

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

ESTUDO SOBRE A POSSIBILIDADE DA SUBSTITUIÇÃO DE AGREGADO NATURAL EM ARGAMASSA POR RESÍDUO DE EXTRAÇÃO DE PEDRAS SEMIPRECIOSAS¹

Guilherme Amaral De Moraes², Marcos Tres³, Jessamine Pedroso De Oliveira⁴, Larissa Fernandes Sasso⁵, Diorges Carlos Lopes⁶.

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Engenharia Civil da Unijuí

² Aluno Bolsista PET do Curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, autor, guilherme_a_moraes@hotmail.com;

³ Aluno do Curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, coautor, marcos-tres@hotmail.com;

⁴ Aluna do Curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, coautora, jessamine1995@hotmail.com;

⁵ Aluna do Curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, coautora, larisasso08@hotmail.com;

⁶ Docente do Curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, orientador, diorges.lopes@unijui.edu.br;

No atual cenário da construção civil o grande desafio é buscar alternativas para diminuir os custos e reduzir os impactos, sem, no entanto, interferir no desenvolvimento econômico e sustentável. O uso intenso e desenfreado de agregado natural, mais precisamente a areia, no caso da argamassa, causou um aumento no preço deste material. Este fato coloca a utilização deste resíduo da extração de pedra preciosa, como uma alternativa que pode ser viável para não diminuir a produção, por se tratar de um material de baixo custo, e atualmente sem uma finalidade definida. O resíduo é produzido da extração de pedras semipreciosas, sendo a grande maioria pedra ametista, proveniente da jazida localizada na cidade de Ametista do Sul, pertencente à Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul. A realização desse estudo tem como objetivo analisar através de ensaios, a viabilidade técnica e econômica dessa substituição em argamassa mista de traço específico. Serão realizados ensaios quanto à granulometria e a densidade aparente e absoluta, a resistência à compressão de corpos de prova de argamassa, a plasticidade do material e a permeabilidade em relação à água, e sua trabalhabilidade. Os resultados obtidos serão analisados para se chegar a alguma conclusão, quanto à viabilidade ou não do uso desse resíduo de extração na composição da argamassa de revestimento.

Palavras-chave: Resíduo, Reuso, Argamassa.

INTRODUÇÃO

Tem sido bastante estudado o uso de novas matérias primas para a composição da argamassa de revestimento, buscando resultados que sejam sustentáveis, porém que mantenham, ou até aumentem as propriedades físicas e mecânicas do produto final. A preocupação principal com os constituintes da argamassa ocorre mais especificamente com o agregado natural, sendo no caso da argamassa, a areia.

Segundo Heemann (2014) a extração de areia no Brasil chega a 320 milhões de metros cúbicos anualmente, o equivalente a 7.100 estádios iguais ao Maracanã. Esses dados dão um pouco da dimensão do impacto ambiental que a extração intensa e excessiva de areia pode causar. Materiais excedentes, sem utilidade definida, gerados pelas mais diversas atividades, e que não necessitam de reprocessamento para serem reutilizados, são considerados prioridades nas pesquisas, pelo fato de

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

terem um baixo custo econômico. Seguindo essa linha de pensamento, o resíduo da extração de pedra semipreciosa, possui inicialmente as características ideais para usado como um material que possa substituir de forma parcial ou até total a areia na argamassa. No entanto, apesar desse resíduo se enquadrar nos requisitos de sustentabilidade, é necessário conhecer e verificar as suas características, suas composições, e o seu comportamento na argamassa, através da realização de ensaios laboratoriais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Pedras semipreciosas

O estado do Rio Grande do Sul é o responsável por 50 % da produção de pedra ametista e ágata, e 25% das exportações, sendo considerado o maior produtor do Brasil, com aproximadamente 400 ton/mês dos dois minerais (Santos, 2016).

O município de Ametista do Sul é um dos maiores produtores de pedras semipreciosas do país, ele pertence à Microrregião de Frederico Westphalen, situa-se ao norte do estado do Rio Grande do Sul, e localiza-se no Planalto Meridional Brasileiro (Pagnossin, 2007). Ainda segundo Pagnossin (2007) a extração mineral no município corresponde a 85% da arrecadação de impostos, sendo assim a principal atividade econômica. Existem 243 garimpos cadastrados, mas apenas 174 estão em atividade (Pagnossin, 2007).

Segundo Retore (2005) a exploração dos seus garimpos ocorre de forma desordenada, sem acompanhamento técnico, e sem o tratamento dos rejeitos gerados. A extração das pedras ocorre pelo desmonte com o uso de pólvora ou dinamite nas galerias subterrâneas, e gera resíduos que variam de 25 cm até frações passantes na peneira 200, ainda segundo Retore (2005).

Para Markoski (2006) as pedras preciosas tem relação com os derrames basálticos que originaram os solos da região, ocorrendo de forma cristalina no interior de geodos nos basaltos da formação da Bacia do Paraná.

A formação dos geodos mineralizados, teve origem pela liberação de gases presos nas lavas, que estavam em processo de solidificação, resultando no surgimento de cavidades nas rochas (geodos), que tem seu interior preenchido por mineralizações silicosas (Pagnossin, 2007).

Os únicos materiais aproveitados da extração são os que possuem valor comercial, que nesse caso é as pedras semipreciosas, e alguns outros minérios que possa existir, o restante é tudo descartado de forma irregular em encostas e na mata nativa, gerando danos ambientais e econômicos (Retore, 2005).

Os rejeitos dos garimpos das pedras provem de dois tipos de basalto, o “cascalho” que é uma rocha superior a mineralização, sendo mais durável a intemperes, e a “laje” que é uma rocha hospedeira da mineralização, e que transformasse em solo, em até um ano (Retore, 2005).

Segundo Santos (2016) a composição química dos resíduos de extração de pedras semipreciosas foi verificada utilizando o método de análise básica de macro nutrientes, chegando a conclusão que possui elevados teores de Cálcio, Magnésio, Fósforo e Potássio, e baixo teores de Matéria Orgânica e Nitrogênio.

Argamassa de revestimento

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Para a NBR 13281 a argamassa pode ser definida como uma mistura homogênea de agregados inorgânicos e água, e que dependendo do caso pode conter algum tipo de aditivos e adições.

Para NBR 7200 a argamassa é uma mistura de aglomerantes, agregados e água, e que tem com principal característica a capacidade endurecimento e aderência.

A argamassa de revestimento é utilizada principalmente para realizar o acabamento das paredes em alvenaria, e deve possuir algumas propriedades, tais como trabalhabilidade, plasticidade e coesão, aderência, absorção de deformações, retenção de água, resistência mecânica e durabilidade (Sabattini, 1986).

Segundo Heemann (2014) o uso da cal como constituinte da argamassa sempre foi utilizado, pelo fato de aumentar a durabilidade do revestimento, mas atualmente tem sido abandonada em muitos casos, para o uso de aditivos com função semelhante.

A propriedade aglomerante da argamassa de revestimento ocorre pela presença do cimento na mistura, que tem a capacidade de unir os fragmentos minerais, formando uma massa compacta (Heemann, 2014).

O cimento Portland tem como composição química basicamente calcário, sílica, alumina e óxido de ferro segundo Aitcin (2000).

O agregado utilizado na argamassa de revestimento deve ser o agregado miúdo, por ter dimensões e propriedades adequadas, e essa classificação é definida por possuir os seus grãos passando na peneira de abertura 4,8 mm, e retidos na peneira de abertura 0,075 mm segundo NBR 9935.

Conforme a NBR 7200 a água que compõem a argamassa deve ser protegida de contaminação.

METODOLOGIA

Materiais utilizados

Pretende-se ser utilizado o cimento Portland CII- Z, que contém pozolana. O agregado natural (areia de rio) será proveniente de rios da região central do estado, mas precisamente da cidade de Santa Maria. A água usada deveser potável. Já a cal deve ser do tipo hidratada industrialmente.

Definição do traço e das substituições

Para a elaboração da argamassa de revestimento, será utilizado um traço estabelecendo uma relação em volume de 1:2:6, sendo cimento, cal e agregado miúdo respectivamente.

As substituições de porcentagem de areia por resíduo de extração de pedras semipreciosas serão realizadas na proporção de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% na mistura da argamassa de revestimento.

Ensaio Laboratoriais

- Determinação da composição granulométrica do agregado, segundo NBR NM 248.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

- Determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco de Chapman, segundo NBR 9776.
- Determinação da massa específica do cimento Portland e outros materiais, segundo NBR NM 23.
- Determinação da massa unitária e do volume de vazios dos agregados, segundo NBR NM 45.
- Determinação da pasta de consistência normal do cimento Portland, segundo NBR NM 43.
- Determinação do tempo de pega do cimento Portland, segundo NBR NM 65.
- Determinado da finura do cimento Portland por meio da peneira 0,075 mm (nº200), segundo NBR 11579.
- Determinação da resistência do cimento Portland à compressão, segundo NBR 7215.
- Ensaio na argamassa no estado fresco quanto à consistência, segundo NBR 13276.
- Ensaio na argamassa no estado endurecido quanto à resistência à compressão, segundo a NBR 13279, e a absorção de água por capilaridade, segundo a NBR 9779.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo poderá conforme sejam os seus resultados de ensaios laboratoriais, dar mais uma opção de reuso para esse resíduo de extração na composição da argamassa.

Considerando as grandes quantidades de areia utilizadas na construção civil atualmente, conforme relatado na introdução por Heemann (2014), o fato de encontrar um resíduo que se adapte na mistura da argamassa, melhorando ou apenas não alterar as suas propriedades básicas, será uma solução que reduzirá os impactos ambientais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao MEC/Sesu pela bolsa PET, ao laboratório de Engenharia Civil da UNIJUÍ.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7200. Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânica. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1998. 13 p.
- _____. NBR 7215. Cimento Portland- Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1996.
- _____. NBR 9776. Agregados- determinação da massa específica de agregados. São Paulo, SP: ABNT, 1987.
- _____. NBR 9779. Argamassa e concreto endurecidos- Determinação da absorção de água por capilaridade. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2012.
- _____. NBR 9935. Agregados- Terminologia. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2005.
- _____. NBR 11579. Cimento Portland- Determinação da finura por meio da peneira nº 200- método de ensaio. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1991.
- _____. NBR 13276. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos- preparo de mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2005.
- _____. NBR 13279. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos- Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2005.
- _____. NBR 13281. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – requisitos. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2001.
- _____. NBR NM 23. Cimento Portland e outros materiais em pó- determinação da massa específica. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2001.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

_____. NBR NM 43. Cimento Portland- Determinação da pasta de consistência normal. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2003.

_____. NBR NM 45. Agregados- determinação da massa unitária e do volume de vazios. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2006.

_____. NBR NM 65. Cimento Portland- Determinação do tempo de pega. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2003.

_____. NBR NM 248. Agregados- determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2003.

E. M. Pagnossin, “A atividade mineira em Ametista do Sul/RS e a incidência de silicose em garimpeiros”, Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia/UFSM, 2007. 117 p.

E. P. Santos, M. Fioreze, M. E. Benatti, “Composição química e potencialidade do uso de resíduo de extração de pedra ametista como fertilizante agrícola”, Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v. 20, n. 1, jan-abr. 2016, p. 515-523.

F. H. Sabbatini, “Agregados miúdos para argamassa de assentamento. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE AGREGADOS. 1986, São Paulo, SP. Anais... São Paulo: Núcleo de Ligação Industrial-EPUSP, 1986, p. 17-25.

F. W. Heemann, “Substituição de areia artificial em argamassa por areia artificial”, Dissertação de Graduação. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- UNIJUI, 2014.

P. Aitcin, Cements of yesterday and today: Concrete of tomorrow. Cement and concrete research, v.30, n. 9, p. 1349-59, setembro. 2000.

P. R. Markoski, “Avaliação de imagens do sensor ASTER para caracterização e mapeamento de rejeito de garimpos de ametista”. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento/UFRGS, 2006. 70 p.

T. S. Retore, “Comportamento mecânico de agregados de basalto alterados para pavimentação, rejeitos de garimpo de ametista”. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFRGS, 2005. 127 p.