



# PÓ DE PEDRA BASÁLTICA COMO ALTERNATIVA DE SUBSTITUIÇÃO À AREIA NO CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

<sup>1</sup>ZEFERINO, D.O.; <sup>2</sup>PEREIRA, L.G.; <sup>3</sup>LORENZETTI, F.A.

<sup>1,2e3</sup>Curso de Engenharia Civil

Unifio - Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos/Unifio/FEMM

## INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos principais responsáveis pelo crescente consumo dos recursos naturais, estimando-se um consumo anual de aproximadamente 320 milhões de metros cúbicos de areia no Brasil (MENOSSI et al., 2010). Essa extração provoca cavas propícias a proliferação da dengue e acelera a erosão das margens dos rios. Segundo DUARTE (2013), a exploração do basalto resulta de 15 a 20% em pó de pedra que fica armazenado provocando impactos ambientais.

Atualmente o pó de pedra é empregado em obras de terraplenagem como mistura a outros materiais pétreos como BGS, como material para sub-base e estabilizador de base, calçamentos de pisos e calçadas, confecção de argamassas de assentamento e emboço e na fabricação de massa asfáltica para revestimento de estradas, porém ainda há uma quantidade considerável gerada pelas explorações.

Uma forma de consumir em grande escala esse rejeito é sua utilização na confecção de concreto de cimento Portland, mas para isso é necessário avaliar se essa substituição da areia é sustentável, tanto em sentido econômico quanto a propriedades mecânicas, visto que a qualidade do concreto está diretamente associada à qualidade dos agregados empregados na sua confecção.

A crescente exaustão das reservas de areia, sendo um recurso não renovável, impacta diretamente no custo final do concreto que, junto à preocupação urgente da preservação do meio ambiente, incentiva a busca por alternativas mais ecológicas. De acordo com MENOSSI (2004), por ser um material com propriedades físicas e químicas constantes e mais uniformes que a areia, o pó de pedra é uma ótima alternativa. Sua utilização em grande escala traz benefícios econômicos e ambientais, visto que custa cerca de 17 reais mais barato, estima-se uma economia anual de 5,44 mil milhões de reais com a total substituição da areia.

Portanto, este trabalho busca propor o concreto confeccionado com pó de pedra basáltica como solução alternativa sustentável, com desempenho equivalente ou superior, ao concreto convencional. Para tal, será aplicado ensaios para avaliação de resistência mecânica à compressão e avaliação de consistência por abatimento nos instantes iniciais.

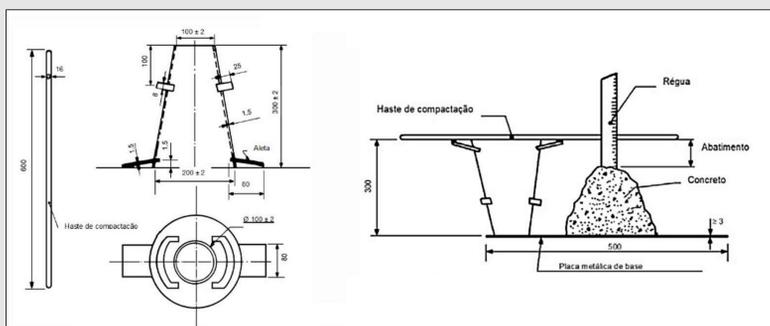
## MATERIAL E MÉTODOS

Com a ABNT-NBR 16889:2020 o slump test é realizado após a produção do concreto ainda fresco. Inicialmente coloca-se a placa de base em uma superfície plana horizontalmente e rígida, seguido do posicionamento do tronco cônico sobre ela. Utiliza-se os próprios pés para manter o tronco fixo e estável na placa. É colocado o concreto em 3 camadas com aproximadamente 1/3 (um terço) da altura do molde, caso seja necessário, utilizar o complemento auxiliar adaptável a base superior do molde para facilitar o enchimento. A cada camada colocada utilizar a haste de compactação para adensar o concreto com 25 golpes sem atingir a placa de base. Repete-se o mesmo processo para cada camada adicionada ao tronco cônico até seu preenchimento. Se ao final do adensamento da terceira camada o concreto ficar abaixo da borda do tronco cônico, deve-se adicionar concreto com um pouco de excesso pois antes de iniciar o ensaio, com a haste de compactação retira-se o excedente com movimentos rolantes sobre o topo do tronco de cone.

Posteriormente, em um movimento constante de 4 a 6 segundos, levanta-se o molde apenas na direção vertical até que ele seja retirado por completo.

Para a medição, imediatamente após a retirada, coloca-se o tronco de cone ao lado da amostra e a haste de compactação posicionada no tronco e passando acima da amostra que com o auxílio da trena mede-se o abatimento do concreto, como segue na figura 1.

Figura 1 – Molde (tronco cônico), haste de compactação e medição do slump test.



Fonte: ABNT NBR 16889:2020.

Posteriormente, em um movimento constante de 4 a 6 segundos, levanta-se o molde apenas na direção vertical até que ele seja retirado por completo.

Para a medição, imediatamente após a retirada, coloca-se o tronco de cone ao lado da amostra e a haste de compactação posicionada no tronco e passando acima da amostra que com o auxílio da trena mede-se o abatimento do concreto, como segue na figura 1.

Após o primeiro ensaio realizado para ambos os concretos, serão confeccionados nove corpos de prova de 15cm de diâmetro e 30cm de altura e colocados para secagem. O ensaio de compressão será realizado após a cura dos corpos de prova em 28 dias. Antes do rompimento, os corpos de prova serão retificados com camadas de gesso (capeamento) nas bases superiores e inferiores para homogeneizar as superfícies e a carga da prensa hidráulica ser distribuída de forma uniforme no corpo de prova. Posteriormente a secagem do gesso, levaremos os corpos de prova para a prensa hidráulica e será adicionada força de forma gradual até o seu rompimento, onde será mostrada no relógio de carga da prensa hidráulica qual foi a força máxima resistida pelo concreto.

Os dados serão coletados de ambos os concretos e em seguida dispostos para análise e comparações.

## RESULTADOS

Ainda não foi possível a realização dos ensaios propostos neste trabalho devido às dificuldades enfrentadas durante a pandemia do vírus COVID-19 e ao deslocamento até o campus da universidade para a utilização do laboratório de concreto. Todos os ensaios serão realizados seguindo as instruções das normas disponíveis e se, durante os experimentos houver a necessidade de acrescentar outras verificações, as mesmas serão consideradas e acrescentadas no estudo posterior que constará os resultados obtidos para análise.

## CONCLUSÃO

Este estudo exige a parte experimental para que os dados sejam coletados e analisados. Até o presente momento, para elaboração deste artigo levou-se em conta uma revisão bibliográfica sobre o assunto abordado, onde é possível constatar que o pó de pedra é um agregado que se pode considerar como substituto ou material complementar da areia como agregado miúdo no concreto de cimento Portland, pois ele apresenta as características físicas e químicas possíveis para sua utilização como agregado miúdo, mas destaca-se cuidados na execução dos traços para que as características e resistências mecânicas do concreto não sejam influenciadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16889: Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone**. Rio de Janeiro, 2020.

DUARTE, João Batista. **Estudo da substituição de agregados miúdos naturais por pó de pedra em concreto de cimento Portland**. 2013. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

MATOS, Lucas Felipe de; ALLEM, Patrícia Montagna; PIVA, Jorge Henrique. **Avaliação da substituição do agregado miúdo natural (areia) pelo agregado miúdo de britagem (pó de pedra) quanto às características mecânicas do concreto**. 2016. Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.

MENOSSI, Rômulo Tadeu et al. Pó de pedra: uma alternativa ou um complemento ao uso da areia na elaboração de misturas de concreto?. **HOLOS Environment**. Ilha Solteira, v. 10, n. 2, p. 209-222, 2010.

MENOSSI, Rômulo Tadeu. **Utilização do pó de pedra basáltica em substituição à areia natural do concreto**. 2004. 110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2004.

SOUZA, Clóves Leônidas Martins de et al. **Utilização do pó de pedra em substituição a areia natural na produção do concreto**. 2016. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Faculdade Capixaba de Nova Venécia – Multivix, Nova Venécia, 2016.