

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DE ARGAMASSA DE REVESTIMENTO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE RESÍDUO DE CORTE DE ÁGATA

Daiane Boscardin

Graduanda em Engenharia, IMED. E-mail: Daiane_boscardin@outlook.com

Rafael Reinheimer dos Santos

Mestranda em Engenharia, IMED. E-mail: rafael@sigmatm.com.br

Jordana Rae Antunes

Mestrando em Engenharia, IMED. E-mail: jordana.rae@hotmail.com

Aline Zanchet (Orientadora)

Doutor em Engenharia, IMED. E-mail: richard.lermen@imed.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Ainda que nos últimos anos a economia voltada ao setor da construção civil tenha demonstrado uma redução das suas atividades, continua sendo desse setor a maior utilização de matéria prima fornecida da natureza.

O Rio Grande do Sul tem em seu território uma região forte na exploração de ágatas, e se torna também um considerável gerador de resíduos devido ao processamento das pedras. As indústrias apresentam equipamentos de pouca tecnologia e eficiência para a extração e tratamento das pedras, gerando com isso resíduos que misturados com óleo combustível utilizado por essas máquinas se tornam em lodos altamente contaminantes para o meio ambiente (Tramontina *et al.* 1998)

De acordo com Bedin (2014), o lodo oleoso é um problema econômico e ambiental para o setor de extrator de ágatas pois, hoje em dia, não possui uma destinação correta ou um método realmente eficiente para a recuperação do óleo combustível.

Visando encontrar um destino correto e eficiente para os resíduos gerados no processo de industrialização das ágatas, assim como a preservação do meio ambiente, o presente trabalho busca separar o óleo combustível do resíduo do corte das ágatas, para que posteriormente o mesmo seja empregado como substituto parcial do agregado miúdo em argamassa de revestimento.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

Foram utilizadas as seguintes matérias-primas para produção de argamassas de revestimento com substituição parcial do resíduo de corte de Ágata:

- a) água fornecida pelo laboratório de Engenharia Civil da Imed – Passo Fundo/RS;
- b) areia natural;
- c) cal hidratada CH – II;
- d) cimento Portland – CP II 32 Z;
- e) resíduo do corte de ágata do município de Soledade/RS.

A obtenção dos resíduos do corte de ágata foi fornecida por uma empresa situada no município de Soledade – RS, onde trabalha com a extração e produção de pedras ornamentais.

2.1 Métodos

As composições das argamassas de revestimento foram desenvolvidas em uma argamassadeira, numa quantidade de 6,0 kg de material de argamassa, para os corpos de prova prismáticos, com o traço de 1:1:4, cimento, cal, areia, e uma relação de água/cimento variável para cada substituição, assim como a amostra de referência, pois conforme maior percentual de substituição do agregado miúdo (areia) pelo resíduo do corte de ágata, menor era a trabalhabilidade da argamassa, resultando na sua inviabilidade, considerando sempre fixo o índice de trabalhabilidade com 260 mm $\pm$ 5 mm conforme NBR 16541/2016 e NBR 7215/2019, apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Tabela 1: Teores de substituição do resíduo de corte de ágata pelo agregado miúdo

Identificação	Traço	Relação água/cimento	Cimento (kg)	Cal (kg)	Areia (kg)	Resíduo (kg)	Água (L)	Trabalhabilidade (mm)
Argamassa Ref.	1:1:4	0,632	1	1	2,00	0	0,632	255
Argamassa 10%	1:1:4	0,596	1	1	1,8	0,2	0,596	255
Argamassa 20%	1:1:4	0,674	1	1	1,60	0,40	0,674	255
Argamassa 30%	1:1:4	0,736	1	1	1,40	0,60	0,736	257
Argamassa 40%	1:1:4	0,829	1	1	1,20	0,80	0,829	256

Fonte: Autoria própria (2019).

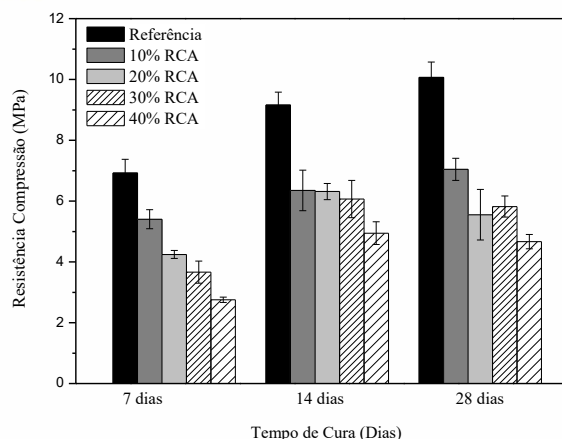
Para determinação da resistência à tração na flexão e à compressão, foi obtida através da NBR 13279/2005, que prescreve a utilização de moldes prismáticos metálicos, nas dimensões de 4x4x16cm, e máquina para ensaios de resistência à tração na flexão e de compressão, conforme ABNT NBR NM ISO 7500-1. Foram produzidos ao todo 60 corpos de prova, assim sendo 4 para cada idade de cura, e cada teor de substituição.

3 RESULTADOS

Os resultados de resistência à tração na flexão das argamassas desenvolvidas estão apresentados na figura 1.

Pode-se ver claramente que as propriedades das argamassas melhoram significativamente aos 14 e 28 dias quando comparados aos 7 dias devidos provavelmente à: maior hidratação das composições, e melhor preenchimento dos espaços vazios existentes entre os grãos de areia (IPAR et al. 2011).

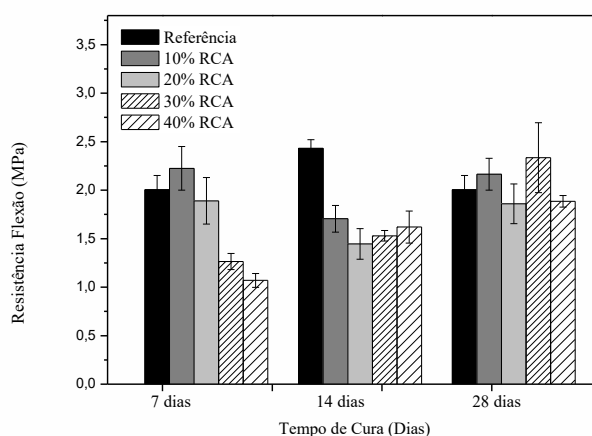
Figura 1: Resultados de Resistência a compressão das amostras desenvolvidas.



Fonte: Autoria própria (2019).

Para os resultados de resistência à flexão apresentados na figura 2, pode concluir que aos 28 dias as composições atingiram maior resistência, devido provavelmente a ação do resíduo de ágata ter causado menor absorção de água durante esses dias. E também devido provavelmente a composição desse resíduo que é basicamente sílica cristalina e devido também a granulometria que mostrou ser menor que a da areia (IPAR et al. 2011).

Figura 2: Resultados de resistência à flexão.



Fonte: Autoria própria (2019).

De acordo com os resultados obtidos, houve um crescimento da resistência da argamassa ao longo do tempo, isso devido a hidratação do cimento, pois os corpos de prova mantiveram-se armazenados em câmara úmida, conforme a norma sugere.

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os resíduos de ágata podem ser aplicados na construção civil, aumentando as propriedades de resistência. Com substituição de 40 % sem perda considerável dessas propriedades.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13279 – **Argamassa para assentamento e revestimento de parede e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7215 – **Cimento Portland – Determinação da resistência a compressão**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16541 – **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura para ensaios**. Rio de Janeiro 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 7500-1 - **Materiais metálicos - Calibração e verificação de máquinas de ensaio estático uniaxial - Parte 1: Máquinas de ensaio de tração/ compressão - Calibração e verificação do sistema de medição da força**. Rio de Janeiro, 2016.

BEDIN, M, F. M. **Remoção de fração líquida (óleo e água) presente no resíduo da serragem de ágatas por prensagem**. Porto Alegre, 2014. 74 p, Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

IPAR, C. E. A. L.; FERREIRA, N. F.; VILASBÔAS, F. S.; BISINELLA, J. C.; SILVA, J. T.; DUARTE, L. C.; SILVA, V. B.; HARTMANN, L. A. **Desenvolvimento de matéria-prima para impressão tridimensional a partir de rejeitos gemológicos de ágata**. In: CIM 2011 – VI CONGRESO INTERNACIONAL DEL MATERIALES. Bogotá - Colombia, 2011.

TRAMONTINA, L.; CASAGRANDE, L.; GEYER, A.; SCHNEIDER, I. A. H. **Reciclagem do resíduo da serragem de ágatas e ametistas para o aproveitamento em argamassas na construção civil**. In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E METALURGIA EXTRATIVA E I SEMINÁRIO DE QUÍMICA DE COLÓIDES APLICADA À TECNOLOGIA MINERAL, Águas de São Pedro – SP, 1998. p. 77-86.