

# SUBSTITUIÇÃO DA AREIA NATURAL POR PÓ DE BRITA PARA PRODUÇÃO DO CONCRETO SIMPLES

Gabrielle Pereira Santos<sup>1</sup>  
Joel Silva de Carvalho<sup>2</sup>  
Pablo Garcia Fernandes Sousa<sup>3</sup>  
Gabriel Pinto da Silva Neto<sup>4</sup>

---

**Resumo:** Na contemporaneidade um tema que tem sido amplamente discutido e debatido são as novas formas de obter um concreto mais barato e sustentável. E fato que nos últimos tempos, os meios para obtenção da areia natural, estão se tornando cada vez mais escassos proporcionando o aumento no valor no concreto. Tomando como base tal contextualização, este trabalho tem como objetivo apresentar as vantagens, da utilização do pó de brita, ao invés na areia natural, no processo de elaboração do concreto, bem como mencionar as vantagens, por proporcionar um fim adequado para o pó de brita.

**Palavras-Chave:** Sustentável. Produção. Brita.

---

## Introdução

Em todas as áreas de atividade humana o mais importante é a qualidade e na construção civil não é diferente. O cliente deseja a segurança, que está ligada a estrutura, ao concreto. O concreto possui muitas variáveis nas suas propriedades e sua qualidade é determinada a partir de sua fabricação. Por isso é necessário muito cuidado em relação a qualidade dos agregados que forem empregados na produção do concreto, em especial o agregado miúdo. De acordo com (PINTO, 1999) a construção civil consome em torno de 75% dos recursos naturais do planeta. Devido a grande demanda de areia natural, esses recursos estão ficando escassos e essa escassez causa o aumento no valor do concreto. Sendo assim, a substituição da areia natural por “pó de pedra” na produção de concreto convencional é uma boa alternativa. E para isso, é necessário averiguar a viabilidade técnica e econômica, a redução do impacto

---

1 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil. Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES.  
E-mail: [gabieelleps@gmail.com](mailto:gabieelleps@gmail.com)

2 Acadêmico do Curso de Engenharia Civil. Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES.  
E-mail: [joelsilvadecarvalho1@gmail.com](mailto:joelsilvadecarvalho1@gmail.com)

3 Acadêmico do Curso de Engenharia Civil. Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES.  
E-mail: [garcia18pablo@hotmail.com](mailto:garcia18pablo@hotmail.com)

4 Orientador Esp. Gabriel Pinto da Silva Neto do Curso de Engenharia Civil. Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES. E-mail: [gabrielneto@fimes.edu.br](mailto:gabrielneto@fimes.edu.br)

ambiental, a redução do impacto ambiental, mostrando a viabilidade e apresentando algo sustentável.

### **Justificativa**

Nos dias de hoje é de suma importância, a utilização de produtos que possam proporcionar grande eficiência em sua produção, e que irá reduzir os impactos ambientais.

### **Objetivo geral**

Identificar a importância e a viabilidade da utilização do pó de brita, na produção do concreto, para a melhor viabilidade no custo da obra.

### **Objetivos específicos**

Definir os materiais para realização de ensaios e cálculos;

Desenvolver os ensaios e cálculos;

Analisar os resultados obtidos nos ensaios e cálculos;

Comparar os resultados obtidos e

Demonstrar a importância e viabilidade da substituição da areia natural por pó de brita para produção do concreto simples.

### **Metodologia**

A princípio foi definido o que seria discutido para a produção de concreto simples de 20Mpa. Como a resistência do concreto é um assunto muito amplo, esse estudo baseou apenas a resistência de 20 Mpa, pois é a mais utilizada para produção estrutural de concreto.

O presente trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica, consultando e interpretando artigos científicos e publicações de órgãos públicos ligados diretamente ao tema. Após a revisão bibliográfica, foram realizados ensaios de laboratório, a fim de caracterizar os materiais com que compõe o concreto, estudo de resistência a compressão e análise de custos. Depois de todos os ensaios, longos estudos, foram reunidas todas as informações para redigir esse trabalho.

Sendo assim, de acordo com “**SILVA, L. S., DEMETRIO, J. C. C., DEMETRIO & F. J. C. (2015)**” a metodologia deste trabalho foi dividida da seguinte forma: Caracterização dos materiais e Fase de dosagem.

- Fase de definição de todos os materiais

Para designar a massa específica do cimento Portland foi realizado um ensaio de acordo com a NBR NM 23/2001;

Ensaio de granulometria dos agregados miúdos (pó de brita e areia natural): De acordo com ABNT NBR 7217/1987;

Ensaio para determinação da massa específica da areia natural mediante o frasco Chapman de acordo com a ABNT NBR 9776/1987;

Ensaio para determinação da massa específica da composição de 64% de pó de brita com 32% de areia natural mediante o frasco conferido de acordo com a NM 52, 2009;

Ensaio para determinação da umidade relativa da areia natural por meio do frasco de Chapman de acordo com a ABNT NBR 9775/1987;

Ensaio de granulometria dos agregados graúdos (brita), conforme ABNT NBR 7217/1987;

- Fase de dosagem

Seleção do método de dosagem: Foi escolhido o Método ABCP

Definição dos dados de início: foi determinado que o  $f_{ck}$  seria de 20Mpa, com 4,0 Mpa de  $S_d$ , com abatimentos de  $100 \pm 20$  mm e lançamento convencional;

O cálculo da resistência de dosagem é feita através da fórmula:  $f_{cj} = f_{ck} + (1,65 \times S_d)$ ;

Definição do fator água/cimento (A/C) fundamentado no Ábaco de Abrams;

Definição da estimativa do consumo de água/m<sup>3</sup> de concreto;

Cálculo do consumo de cimento por m<sup>3</sup> de concreto: aqui o consumo de água foi dividido pelo fator A/C e identificado o consumo de cimento em kg;

Determinação das proporções entre agregados aplicando nas fórmulas de França:  $A\% = 100/1+S$  e  $B\% = 100 - A\%$

Cálculo do consumo de agregados por m<sup>3</sup> de concreto: foi considerado o dimensionamento de um traço para 1 m<sup>3</sup> de concreto e foi utilizados valores das massas de brita, areia, cimento e água que foi dividido pelas suas massas específicas:

$M_{\text{cimento}}, M.E_{\text{cimento}} + M_{\text{areia}}, M.E_{\text{areia}} + M_{\text{brita}}, M.E_{\text{brita}} + M_{\text{água}}, M.E_{\text{água}} = 1000$ ;

Cálculo do traço em peso, aqui a massa de cada material foi dividida pela massa do cimento:  
c: a: b: a/c.

Correção do traço pela umidade da areia;

Correção do traço pela proporção de brita/areia;

Composição do traço de pó de brita com areia natural: como o objetivo é mostrar o potencial do pó de brita, foram realizadas proporções entre a areia e o pó de brita. Foi de 32% areia

natural e 68% pó de brita, essas proporções foram embasadas na norma NBR 7211,2009 “Agregados para Concreto-Especificações” (tabela 01) utilizando o recurso Solver do Microsoft Office Excel 2007.

Desenvolvimento de recurso Solver Microsoft Office Excel 2007;

Determinação de traços auxiliares e a serem investigados: foi utilizado dois tipos de traço, com e sem aditivo. Os traços auxiliares foram adotados com base em Helene e Tutikian (2011) que diz que é necessário criar dois traços (pobre e rico).

dizem que há a necessidade de criar mais dois traços (chamado de traço pobre e traço rico), sendo assim foram criados 12 e.

Elaboração de um programa de ensaios laboratoriais.

Para alcançar os objetivos, antes da dosagem foi realizado um estudo sobre as características do concreto convencional, dos métodos e dos procedimentos. Os ensaios escolhidos foram: Ensaio à Compressão Simples (ECS) e Ensaio do Abatimento do Tronco de Cone (EATC). Os materiais que constituem o concreto (areia natural, pó de brita, brita 25 mm, cimento e aditivo FK101). O acondicionamento do cimento foi feito em pellets de madeira e o pó de brita foi adquirido assim que houve necessidade. Foi separado no laboratório e catalogado tudo que foi utilizado na fabricação.

## Resultados e discussões

Depois dos ensaios, de acordo com (SILVA et al. 2015) os resultados foram:

Relação da água e cimento (A/C) - De uma maneira geral a média de relação foi:

Traços com pó de brita com aditivo:  $(0,57+0,57+0,49)/3 = 0,59$ .

Traços com 100% de areia com aditivo:  $(0,57+0,49+0,49)/3 = 0,51$ .

Traços com pó de brita sem aditivo:  $(0,59+0,59+0,74)/3 = 0,64$ .

Traços com 100% de areia sem aditivo:  $(0,57+0,63+0,63)/3 = 0,61$ .

Foi notável que os traços sem aditivos alcançaram um abate de cone menor que os traços com aditivos.

Resistencia a compressão – Com a análise de resistência mecânica, foram comparado os traços empregando o pó de brita com os traços de referencia. Verificou com base nos dados que o resultado obtido foi suficiente, pois alcançou o fck de 20Mpa. Foi observado que os traços com aditivo alcançaram um aumento na resistência em comparação ao sem aditivo, isso ocorreu porque o aditivo plástico tem a capacidade de restringir o fator A/C do concreto sem que ele perca a trabalhabilidade e aumente sua resistência.

Viabilidade econômica – Foi realizado uma pesquisa e em seguida cálculo dos agregados pelas suas massas especifica e obteve uma diferença de \$12,02, sendo assim podemos concluir que a substituição de areia natural pelo pó de brita é viável tanto na prática quanto economicamente.

### **Conclusão**

De modo geral, todas as etapas deste trabalho foram alcançadas, comprovando e apresentando que há sim viabilidade e vantagens na substituição da areia natural pelo pó de pedra nos concretos usuais, uma vez que, o processo de dosagem no concreto e o processo de britagem, sejam bem gerenciados e bem planejados, passando por um eficiente controle tecnológico.

Relacionando aos aspectos ambientais, uma vez que, empregado significa redução dos danos causados ao leito dos rios. Já se utiliza o processo de britagem dos agregados miúdos que originam do pó de pedra em muitos países, no Brasil a demanda da areia industrializada vem crescendo muito, pois já começaram a ter problemas com os recursos naturais.

O pó de brita apresenta muitas vantagens, além do seu uso ser econômico, sua utilização tem como propósito também eliminar os rejeitos do processo da britagem dando finalidade adequada, podendo assim amenizar os danos que são causados pela exploração, por sua vez também impacta de forma sustentável ao meio ambiente. O processo de utilização da areia industrializada vem a oferecer ao construtor uma alternativa, as vantagens econômicas, que está no valor unitário do metro cúbico, com isso os custos são mais baixos se comparado a uma composição de preço tabelado aos concretos confeccionados apenas com areia natural de rio.

## Referências

ACERVO DIGITAL. **Concreto de alta resistência utilizando pó de pedra como substituição parcial do cimento Portland: estudo experimental**. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/38859>>. Acesso em: 07 de abril de 2018.

CARBONARI, B.T.; GUIZILINI, R.P.; KLEIN, N. S. **Estudo do agregado miúdo para a produção de argamassas auto-densável: substituição da areia natural por areia de britagem**. In: **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 12. 2008, Fortaleza. Geração de valor no ambiente construído: inovação e sustentabilidade. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2008. p. 10.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Editora PINI, 2006.

MENOSSEI, Rômulo Tadeu. **Utilização do pó de pedra basáltica em substituição à areia natural do concreto**. 2004. Dissertação (Dissertação em Engenharia Civil) - UNESP. Ilha Solteira. 110 p.

SILVA, L.S.; DEMETRIO, J.C.C.; DEMETRIO, F.J.C. **Concreto Sustentável: Substituição da Areia Natural por Pó de Brita para Confecção de Concreto Simples**. 2015. 12 p. Artigo Científico - Universidade Estadual do Maranhão, International Workshop Advances In Cleaner Production, 2015. Disponível em: <[http://www.advancesincleanerproduction.net/fifth/files/sessoes/5A/1/silva\\_ls\\_et\\_al\\_academic.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/fifth/files/sessoes/5A/1/silva_ls_et_al_academic.pdf)>. Acesso em: 02 abr. 2018.

PIMENTA, Dhiego Saraiva. **Produção de concreto convencional com a utilização de pó de brita**. 2012. 60 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Curso de Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.