

## **ANÁLISE DE ARGAMASSAS SUBSTITUINDO PARCIALMENTE O AGREGADO MIÚDO POR RESÍDUO DE TIJOLOS DE VEDAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS DA CIDADE CIDADE DE BAGÉ**

TATIELE BARBOSA PINTO<sup>1</sup>; ANDRIELLY LEMOS FERREIRA<sup>2</sup>; HÉLEN COSTA ROCHA<sup>2</sup>; ALUÍSIO DOS SANTOS DE MELLO<sup>2</sup>; FERNANDA VIEIRA BARASUOL<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Centro Universitário da Região da Campanha- URCAMP  
[tatielepinto101296@sou.urcamp.edu.br](mailto:tatielepinto101296@sou.urcamp.edu.br)

<sup>3</sup>Centro Universitário da Região da Campanha- URCAMP

### **1. INTRODUÇÃO**

A indústria da construção civil é uma das maiores consumidoras de recursos naturais e geradora de resíduos sólidos, o que torna essencial a busca por alternativas mais sustentáveis. Neste contexto, a incorporação de materiais reciclados tem ganhado destaque como uma abordagem promissora para reduzir o impacto ambiental da construção. A elevada quantidade de entulhos gerados, além das extrações de matéria-prima representam um desafio na diminuição dos impactos gerados pelas construções. Fazer com que os materiais sejam reutilizados e definir alternativas para a exploração dos recursos naturais são atitudes que podem diminuir esses impactos (SECONCI-RIO, 2023). Um dos resíduos mais comumente encontrados nas obras de construção civil são os tijolos de vedação. A reutilização de resíduos de tijolos reduz o consumo de argila e o impacto ambiental, e a substituição parcial de agregados miúdos convencionais por cerâmica reciclada surge como uma possibilidade interessante, pois além de reduzir a demanda por recursos naturais, contribui para a gestão mais eficiente dos resíduos, conforme já apontado em trabalhos anteriores (PAULINO et al., 2022).

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma argamassa utilizando resíduos de tijolos cerâmicos de vedação provenientes de obras públicas da cidade de Bagé, e uma análise dos efeitos dessa substituição nas propriedades e desempenho das mesmas, considerando aspectos mecânicos e de absorção, visando proporcionar uma compreensão abrangente sobre a viabilidade técnica e ambiental dessa prática inovadora na construção civil.

### **2. METODOLOGIA**

A pesquisa caracteriza-se quanto à natureza como aplicada, e quanto aos procedimentos como experimental (SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009). O projeto proposto busca a reutilização do resíduo do tijolo cerâmico de vedação na argamassa, sendo assim foi realizado em três partes: Primeiramente foi feito o preparo e caracterização do resíduo de tijolo de vedação (RTV), após, o desenvolvimento dos corpos de prova das argamassas com os diferentes percentuais e caracterização no estado fresco, e após, caracterização das argamassas no estado endurecido.

O preparo e caracterização do RTV foi realizado da seguinte maneira: Primeiramente, o RTV foi submetido a um processo de moagem utilizando a máquina modelo 033A, marca Verdés (Figura 1). A moagem do tijolo de vedação

foi realizada para a homogeneização do material. Os RTV foram caracterizados fisicamente, conforme a ABNT NBR 52:2009 e classificados quanto à granulometria pela ABNT NBR 248:2003.

Figura 1- RTV após moagem



Foram desenvolvidos os corpos de prova das argamassas com substituição da areia fina pelo RTV, em três diferentes percentuais (10%, 25% e 50%), além do grupo controle. Foi utilizado o traço de 1:5, sendo 1 parte de cimento e 5 de agregado miúdo (Tabela 1) - produção conforme ABNT NBR 13276:2016.

Tabela 1: Traços calculados para a execução dos corpos de prova

Teor de substituição (%)	Cimento (g)	Areia Fina (g)	Area Média (g)	RTV (g)	Água (ml)
0	625	1563	1563	0	250
10	625	1406	1563	156	250
25	625	1172	1563	391	250
50	625	781	1563	781	250

Após, foram moldados 7 corpos de prova cilíndricos (5 x 10cm) para cada percentual de resíduo utilizado (Figura 2a). Ao término das 24 horas de cura, foi realizado o desmolde, identificação dos corpos de prova, e os mesmos foram mergulhados na água com cal, até atingirem a idade para a realização dos testes propostos (Figura 2b). A execução dos corpos de prova obedeceu aos requisitos estipulados na ABNT NBR 5738:2015.

Figura 2 (a) - Corpos de prova- Grupo controle (0%), 10%, 25% e 50% e Figura 2 (b) - Cura saturada em cal



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 14 e 28 dias de cura, foram realizados testes de compressão (Figura 3) e tração nas amostras. Os ensaios foram executados em uma máquina universal

de ensaios , modelo DL-2000, marca EMIC (2004), seguindo a normativa ABNT NBR 5739:2018.

Figura 3 - Ensaio de compressão



Aos 28 dias também foi realizado o teste de absorção seguindo a normativa ABNT NBR 9778:2005. Os corpos de prova foram levados à estufa, marca Fanem, modelo A-HT, por 72 horas à temperatura de  $(105 \pm 5)$  °C. Após o tempo definido, os corpos de prova foram retirados da estufa e pesados separadamente, depois foram submersos em água à temperatura de  $(23 \pm 2)$  °C durante 72 horas. Completada a etapa de saturação em água, os corpos de prova foram levados a ebulação por um período de 5 horas. Passado o tempo, a água foi esfriada de forma natural e os corpos de prova foram pesados de maneira separada, de forma submersa e encharcada.

A pesquisa propôs reutilizar tijolos de vedação provenientes de obras públicas de Bagé na fabricação de argamassa, substituindo parcialmente a argila natural com diferentes percentuais de resíduo (10, 25 e 50%), além de um grupo controle (0%). Abaixo os gráficos com os resultados dos testes de compressão e tração (Gráficos 1a e 1b).

Gráfico 1a- Compressão

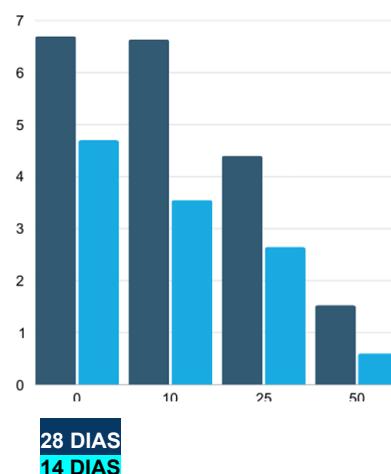
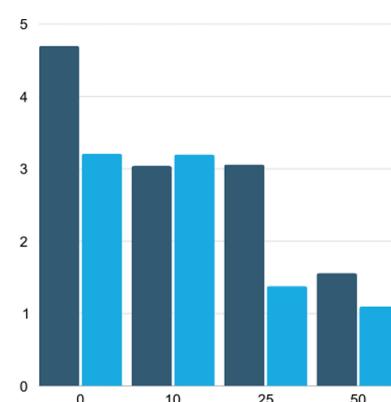


Gráfico 1b- Tração



Analisando os ensaios, verifica-se a possibilidade da substituição parcial do agregado na proporção de 10%, porém, a mistura perde um pouco de resistência à compressão, aproximadamente 9%, assim como na tração em um percentual maior. Ainda, a diferença entre os índices de vazios do grupo controle e a amostra com substituição de 10% não é muito alto, indicando que possuem uma porosidade próxima a do grupo controle quando comparadas entre si. Os ensaios de absorção, da mesma forma, não apresentaram significativa diferença em uma

média entre as amostras, demonstrando que mesmo com uma substituição por um material com propriedades diferentes, a argamassa ainda tem possibilidades de ser utilizável com o fator de substituição em 10%.

#### **4. CONCLUSÕES**

Este estudo analisou a substituição parcial do agregado miúdo por resíduo de tijolos de vedação em argamassas, destacando a sustentabilidade e viabilidade econômica da proposta. Conclui-se que essa alternativa oferece vantagens econômicas, sem comprometer significativamente as propriedades da argamassa convencional.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 52 Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT NBR NM 248: Agregados-Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro: 2003

ABNT NBR 13276: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos-Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro: 2016

ABNT NBR 9778: Argamassa e concreto endurecidos Determinação da absorção de água por imersão- Índice de vazios e massa específica. Rio de Janeiro: 2005

ABNT NBR 5738: Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos de concreto. Rio de Janeiro: 2015

ABNT NBR 5739: Concreto: Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro: 2018

A IMPORTÂNCIA DA SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL. Seconci Rio, 2023. Disponível em: <https://www.seconci-rio.com.br/a-importancia-da-sustentabilidade-na-construcao-civil/>. Acesso em 23 ago 2023.

PAULINO, R. S.; OLIVEIRA, E. G.; JESUS, E. O.; NOVAK, E. J. DESEMPENHO DE ARGAMASSAS FRENTE A SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO MIÚDO NATURAL POR RESÍDUOS DE CERÂMICA VERMELHA. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, 2022. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/20016/209209216686>. Acesso em 18 set 2023.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.