

# PRODUÇÃO DE CONCRETO SUSTENTÁVEL: SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA AREIA POR VIDRO MOÍDO

Ana Carolina da Costa Valdevieso<sup>1</sup>, Natália Ueda Yamaguchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Civil, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. carol\_valdevieso56@hotmail.com

<sup>2</sup> Orientadora, Doutora, Docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. natalia.yamaguchi@docentes.unicesumar.edu.br

## RESUMO

A sustentabilidade na construção civil tem sido uma preocupação cada vez maior, pois os impactos da poluição são constantes e trazem problemas como o efeito estufa. Neste contexto, o vidro é um resíduo não biodegradável e a aplicação desse resíduo no concreto é uma forma de reciclá-lo. Esta pesquisa tem como objetivo a produção de um concreto sustentável, que terá o pó de vidro como substituto parcial da areia em sua composição. Para a produção do concreto com inserção de pó de vidro será utilizado a porcentagem de substituição de 0%, 10%, 20% e 30% para que se depreenda o melhor resultado após a realização do *ensaio de abatimento*, e dos ensaios de resistência à compressão, à tração e a flexão na tração. É esperado também que com essa substituição o concreto fique mais sustentável após a utilização do vidro reciclável.

**PALAVRAS CHAVE:** Reciclagem; Betão; Vidro.

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil é considerada uma das mais importantes atividades, refletindo diretamente no desenvolvimento econômico e social dos países, mas também é conhecido como um grande gerador de impactos ambientais, tanto pela alta produção de resíduos, quanto pelo uso de recursos naturais e pela modificação da paisagem. O setor tem a difícil tarefa de conciliar uma atividade produtiva com ações relevantes que gerem atos sustentáveis de desenvolvimento e redução dos impactos ambientais (OLIVEIRA; SANTOS; OKAMURA; YAMAGUCHI, 2020).

A indústria da construção lida com uma grande quantidade de materiais em suas atividades, conseqüentemente produzindo um alto volume de resíduos, que são depositados irregularmente em locais de fácil acesso, como terrenos baldios (PASCHOALIN FILHO; STOROPOLI; DUARTE, 2014).

A grande geração de resíduos não é o único problema combinado com a construção civil; os agregados utilizados neste setor são os mais consumidos insumos minerais no mundo. O produto básico da indústria da construção, o concreto de cimento Portland, é composto, em média, por 42% de agregado grosso, 40% de areia, 10% de cimento, 7% água e 1% de aditivos químicos por metro cúbico. (OLIVEIRA; SANTOS; OKAMURA; YAMAGUCHI, 2020).

O concreto se tornou-se o material líder mundial em vendas, não só por causa de sua versatilidade, mas também por ser econômico. Mas esse material tem muitos impactos ambientais e a produção de cimento é uma das principais fontes de gases de efeito estufa. Este impacto ambiental pode ser reduzido por uma substituição criteriosa do cimento no concreto, por subprodutos industriais (AKHIL S. RAJU, K.B. ANAND, P. RAKESH, 2019).

A areia natural do rio tem sido usada como um agregado fino na fabricação de concreto há várias décadas. Apesar da abundância de areia na superfície da Terra, a mesma é um recurso natural finito que pode em breve ser esgotado. Essa extração excessiva prejudica o ecossistema marinho, o abastecimento de água e a turbidez, o clima, e pode agravar os danos em virtude de inundações, tsunamis e tempestades devido à erosão da costa e das margens dos rios, entre outros danos. Além disso, a emissão de gases de

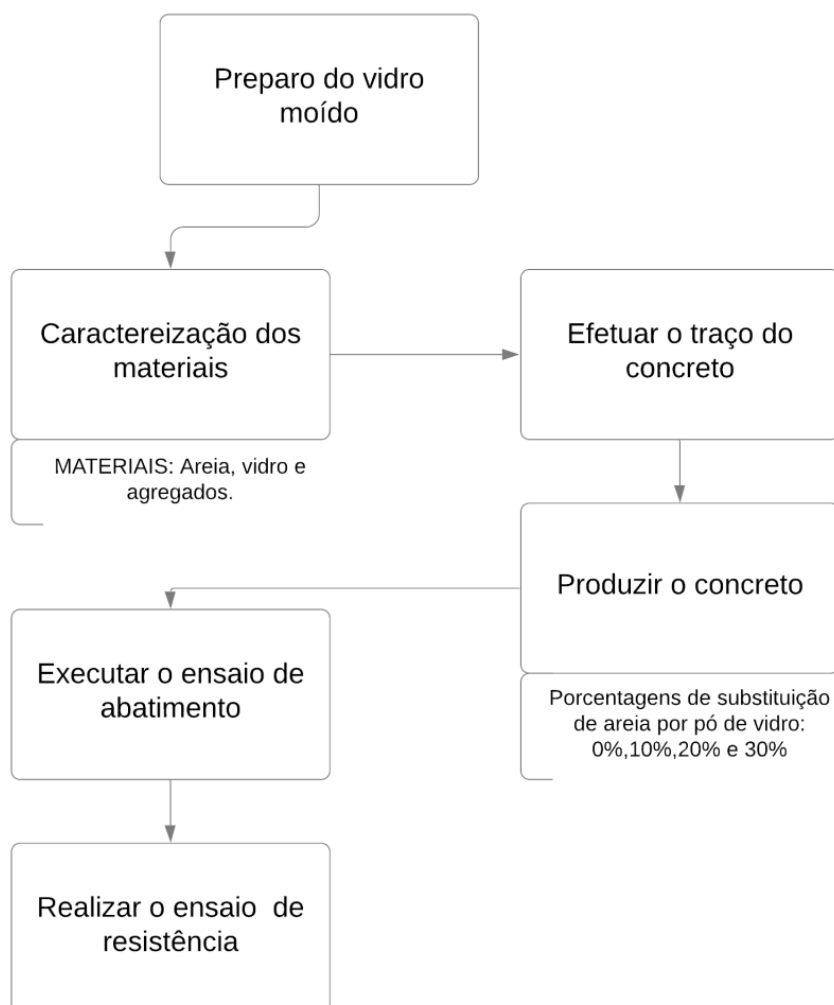
efeito estufa está associada à extração de areia e seu transporte do canteiro de extração até o canteiro de obras. (TAMANNA; TULADHAR; SIVAKUGAN, 2019)

O resíduo de vidro tem natureza não biodegradável, e o aterro não é uma solução ecológica de descarte, portanto, diferentes técnicas devem ser contempladas para reduzir esse problema. O resíduo vidro pode ser utilizado em várias aplicações, por exemplo, na fabricação de abrasivos. A utilização do resíduo vidro na indústria da construção para a produção de concreto mostra um passo positivo para diminuir o custo de descarte do resíduo. ( BISHT; RAMANA, 2017).

Diante do exposto acima, para diminuir os resíduos gerados pela humanidade e diminuir o efeito estufa, o estudo visa adicionar o vidro moído como substituto da areia com as proporções de 0%, 10%, 20%, e 30%, para desenvolver um concreto sustentável que seja com um custo mais acessível e os ensaios mecânicos sejam favoráveis para que ocorra essa troca.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia do trabalho seguirá a ordem conforme apresentada na Figura 1. Será utilizado o laboratório de engenharia civil da Universidade Cesumar.



**Figura 1** - Fluxograma da metodologia seguida pelo presente trabalho.

**Fonte:** Autora, 2021.

## 2.1 PREPARO DO VIDRO MOÍDO

O vidro utilizado neste trabalho será obtido por meio da moagem de garrafas *longneck* sem distribuidoras da cidade de Maringá-PR. Após o recebimento dessas garrafas será feita a retirada dos rótulos e a lavagem, depois as garrafas ficaram secando em estufa, para posteriormente serem moídas manualmente com a ajuda do almofariz e o pistilo.

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS MATERIAIS

Para a granulometria da areia, do vidro e dos agregados graúdos e miúdos e a será realizada através da consulta em normas NBR NM 248 e NBR 7211.

## 2.3 DETERMINAR O TRAÇO DO CONCRETO

Os traços do concreto serão desenvolvidos para todas as porcentagens de substituição de areia por pó de vidro que são: 0%, 10%, 20% e 30%. Para a execução do traço será utilizada a norma NBR 12655.

## 2.4 PRODUZIR O CONCRETO

O concreto será produzido de acordo com os traços definidos e com a produção do concreto será executado os corpos de prova, segundo a NBR 16886:2020, de todas as porcentagens.

## 2.5 EXECUTAR O ENSAIO DE ABATIMENTO

Com a produção do concreto de cada porcentagem de substituição, o ensaio de abatimento irá ser elaborado, conforme a NBR 16889:2020.

## 2.6 REALIZAR O ENSAIO DE RESISTÊNCIA

O ensaio será realizado conforme as normas. Para a elaboração do ensaio de resistência à compressão será utilizada a norma NBR 5739.

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados esperados desse projeto de pesquisa são a produção de um concreto sustentável com a substituição parcial da areia pelo vidro moído que atenda as especificações das normas brasileiras quanto à resistência.

## REFERÊNCIAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7211**: Agregados para concreto-Especificação. Rio de Janeiro. 2019.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12655**: Concreto de cimento Portland-Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento. Rio de Janeiro. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16886**: Concreto — Amostragem de concreto fresco. Rio de Janeiro. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16889**: Concreto — Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5739**: Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro. 2018.
- AKHIL S. R.; ANAND, P. R. **Partial replacement of Ordinary Portland cement by LCD glass powder in concrete**, Materials Today: Proceedings, 2020, ISSN 2214-7853. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.661> . Acesso em: 07 mar. 2021.
- BISHT, K.; RAMANA, P.V. **Sustainable production of concrete containing discarded beverage glass as fine aggregate**. Department of Civil Engineering, Malaviya National Institute of Technology. Jaipur, Rajasthan, India, 12 May 2018. Acesso em: 07 mar. 2021.
- ELAQRA, H. A. et al. **Effect of new mixing method of glass powder as cement replacement on mechanical behavior of concrete**. Gaza, Palestine, 15 January 2019. Acesso em: 02 mar. 2021.
- FRANCISCO, B. C.; HADDAD, A. N. **Gestão de contratos na construção civil**. Revista Vértices, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 17–23, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1809-2667.20020003> . Acesso em: 05 mar. 2021.
- HE, Z. et al. **Creep behavior of concrete containing glass powder**. Part B: Engineering - Editorial Board. China, 2019. Acesso em: 10 mar. 2021.
- HOSSAM, A. E.; MOHAMED, A.; ABOU H.; RIFAT, N. Rustom, **Effect of new mixing method of glass powder as cement replacement on mechanical behavior of concrete**, Construction and Building Materials, Volume 203, 2019, Pages 75-82, ISSN 0950-0618. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.01.077> . Acesso em: 08 mar. 2021.
- OLIVEIRA, J. P. et al. **Concrete performance evaluation of coarse aggregate replacement by civil construction waste**. Universidade Federal de Santa Maria, 04 de setembro de 2020. Acesso em: 08 mar. 2021.
- PASCHOALIN F.; J. A.; STOROPOLI, J. H.; DUARTE, E. B. L. **Viabilidade Econômica da Utilização de Resíduos de Demolição Reciclados na Execução do Contrapiso de um Edifício Localizado na Zona Leste da cidade de São Paulo**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET, v. 18, n. 2, p. 928–943, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2236117013750> . Acesso em: 09 mar. 2021.
- PINTO, T. P. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: A experiência do SindusCon-SP**. Obra Limpa, p. 1–48, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09640568.2010.490058> . Acesso em: 10 mar. 2021.