

Evento: XXX Seminário de Iniciação Científica

## REVISÃO SOBRE A VIABILIDADE DA SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO MIÚDO PELO VIDRO EM PÓ NA PRODUÇÃO DE CONCRETO<sup>1</sup>

### REVIEW ON THE FEASIBILITY OF REPLACEMENT OF SMALL AGGREGATE BY GLASS POWDER IN CONCRETE PRODUCTION

**Paula Bellé Blume<sup>2</sup>, Ângela Lassen<sup>3</sup>, Ana Júlia Martins Gramville<sup>4</sup>, Claudia Jackowski<sup>5</sup>, Daniel Luis Holz<sup>6</sup>, Diorges Carlos Lopes<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa no curso de Engenharia Civil pertencente ao Programa de Educação Tutorial- PET Engenharia Civil. Projeto financiado pelo SESu/MEC.

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUI. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial, financiada SESu/MEC; paulablume@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUI. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial; angela.lassen@sou.unijui.edu.br

<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUI. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial; ana.gramville@sou.unijui.edu.br

<sup>5</sup> Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUI. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial; claudia.jackowski@sou.unijui.edu.br

<sup>6</sup> Graduando em Engenharia Civil, UNIJUI. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial; daniel.holz@sou.unijui.edu.br

<sup>7</sup> Docente do curso de graduação em Engenharia Civil da UNIJUI. Tutor CNPq - Programa de Educação Tutorial; diorges.lopes@unijui.edu.br

## INTRODUÇÃO

A população vem aumentando a cada ano, e com isso o setor da construção civil cresce junto. Sendo assim, é perceptível a importância que desta atividade, refletindo no desenvolvimento do país, mas também grande influente na geração de impactos ambientais, devido a grande retirada de recursos naturais e produção de resíduos (VALDEVIESO; YAMAGUCHI, 2021).

Um dos materiais mais utilizados dentro da indústria da construção é o concreto, devido sua versatilidade de uso e adaptação. É um dos materiais mais consumidos no mundo, e tem relação direta com grandes problemas ambientais, incluindo o processo de obtenção de agregados, como explica Correia *et al* (2018), através da implantação de grandes pedreiras.

O concreto possui características que devem ser adequadas para resistir aos diferentes tipos de esforços, solicitantes das estruturas. A partir disso é necessário a busca por meios mais sustentáveis, mas que mantenha as características necessárias, para a produção desse material, diminuindo os impactos ambientais. Uma das opções, é a substituição total ou



parcial do agregado miúdo por vidro moído, sendo citado por Correia *et al* (2018), o vidro já ser um material em estudo para tal utilização.

No Brasil, a capacidade de produção de vidro em 2021, segundo a Panorama Abravidro (2022) foi mensurada em 7.530 t/dia. Apesar de ser um resíduo que demora muito para se decompor, pode ser reciclado infinitas vezes sem perder qualidade, no entanto a reciclagem não chega nem a uma taxa de 50% (ABRIVIDRO, 2019). Sendo assim, por não ser um resíduo biodegradável, é necessário encontrar uma solução mais ecológica possível para o descarte desse material, quando não reciclado.

Já foram feitos muitos estudos avaliando a viabilidade da substituição parcial ou total da areia por vidro na produção de concreto, dentre eles por alguns autores como Martins (2018), Correia *et al* (2018), Ucker e Santos (2017), dentre outros. A principal característica analisada nas pesquisas citadas é a influência da resistência à compressão, visto que é a principal propriedade mecânica do concreto.

Assim, entende-se a necessidade da busca pelo conhecimento de meios mais sustentáveis para a construção civil. Com isso, o presente trabalho buscou de forma sucinta mostrar a partir da revisão bibliográfica, de estudos feitos por outros autores, como pode ser feita a substituição da areia no concreto e como a substituição de areia por vidro no concreto, pode influenciar em relação à resistência à compressão.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho é uma pesquisa básica, sem aplicação direta, de cunho exploratório, sendo este um estudo que proporciona maior familiaridade com o problema, permitindo entender e discorrer seus aspectos (GIL, 2002), com isso a pesquisa propiciará maior conhecimento a partir das abordagens que serão feitas. Pautando-se na revisão bibliográfica, principal meio para a pesquisa do tipo exploratória, baseada em meios já publicados, conforme o mesmo autor, tais como livros, monografias, dissertações, teses.

Será fundamentado a partir de outras pesquisas já realizadas, por autores já citados anteriormente, com intuito de unir informações e entender a influência no concreto da substituição da areia por vidro. Sendo através de uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, visto que irá comparar os resultados de ensaios já realizados por outros pesquisadores, bem como discutir suas características.



### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A norma NBR 7211(2005) define o agregado miúdo como o material passante na peneira ABNT 4,75mm e retido na peneira ABNT 150 µm. As características do concreto em relação ao agregado miúdo que podem ser alteradas são a trabalhabilidade, dependendo do formato dos grãos, e resistência à compressão, influenciada pela granulometria (BAUR, 2010). Dessa forma, a principal característica a ser avaliada é a granulometria do agregado miúdo, de forma que, ao ser substituído pelo vidro, este deve estar de acordo com as normas.

A escolha do vidro para substituição da areia, dá-se pelo fato de ser um material inorgânico, e apesar de poder ser reciclado infinitamente, tem seu descarte incorreto em grande maioria, conforme relata MARTINS (2018). Além disso, a mesma autora explica que a utilização desse material se deve ao “[...]fato do vidro ser composto de 72% de sílica, cuja matéria prima é a areia [...]”.

Dentre os estudos já realizados por outros autores, os tipos de vidro empregados são dos mais variados. Foi utilizado vidro domiciliar de cores e espessuras diversas na pesquisa feita por Correia et al (2018), enquanto que na pesquisa de Martins (2018), a pesquisa foi com retalhos e cacos de vidraçarias.

A partir disso, é feita a moagem do vidro, para obter o vidro moído, na granulometria adequada. Este processo pode ser feito de forma manual, e conforme vai sendo feita a moagem, o material é passado em peneiras de malha da ABNT, para obter granulometria similar à da areia. Ainda, Correia *et al* (2018) relata que após término da moagem, ocorreu a lavagem do material para a retirada de impurezas.

Figura 1 - Vidro moído e peneirado



Fonte: Martins, 2018



Fundamentado nisso, faz-se a caracterização do vidro, bem como de todos os materiais a serem utilizados no concreto, areia, brita e cimento. Com isso, obtém-se a dosagem do concreto, feita pelos autores já citados, pelo método da Associação Brasileira de Cimento Portland-ABCP.

As pesquisas feitas por Martins (2018) utilizaram traços com substituição parcial da areia pelo vidro na proporção de 5%, 10% e 15% e um traço referência sem adição e nos estudos de Correia *et al* (2018), foram analisados um referência, sem adição, e com substituição de 25%, 50%, 75% e 100% de vidro. As porcentagens das pesquisas não são iguais, mas ajuda a entender melhor como o vidro se comporta em distintas proporções.

Para resultados no estado fresco do concreto, o abatimento deve estar dentro do que foi determinado. Ao analisar os resultados dos estudos já citados, pode perceber que em substituição com baixa porcentagem, ou seja até entorno de 25% o abatimento, apesar de ficar mais baixo que o traço referência, não afeta muito a trabalhabilidade, já para composição com 75% e 100% de vidro estes valores foram bem baixos, de maneira que consoante Correia *et al* (2018), foi necessário a utilização de aditivos superplastificantes para sua utilização.

Através dos resultados de resistência à compressão das pesquisas, em comparação com o traço referência, não se pode dizer que a resistência diminui conforme aumenta a quantidade de vidro. Apesar de no estudo com 5%, 10% e 15% de vidro, a resistência ser decrescente conforme aumenta a porcentagem de substituição, para o estudo com maiores quantidades de vidro, a resistência não tem variação inversamente proporcional à quantidade de adição de vidro.

Apesar disso, é visto que a resistência à compressão varia muito com a quantidade de porcentagem de vidro, de forma que para substituição feita por Correia *et al* (2018), de 75% de vidro, apresentou aumento de resistência de 21,42% em relação ao concreto referência. E no mesmo estudo, utilizando somente o vidro como agregado miúdo, os resultados para este ensaio foram muito semelhantes ao traço com 100% de areia.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir das observações feitas e os resultados analisados de outras pesquisas, considerando de onde parte a ideia da substituição de um material por um mais sustentável, é perceptível ser uma ótima opção para de alguma forma contribuir para a diminuição dos



impactos ambientais, tanto a partir da produção do concreto, como também dos problemas que esse resíduo traz, ao não ser descartado de forma correta. Além de ser uma alternativa mais sustentável consumindo menos energia que a reciclagem de vidros.

Em relação a resistência a compressão, o concreto tem um desempenho favorável, e em alguns casos até superior ao traço referência, o que mostra como realmente pode ser uma solução. Apesar disso, é necessário avaliar as condições no estado fresco, analisando a viabilidade de uso de aditivo para melhorar a trabalhabilidade. Para trabalhos futuros, além de ensaios laboratoriais dos vistos de forma bibliográfica, pode-se ainda, estudar o comportamento em relação à resistência à tração por compressão diametral.

**Palavras-chave:** Vidro; Resistência à compressão; Concreto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidro. **Parnorama Abra Vidro edição 2022**. 2022. Disponível em: <<https://pdf.magtab.com/leitor/136/edicao/22316>>. Acesso em: 9 jul. 2022.

Associação Brasileira das Indústrias de Vidro. **Vidro: o resíduo infinitamente reciclável. O RESÍDUO INFINITAMENTE RECICLÁVEL**. 2017. Disponível em: <<https://abividro.org.br/2019/02/07/vidro-o-residuo-infinitamente-reciclavel/>>. Acesso em: 9 jul. 2022.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7211: Agregados para concreto - Especificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

BAUER, L. A. FALCÃO. **Materiais de Construção: Novos Materiais para Construção Civil**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 471 p. v. 1.

CORREIA, João Victor Freitas Barros et al. Influência da substituição da areia natural pelo vidro no desempenho mecânico do concreto. **Engineering Sciences**, v. 6, n. 1, p. 1-9, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, Ianne Sousa. **Análise da substituição parcial do agregado miúdo (areia) por vidro moído no concreto convencional**. 2018. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Unievangélica, Anápolis, 2018. Disponível em: <[http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/876/1/20182\\_TCC\\_Ianne.pdf](http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/876/1/20182_TCC_Ianne.pdf)>. Acesso em: 8 jul. 2022.

VALDEVIESO, Ana Carolina da Costa; YAMAGUCHI, Natália Ueda. **Produção de concreto sustentável: substituição parcial da areia por vidro moído**. 2021. Disponível em: <<https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/9037>>. Acesso em 07 de jul 2022.