

# CARACTERIZAÇÃO DO PÓ DE PEDRA DE GNAISSE PARA PRODUÇÃO DE CONCRETO\*

*Madson Pereira Martins<sup>1</sup>*  
*Niander Cerqueira Aguiar<sup>2</sup>*  
*Afonso Rangel Garcez de Azevedo<sup>3</sup>*  
*Jonas Alexandre<sup>4</sup>*  
*Sergio Neves Monteiro<sup>5</sup>*  
*Frederico Muylaert Margem<sup>6</sup>*  
*Carlos Mauricio Fontes Vieira<sup>7</sup>*

## Resumo

A utilização de resíduos oriundos de processos industriais tem se tornado uma prática muito recorrente em todo mundo devido à questão ambiental. A legislação brasileira estipulou parâmetros rígidos de destino destes materiais e a indústria viu na construção civil uma possibilidade de utilização. Este trabalho tem como objetivo a caracterização do pó de pedra de gnaiss para utilização em concretos. Serão realizados ensaios de granulometria, determinação de massa específica e material pulverulento. Os resultados mostraram a viabilidade da incorporação deste resíduo para a produção de concretos.

**Palavras-chave:** Concreto; Incorporação; Pó de pedra.

## CHARACTERIZATION GNEISS STONE POWDER CONCRETE PRODUCTION

### Abstract

The use of waste from industrial processes has become a very common practice worldwide due to environmental issues. Brazilian law stipulated target strict parameters of these materials and the industry has seen in construction a possibility of use. This study aims to characterize the gneiss stone powder for use in concrete. Grading tests will be carried out mass determination specifies and powdery materials. The results demonstrated the feasibility of incorporating this residue for the production of concrete.

**Keywords:** Concrete; Merger; Grit.

<sup>1</sup> *Engenheiro Civil, graduado, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil.*

<sup>2</sup> *Engenheiro Civil, mestre, doutorando, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.*

<sup>3</sup> *Engenheiro Civil, mestre, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.*

<sup>4</sup> *Engenheiro Civil, doutor, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.*

<sup>5</sup> *Engenheiro de Materiais, doutor, Departamento de Materiais, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.*

<sup>6</sup> *Engenheiro de Materiais, doutor, Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.*

<sup>7</sup> *Engenheiro de Materiais, doutor, Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.*

## 1 INTRODUÇÃO

A qualidade dos agregados, principalmente o miúdo é uma constante preocupação na construção civil. Devido ao crescimento do setor da construção civil e conseqüentemente maior utilização da areia natural nos últimos anos, às reservas deste material vem se tornando escassas, gerando impactos ambientais e nos custos do concreto [1]. Uma alternativa importante é a utilização de pó de pedra, rejeito da britagem, em substituição parcial da areia na fabricação do concreto. Desta forma há diminuição nos impactos ambientais em dois sentidos, diminuindo a extração da areia natural e aproveitando este rejeito, que descartado de forma inadequada gera uma série de impactos ao ambiente.

Este estudo caracterizar o pó de pedra de gnaisses para a produção de concretos, mostrando sua viabilidade ou não, será realizado ensaios de caracterização física do material.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A composição granulométrica mostra a distribuição dos grãos que compõem os agregados [2]. A NBR 7211 (2009) [3] apresenta as composições granulométricas correspondentes a zona utilizável e ótima, estabelecendo limites na utilização de agregados para concreto. Tais limites influenciam na trabalhabilidade e custo do concreto, a areia muito grossa produz concreto com trabalhabilidade comprometida, e as muito finas elevam o consumo de água, conseqüentemente, o consumo de cimento para determinada relação água/cimento, sendo portanto antieconômicas [2]. O Ideal é a utilização de agregado com granulometria equilibrada, produzindo concreto trabalhável e econômico, além de diminuir o volume de vazios e impedindo penetração de agentes corrosivos [1].

A determinação da Massa Específica Real dos Grãos, também denominada Densidade Real dos Grãos, foi feita de acordo com os preceitos normativos utilizando-se picnômetros.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da curva granulométrica do pó de pedra (Figura 1) verifica-se que o agregado também não atende aos limites estabelecidos na NBR 7211(2009) para a zona ótima de utilização [3].

É possível obter um agregado miúdo que se enquadre na zona ótima de utilização através de uma mistura entre areia natural e pó de pedra. Valores teóricos de substituição parcial de areia natural por pó de pedra apresentam a melhoria na qualidade do agregado miúdo [4].

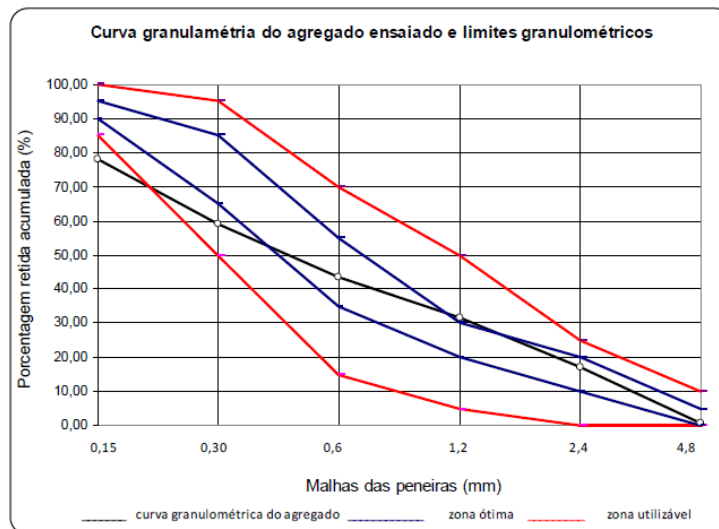


Figura 1. Curva granulométrica do resíduo.

Ao aumentar a quantidade percentual de pó de pedra na composição, nota-se que há uma melhora na curva granulométrica, como pode ser visto na curva de 40% de pó de pedra e 60% de areia (Figura 2.a) e na curva de 60% de pó de pedra e 40% de areia (Figura 2.b).

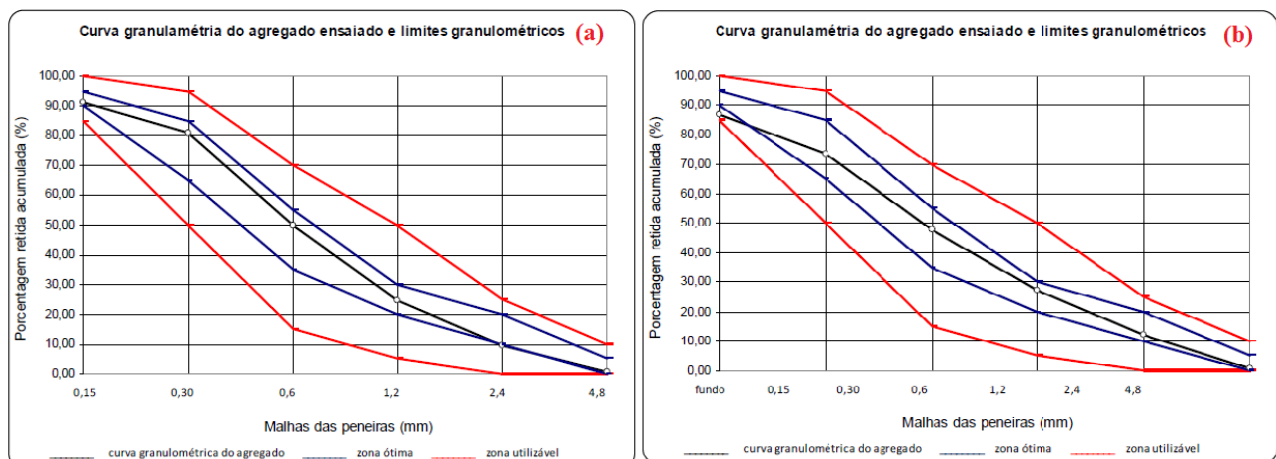


Figura 2. Curva granulométrica teórica (a) 40% de pó de pedra e 60% de areia (b) 60% de pó de pedra e 40% de areia

Ao utilizar na composição 60 por cento de pó de pedra, o agregado somente em um intervalo de peneiras não se enquadra na zona ótima estabelecida pela NBR 7211(2009) (Figura 2b). Através dos ensaios determinou-se que as massas específicas do pó de pedra é de 2724,00 kg/m<sup>3</sup>.

Os valores encontrados de material pulverulento nos agregados miúdos estão apresentados na Tabela 1, bem como os valores teóricos das composições formadas entre areia e pó de pedra. Os limites de utilização definidos na NBR 7211(2009) foram atendidos em todas as composições [3].

**Tabela 1.** Material pulverulento nos agregados miúdos e limites NBR 7211

Agregado	Material pulverulento (%)	Limite (NBR 7211)
Areia	1,4	3,0
Pó de pedra	7,2	10,0
60% areia + 40% pó de pedra	3,72	5,8
40% areia + 60% pó de pedra	4,88	7,2

#### 4 CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados pode-se concluir que:

- A faixa granulométrica na qual se encontra o resíduo de pó de pedra é utilizável para a produção de concretos de boa qualidade.
- Através das composições foi possível obter um agregado miúdo com curva granulométrica que atenda a zona ótima de utilização, utilizando assim entre 40% e 60% do pó de pedra.
- Ao final pode-se afirmar que é viável a incorporação deste resíduo para produção de concretos, entretanto são necessários ensaios complementares.

#### REFERÊNCIAS

- 1 Rodrigues C.R.S, Fucale S. Dosagem de concretos produzidos com agregados miúdos reciclados de resíduo da construção civil. *Ambiente Construído*. 2014, 14(1): 58-62.
- 2 Isaia, Geraldo C (Coord.). *Concreto: Ciência e tecnologia*. 2ª edição. São Paulo: IBRACON, 2011.
- 3 Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7211: Agregados para concreto: especificação. Rio de Janeiro: 2009.
- 4 Evangelista, L.; Brito, J. Durability Performace of Concrete Made With Fine Recycled Concrete Aggregates. *Cement and Concrete Composites*. 2010 (32): 9-14.