ESTUDO DA REUTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DA LAPIDAÇÃO DE GRANILITE EM SUBSTITUIÇÃO AO AGREGADO MIÚDO NATURAL EM ARGAMASSAS

Tema: Sustentabilidade, vida útil e meio ambiente
Grupo: 2

LORENA A. SILVA[1], IGOR S. SANTOS[2], KRYSTIAN D. F. PACHECO[3], ANA CECILIA V. CAVALCANTE[4], HEVESLLAYNE K. G. FREITAS[5]

[1]Prof[a]. Me, Universidade de Rio Verde/UniRV, araujolorena.s@gmail.com
[2] Técnico de Laboratório, Universidade de Rio Verde/UniRV, higorigorsantos@hotmail.com
[3] Estudante da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde/UniRV, krystiandaniel.eng@hotmail.com
[4] Estudante da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde/UniRV, anacecilia.00.luv@hotmail.com
[5] Estudante da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde/UniRV, hevesllayne@hotmail.com

RESUMO

A substituição de agregados naturais por reciclados em argamassas é uma alternativa para combater os impactos ambientais gerados pela construção civil. Assim, este trabalho avaliou a viabilidade técnica da substituição parcial do agregado miúdo natural por resíduo da lapidação de piso de granilite (RLG) em argamassas. Para esta análise, foram produzidas três misturas, sendo uma referência (REF) e as demais substituições de 10% e 20% da massa de areia por RLG. Observou-se redução da trabalhabilidade e aumento em 13% e 10% de resistência. Desta forma, o emprego de RLG mostra-se viável, desde que haja um controle no processo de dosagem.

Palavras-chave: Resíduos de construção, agregado reciclado, sustentabilidade.

STUDY OF THE REUSE OF LAPIDATION WASTE AS PARTIAL REPLACEMENT TO NATURAL FINE AGREGGATES IN MORTARS

ABSTRACT

The substitution of recycled natural aggregates in mortars is an alternative to minimize environmental impacts generated by civil construction. This work evaluated the technical feasibility of the partial substitution of the natural fine aggregate for concrete floor polishing waste (RLG) in mortars. For this analysis, three mixtures were produced, one reference (REF) and the other substitutions of 10% and 20% of the sand mass by RLG. There was a reduction in workability and an increase of 13% and 10% of resistance. Thus, the use of RLG is feasible, provided there is a control in the dosage process.

Key-words: Civil construction waste, recycled aggregate, sustainability

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é um setor vital para o desenvolvimento contínuo do país, possuindo papel de destaque na geração de empregos. Este setor cresce de maneira proporcional ao aumento populacional, consequentemente cresce também a demanda por recursos naturais. Nas últimas décadas, a indústria da construção civil tem buscado novas técnicas e novos materiais de construção que garantam satisfação, praticidade e economia, além de buscar um consumo consciente de recursos naturais, incentivados pelas conquistas dos selos ambientais e o marketing verde gerado(1).

Segundo Santos(2) o setor da construção civil tem mostrado indicadores preocupantes em relação ao consumo de recursos naturais, sendo que os agregados utilizados na produção de argamassas e concretos são os produtos naturais mais consumidos no Brasil, sendo necessário a extração de um volume considerável de matéria prima para a produção dos mesmos. Segundo dados fornecidos pela ANEPAC (Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para a construção), no Brasil em 2014 o consumo de agregados atingiu 741 milhões de toneladas, valor correspondente a 3,7 toneladas per capita.

De acordo com Fachinetto(3) a preocupação com uma possível escassez de recursos naturais, impulsionou a busca por alternativas de reaproveitamento dos resíduos de construção como menciona. Uma alternativa para reduzir os impactos ambientais consiste na substituição parcial ou total dos agregados naturais utilizados nos concretos e argamassas por agregados reciclados. Frontté et al(4) comenta em seus estudos a importância da utilização dos agregados fabricados a partir dos resíduos de construção civil, pois além de contribuírem com a preservação do meio ambiente, demandam pouca energia e pouco capital para sua produção. Além disso, os resíduos retornaram como matéria prima, podendo ser utilizados novamente.

Os resíduos de construção e demolição normalmente são constituídos de concreto, telhas, metais, madeiras, gesso, pedras, rebocos. As características dos agregados reciclados dependem do tipo de agregado recebido e dos aparelhos utilizados para a reciclagem. Ao utilizar tais agregados na produção de argamassas ou concretos é necessário considerar os aspectos diferentes que esses materiais possuem quando comparados aos agregados naturais.

O piso de granilite moldado in loco possui em sua composição grânulos minerais (granito, mármore, quartzo e calcário misturados ou não), cimento e areia. Esse piso possui boa resistência a abrasão e impermeabilidade, contudo o seu processo de fabricação gera o resíduo de lapidação de granilite (RLG), sendo descartado geralmente em locais inadequados (5). Tendo em vista que a utilização desse resíduo como agregado é pouco explorado, o presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade técnica da substituição parcial do agregado miúdo natural por resíduo de lapidação de granilite (RLG) em argamassas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais

Para a realização desta pesquisa foi utilizado como aglomerante o cimento CP V – ARI da marca Ciplan, areia quartzosa e o RLG. Para o emprego do agregado reciclado foi realizado a secagem do material a 65 ˚C até constância de massa, posterior redução granulométrica com peneiramento na malha 150 µm e assim coletado o material passante, possibilitando aumentar a superfície específica do agregado e consequentemente obtendo um maior preenchimento de poros.

Após a preparação do material, foram realizados os ensaios de massa específica e superfície específica para o cimento e o resíduo normatizados, respectivamente pela ABNT NBR 16605: 2017(6) e ABNT NBR 16372: 2015(7). A areia foi determinada a sua granulometria e modulo de finura pela ABNT NBR NM 248: 2003(8), massa unitária conforme ABNT NBR NM 45: 2006(9) e massa específica através da ABNT NBR NM 52: 2009(10). Os dados de caracterização podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da caracterização dos materiais

Material	Massa específica (g/cm^3)	Massa unitária (g/cm^3)	Superfície específica (cm^2/g)	Módulo de finura
Cimento	3,03	-	3575,32	-
Areia	2,62	1,42	-	1,94
RLG	2,14	-	10315,9	-

2.2 Métodos

Para analisar a viabilidade da substituição do agregado natural pelo reciclado, foi elaborado uma argamassa referência (TR) com traço unitário de 1:3 com a relação a/c de 0,65. Em sequência, foi confeccionado outros dois traços com a substituição parcial do agregado miúdo pelo RLG nas porcentagens de 10 e 20 % (T10 e T20, respectivamente).

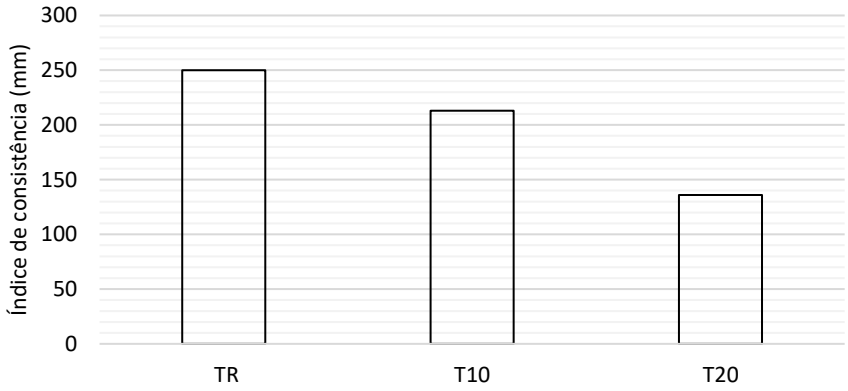
O preparo das misturas foi realizado de acordo com a ABNT NBR 13276: 2016[11]. Foram confeccionados 12 corpos de prova para cada traço e realizado os ensaios de índice de consistência, de densidade e de resistência mecânica à compressão, conforme a ABNT NBR 13276: 2016[11], ABNT NBR 13278: 2005[12] e a ABNT NBR 13279: 2005[13]. O processo de cura empregado foi o de cura térmica, o qual consistiu em vedar os corpos de provas com filme plástico e em seguida submetidos a um banho térmico com a temperatura controlada de 65 ˚C por 3 ou 7 dias, dependendo da data do rompimento dos corpos de prova.

3. RESULTADOS

3.1 Consistência e densidade

A Figura 1 apresenta os valores encontrados do ensaio de consistência das argamassas. Ao analisar este gráfico é possível observar que com a substituição parcial do agregado miúdo por resíduo de lapidação de granilite houve uma redução da consistência das argamassas, devido a maior superfície específica do resíduo e consequentemente a maior absorção de água.

Figura 1 – Índice de consistência da argamassa



Fonte: Autores (2018)

O ensaio de densidade obteve o valor de 2176 Kg/m3, 2272 Kg/m3 e 2178 Kg/m3 para os traços TR, T10 e T20 respectivamente. A mistura T10 apresentou densidade superior do traço TR e T20 de aproximadamente de 4,4 %, indicando menor número de vazios e melhor compactação. Os traços TR e T20 não demonstraram variação significativa entre si.

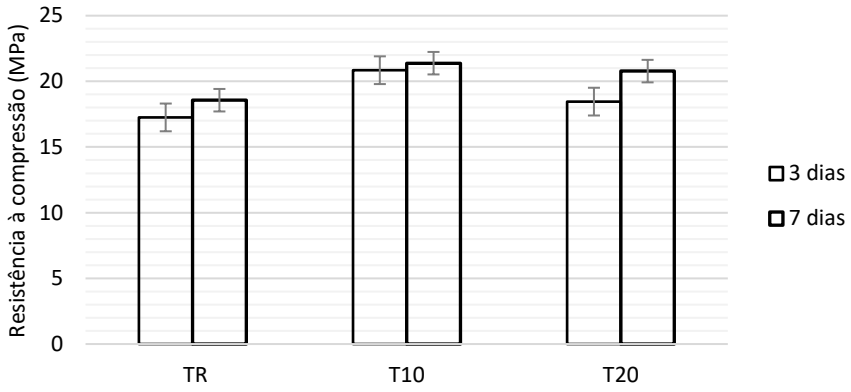
3.2 Resistência à compressão

Ao analisar os resultados de resistência mecânica a compressão, mostrados na Figura 2, é possível observar um aumento na resistência nos traços que contém a adição do resíduo. Aos 3 dias de cura térmica os traços T10 e T20 obtiveram um aumento no desempenho mecânico de 20% e 7% respectivamente, quando comparados ao traço de referência (RF). Os traços T10 e T20 obtiveram aos 7 dias, um acréscimo de 15% e 12% na resistência mecânica.

No entanto, ao compararmos os resultados obtidos nos traços T10 e T20 aos 3 dias de cura torna-se evidente que o resultado de resistência a compressão é mais satisfatório no traço T10. Comparando os resultados de T10 e T20 aos 7 dias, percebe-se um aumento na resistência semelhante entre os traços.

ISSN 1984-8757

Figura 2 – Resistência a compressão das argamassas



Fonte: Autores (2018)

A melhor performance mecânica dos traços com a adição do RLG ocorreu provavelmente ao efeito fíller que em virtude de sua alta finura permitiu o maior fechamento dos poros, ou ao efeito pozolânico, que em consequência da reação entre o resíduo e o hidróxido de cálcio presente na pasta de cimento formaram compostos com propriedades cimentantes.

Entre os traços com adição de RLG, constata-se que o T10 atingiu a maior resistência aos 3 e 7 dias. Este resultado pode ser explicado pela densidade das argamassas, onde o traço T10 obteve a maior densidade e consequentemente maior fechamento dos poros, resultados semelhantes foram encontrados por Cintra[15], que constatou que conforme o aumento da densidade maior seria a resistência à compressão.

4. CONCLUSÕES

A substituição parcial do agregado miúdo por RLG apresentou melhor desempenho mecânico, indicando a viabilidade do uso do resíduo em argamassas. Ao verificar a consistência das argamassas, verifica-se que substituição do agregado pela RLG em porcentagens superiores a 20 % se torna inviável, uma vez maiores substituições necessitaria de adição de aditivos plastificantes ou superplastificantes. Assim, a inclusão do RLG em argamassas nas porcentagens inferior a 20 % permite a sua aplicação sem perda de propriedades, reduzindo impactos ambientais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. TECHIO, E. M.; GONÇALVES, J. P.; COSTA, P. N. **Representação Social da Sustentabilidade na Construção Civil: A Visão de Estudantes Universitários**. Ambiente e sociedade, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 187-204, abr.-jun. 2016.

2. SANTOS, D. O. J. dos; FONTES, C. M. A; LIMA, P. R. L. **Uso do agregado miúdo reciclado em matrizes cimentícias para compósitos reforçados com fibras de sisal**. Revista matéria, v. 22, n.01, 2017.

3. FACHINETTO, L. **Estudo de viabilidade técnica do uso do rejeito de britagem de riodacito na produção de concreto convencional de cimento Portland**. Lajeado, 2016. Monografia – Univates.

4. FRONTTÉ, C. et al. **Estudo das propriedades físicas e mecânicas de concreto com substituição parcial de agregado natural por agregado reciclado proveniente de RCD**. Revista matéria, v. 22, n. 02, 2017.

5. CAMARGO, M. de. F. S. C. **Pisos a base de cimento: caracterização, execução e patologias**. Minas Gerais, 2010. Monografia – Universidade Federal de Minas Gerais.

6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16605**: Cimento Portland e outros materiais em pó — Determinação da massa específica. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16372**: Cimento Portland e outros materiais em pó - Determinação da finura pelo método de permeabilidade ao ar (método de Blaine). Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 248**: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

9. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 45**: Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

10. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 52**: Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

11. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16376**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

13. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13278**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

14. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13279**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

15. ANEPAC - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DE PRODUTORES DE AGREGADOS PARA A CONSTRUÇÃO. **Relatório do mercado de agregados no Brasil.** Disponível em: <http://www.anepac.org.br/agregados/mercado>. Acesso em: 15 Jan. 2019.

16. CINTRA, C. L. D.; PAIVA, A. E. M.; BALDO, J. B. **Argamassas de revestimento para alvenaria contendo vermiculita expandida e agregados de borracha reciclada de pneus - Propriedades relevantes**. Cerâmica, São Paulo, v. 60, n. 353, p. 69-76, Mar. 2014.