

ANÁLISE DE MATERIAL BRITADO DO TIPO BASÁLTICO PARA UTILIZAÇÃO COMO AGREGADO GRAÚDO NO CONCRETO

Julian Willem Romero Pereira¹

Alaor Valério Filho²

Eventon Luiz Pimenta Meira³

Resumo:

Na engenharia civil, as pedras e materiais rochosos são utilizados especialmente como agregados, ou seja, como componentes para a mistura do concreto e para misturas betuminosas. Mas também pode ser empregado em fundações pouco profundas ou como base em muros de arrimo. O controle dos materiais constituintes do concreto é imprescindível para a boa qualidade do mesmo, portanto, este trabalho busca analisar o material britado de rocha basáltica para ser utilizado como agregado graúdo em concreto. Tal escolha se deu pela viabilidade do acesso ao material, por ser um dos mais utilizados na região de Santana do Livramento. Os ensaios utilizados neste trabalho para aferir o grau de usabilidade do material, seguem a normativa da NBR 7211 (2005). Com base nos resultados, prosseguiu-se para a comparação das amostras com a especificação da norma. Dentre os ensaios a serem desenvolvidos no decorrer deste estudo destaca-se o de Distribuição granulométrica descrito na NBR NM 248 (2001), em que a amostra apresentou granulometria bastante homogênea.

Palavras-chave: Agregado graúdo, concreto, basalto

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

ANÁLISE DE MATERIAL BRITADO DO TIPO BASÁLTICO PARA UTILIZAÇÃO COMO AGREGADO GRAÚDO NO CONCRETO

¹ Aluno de graduação. julianwpereira@gmail.com. Autor principal

² Aluno pós-graduação. alaorvf@msn.com. Co-autor

³ Docente. eventonm@gmail.com. Orientador

ANÁLISE DE MATERIAL BRITADO DO TIPO BASÁLTICO PARA UTILIZAÇÃO COMO AGREGADO GRAÚDO NO CONCRETO

1 INTRODUÇÃO

Hoje em dia o concreto é o material estrutural mais utilizado, e para obter-se um concreto de qualidade, deve-se realizar um estudo dos materiais a serem utilizados na mistura do mesmo. Dos materiais que compõem o concreto, a maior parte é composta de agregados, sendo eles divididos em graúdos e miúdos, por isso este estudo busca a análise das características específicas do material basáltico, encontrado e comumente utilizado na cidade de Bagé, Rio Grande do Sul, para serem utilizados no concreto.

2 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza experimental, através de ensaios das amostras e a avaliação dos mesmos ao final do trabalho. De acordo com Gil (2007), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. O trabalho foi realizado em três etapas: coleta das amostras a ser objeto de estudo do trabalho; definição e execução dos ensaios; discussão e avaliação dos dados obtidos nos ensaios.

Foi selecionada uma amostra de brita basáltica com distribuição granulométrica variando aproximadamente entre 9,5 e 25 mm. A amostra foi coletada diretamente das usinas de britagem e alocadas no laboratório de materiais da Universidade da Região da Campanha (URCAMP). A partir dessa amostra, realizou-se ensaios para determinar as especificações que o agregado graúdo deve satisfazer para garantir a apropriada qualidade do concreto, de acordo com a norma NBR 7211 (2005) da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Foram realizados um total de quatro ensaios para cada uma das amostras sendo estes: Distribuição granulométrica; Índice de forma dos grãos; Torrões de argila e materiais friáveis; Material pulverulento.

Todos os ensaios foram realizados de acordo com as suas respectivas normativas e a avaliação dos resultados foi realizada através de um processo comparativo entre amostra e requisitos da norma.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ENSAIO DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

O ensaio foi realizado de acordo com a NBR NM 248, utilizando-se a faixa granulométrica das peneiras entre 25mm e 4,8mm, e seus resultados estão disponíveis a seguir: Peso Inicial: 2965g

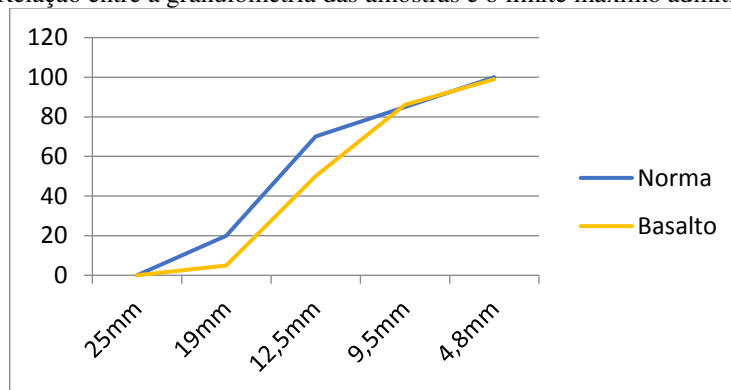
Tabela 01: Resultados do ensaio de granulometria da amostra de dolomita

Peneira (mm)	Peso do Retido (g)	% Retido	% Retido Acumulado
25	0	0	0
19	156,70	5,28	5,28
12,5	1341,30	45,23	50,51
9,5	1052,90	35,50	86,02
4,8	397,90	13,42	99,44
Fundo	16,70	0,56	100,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De acordo com os índices previstos pela NBR 7211, pode-se observar que a amostra se encontra totalmente entre os limites da composição granulométrica. O gráfico a seguir ilustra a relação do basalto com o limite máximo da norma.

Gráfico 01: Relação entre a granulometria das amostras e o limite máximo admitido pela norma



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.2. ENSAIO DE FORMA DOS GRÃOS

O ensaio para a determinação do índice de forma dos grãos foi realizado de acordo com a NBR 7809, onde, após realizada a granulometria, foi determinado o número de grãos para cada faixa granulométrica a serem medidos por meio de um paquímetro digital. Os resultados são dados a seguir:

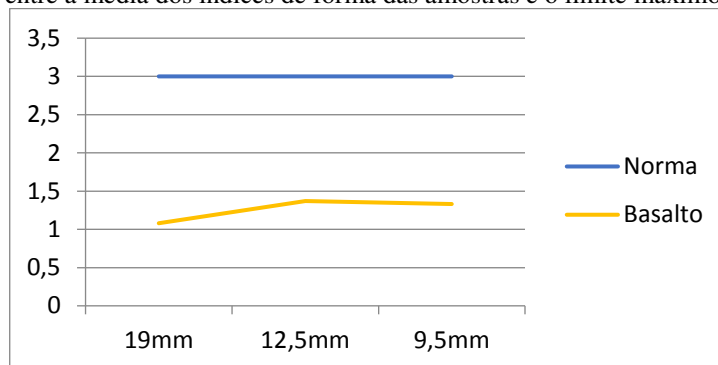
Tabela 02: Medições individuais, índices de forma e média ponderada da amostra de basalto

Basalto - 19mm			Basalto - 12,5mm			Basalto - 9,5mm		
C	e	C/e	C	e	C/e	C	e	C/e
28	23,5	1,19	30,9	17,6	1,76	20,9	14,7	1,42
27,3	21,6	1,26	18,5	15,9	1,16	20,4	14,4	1,42
25,7	21	1,22	26,6	20,2	1,32	17,7	12,7	1,39
31,2	27,7	1,13	22	13,6	1,62	16,7	16,6	1,01
32,6	25,2	1,29	21,7	21,4	1,01	17,3	12	1,44
32,8	29,5	1,11				15,6	13,5	1,16
25,1	20,8	1,21						
33,8	23,1	1,46						
25,7	25	1,03						
33,9	21,3	1,59						
25,8	24,4	1,06						
31	27,3	1,14						
27,3	18,9	1,44						
28,9	25,3	1,14						
26,2	25,2	1,04						
26,1	21,9	1,19						
27,3	24,4	1,12						
Média	Nº de grãos		Média	Nº de grãos		Média	Nº de grãos	
1,08	17		1,37	5		1,31	6	

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A NBR 7211 somente diz que o índice de forma dos grãos não pode ser superior a três. Deste modo, a amostra de basalto demonstrou os índices dentro do limite, com valores bem próximos de 1, ou seja, bem próximo da forma perfeita para agregados.

Gráfico 02: Relação entre a média dos índices de forma das amostras e o limite máximo admitido pela norma



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.3. ENSAIO DE SUBSTÂNCIAS NOCIVAS: TORRÕES DE ARGILA E MATERIAIS FRIÁVEIS

O ensaio para a determinação do teor de torrões de argila e materiais friáveis foi realizado com base na NBR 7218, e os resultados são apresentados a seguir:

Tabela 03: Dados do ensaio de teor de torrões de argila e materiais friáveis

Basalto	
Peso Inicial (g)	2394,2
Peso Final (g)	2384,6
Teor (%)	0,40

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De acordo com os itens especificados pela NBR 7211, apresentados na tabela 03, o teor limite máximo para concretos aparentes, concretos sujeitos a desgastes superficiais e para outros concretos são, respectivamente um, dois e três por cento. Assim sendo, o teor de torrões de argila e materiais friáveis apresentado pela amostra está dentro do limite especificado pela norma.

3.4. ENSAIO DE SUBSTÂNCIA NOCIVAS: MATERIAL FINO QUE PASSA ATRAVÉS DA PENEIRA 75 MM POR LAVAGEM

O ensaio para a determinação do teor de material pulverulento das amostras foi realizado segundo a NBR NM 46, com seus resultados apresentados na sequência:

Tabela 04: Dados do ensaio de teor de material pulverulento

Basalto	
Peso Inicial	1974,3
Peso Final	1951,8
Teor (%)	1,14

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A NBR 7211 especifica um limite máximo para o teor de material pulverulento em agregados graúdos de um por cento. Nesta situação, a amostra de basalto apresenta um teor acima do limite estabelecido pela norma, entretanto, a mesma expressa que para agregados com

absorção de água inferior a 1%, o limite de material fino pode ser alterado de 1% para 2%. Neste caso, a amostra de basalto estaria dentro dos limites, de acordo com os resultados do ensaio subsequente.

3.5 ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA ABSOLUTA, APARENTE E ABSORÇÃO DE ÁGUA

A realização do ensaio especificado pela NBR NM 53 determinou a massa específica absoluta, a massa específica aparente e taxa de absorção de água das amostras, e seus dados e resultados estão sujeitos abaixo

Tabela 05: Dados das pesagens do ensaio de massas específicas absoluta, aparente e absorção de água

Amostra	Massa Seca (g)	Massa Submersa (g)	Massa Saturada (g)
Basalto	1956,2	1260,3	1969,6

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Tabela 06: Resultados do ensaio de massas específicas absoluta, aparente e absorção de água

Amostra	Massa Específica Seca (g/cm ³)	Massa Específica Saturada (g/cm ³)	Massa Específica Aparente (g/cm ³)	Absorção de Água (%)
Basalto	2,76	2,78	2,81	0,69

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A NBR 7211 não especifica nenhum valor padrão ou limite para os ensaios especiais, como é o caso deste, mas este ensaio foi determinante para a validação da amostra no ensaio anterior, pelo seu fator absorção de água.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A amostra apresentou-se, em todos os ensaios, dentro dos limites especificados para obter-se um concreto com boa qualidade. No ensaio de distribuição granulométrica foi onde demonstrou uma homogeneidade bem consistente em sua granulometria. Ainda no quesito granulometria, no ensaio de índice de forma dos grãos, a amostra mostrou-se com o índice bastante abaixo do limite máximo, demonstrando também neste ensaio a sua qualidade na granulometria. Nos ensaios de substâncias nocivas, a amostra encontrou-se dentro dos limites especificados pela norma, já no de material pulverulento, demonstrou um teor bastante elevado. Observando-se os resultados dos ensaios e comparando-os entre os tipos de amostras, pode concluir-se que levando em consideração os limites especificados pela NBR 7211, no quesito de granulometria e substâncias nocivas, a amostra de basalto encontra-se perfeitamente dentro destes, principalmente devido a sua granulometria mais homogênea, possivelmente proveniente de uma melhor condição de manutenção ou qualidade dos equipamentos empregados no momento de sua produção.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7211:2005 - **Agregados para concreto – Especificação.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7218:2010 - Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7809:2006 - Índice de Forma de Agregado Graúdo - versão corrigida 2008

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR NM 46:2001 - Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 mm, por lavagem

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NM 248:2001 - Agregados – Determinação da composição granulométrica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR NM 53:2003 Agregado graúdo – Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, Ed Atlas, 2007.