a 16,4 MPa, ou seja, uma redução de 35,5% de resistência quando foi utilizado o RCC.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização dos ensaios e análise dos resultados é possível concluir que o traço RCC20% apresentou resistência à compressão próxima ao REF. Isso foi possível devido à utilização de aditivo sobre a mistura, que permitiu maior controle sobre a quantidade de água no concreto e, conseqüentemente, menor redução da resistência à compressão se comparado a outros estudos.

Por fim, é possível definir o concreto alternativo estudado como um produto capaz de oferecer resistência adequada. Dessa maneira, o uso de RCC no concreto apresenta uma solução viável e sustentável para o destino final desse material, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista ambiental.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao MEC-Sesu pela bolsa de pesquisa no Programa de Educação Tutorial e, também, à empresa Builder pela doação do aditivo utilizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: <  
<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>> . Acesso em: 21 de março de 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 307** de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília: Diário oficial da República Federativa do Brasil, 2002.

PASSINI A. F. C. *et al.* **Gerenciamento de resíduos de construção civil**. Anais do 1º Congresso Sul Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade (CONRESOL). Gramado (RS), 2018.

SCHIMANOWSKI E. R. Z. *et al.* **Concreto com substituições de cinza da casca de arroz e resíduos da construção civil**. Anais do VII Fórum de Sustentabilidade do Corede Alto Jacuí. Cruz Alta, 2019.