

# ARGAMASSA PARA REVESTIMENTO DE ALVENARIA COM AREIA ARTIFICIAL

Paulo Hidemitsu Ishikawa  
Prof. Me. do curso Construção Civil – Edifícios da FATEC-SP  
[paulo.ishikawa@uol.com.br](mailto:paulo.ishikawa@uol.com.br)

## Resumo

Esta pesquisa teve como proposta realizar um estudo tecnológico sobre a utilização da areia artificial em substituição à areia de rio na produção de argamassas para revestimento de alvenaria, visando incrementar o uso da areia artificial, uma vez que a mesma é encontrada em abundância nas pedreiras próximas a RMSP (Região Metropolitana de São Paulo). Para avaliar o uso da areia artificial, como material alternativo à areia de rio ou de cava, são apresentados dados de argamassas com as características técnicas necessárias para atender às solicitações físicas a que estarão sujeitas, tais como a impermeabilidade e a resistência mecânica, assim como, proporcionar economia, qualidade e conforto ao usuário. Na realização dos ensaios, procurou-se observar a utilização da areia artificial de granito, sem descarte de finos abaixo de 75  $\mu$ m, confirmando a sua viabilidade na substituição da areia natural.

## 1. Introdução

As argamassas para revestimento são produzidas com aglomerantes minerais de cimento Portland e/ou cal hidratada e agregado miúdo. Tem-se como tradição utilizar areia natural como agregado miúdo, no entanto, o custo apresenta-se maior devido às despesas de transporte, uma vez que os portos estão a uma distância aproximada de 80 a 120 km do grande centro consumidor. O custo de transporte representa em torno de 60% do valor final da areia.

Na RMSP existem várias estações de beneficiamento de agregados que produzem o pó de pedra gerado na britagem ou cominuição de rocha. Este material também é definido pela NBR-9935 [1] como areia artificial. É recomendável, no entanto, que quando se tratar de citações em outros documentos, explicitar o material que lhe deu origem, como no caso, areia artificial de rocha granítica.

## 2. Areia Artificial

Este material até pouco tempo considerado como rejeito com pouco valor comercial [2] tem difícil colocação no mercado, da construção civil, pela falta de conhecimento ou pesquisa desenvolvida na área. Observa-se, nas pedreiras, a montanha de areia artificial que se acumula da britagem da rocha na produção de agregado graúdo (figura 1). Nas pedreiras de granito, o material residual, pó de pedra ou areia artificial varia de 10% a 40%, conforme tipo de britagem [3].

Assim, o uso da areia artificial é uma alternativa econômica em substituição às areias extraídas de rios ou de jazidas, minimizando o impacto ambiental que estas provocam [4].



Figura 1 – Montanha de areia artificial [4].

## 3. Argamassas de Revestimento

A NBR 7200 [5] define argamassa como “a mistura íntima de aglomerantes com um agregado miúdo e água, com capacidade de endurecimento e de aderência”. As argamassas são utilizadas para diversas aplicações na construção civil, como rejuntamento para elementos de alvenaria, revestimento de alvenaria, revestimento de estrutura de concreto, execução de pisos, e até com função estrutural conhecido como argamassa armada.

### 3.1. Função da argamassa de revestimento

As argamassas de revestimento têm a função de dar um acabamento às paredes de alvenaria, feitas com diversos materiais, paredes de concreto e também nos tetos das edificações, atendendo aos requisitos arquitetônicos. A argamassa deve apresentar propriedades adequadas tanto no estado fresco como no endurecido, tais como trabalhabilidade (em termos de consistência), plasticidade e coesão, capacidade de retenção de água, capacidade de aderência, capacidade de absorver deformações (menor módulo de elasticidade), durabilidade e resistência mecânica [6].

## 4. Programa Experimental

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados traços usuais na construção civil, com substituição da areia natural por areia artificial. Para tal,

foram realizados ensaios de caracterização física dos materiais e determinação das propriedades físicas e mecânicas das argamassas. Para análise da performance das argamassas foram verificadas as propriedades plásticas na aplicação e de resistência potencial de aderência na alvenaria a partir da aplicação da argamassa para revestimento em alvenaria de bloco cerâmico chapiscado.

#### 4.1. Materiais constituintes

##### 4.1.1. Aglomerantes

Os aglomerantes utilizados foram o cimento Portland CP-II-E-32 e a cal hidratada tipo CH-II, conforme as NBR-11578 [10] e NBR 7175 [11], respectivamente.

##### 4.1.2. Agregado miúdo

A areia natural foi coletada na cidade de Caçapava na região do Vale do Paraíba – SP e a amostra de areia artificial de granito coletado em pedreira situada no bairro de Perus na cidade de São Paulo.

A areia natural é do tipo média quartzosa, usual na produção de concreto, e foi utilizada conforme sua composição granulométrica original, conforme figura 2.

A areia artificial apresentou composição granulométrica conforme figura 3. Visando adequar o material para aplicação em argamassa utilizou-se apenas as frações passante na peneira de 2,36 mm, NBR NM ISO 3310-1 [7]. A caracterização física dos agregados foi realizada conforme os métodos da ABNT e atenderam a especificação NBR 7211 [8].

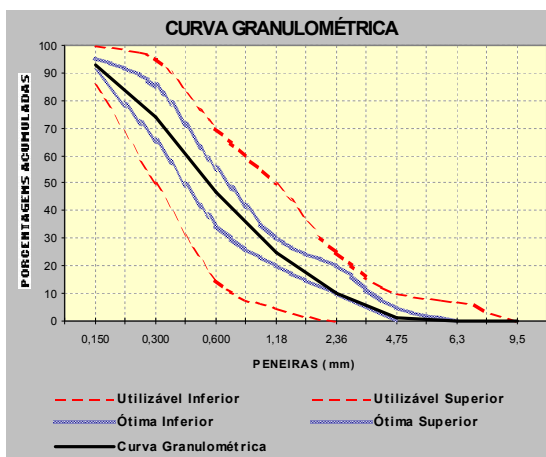


Figura 2 – Areia natural – Curva granulométrica – NBR NM 248 [9].

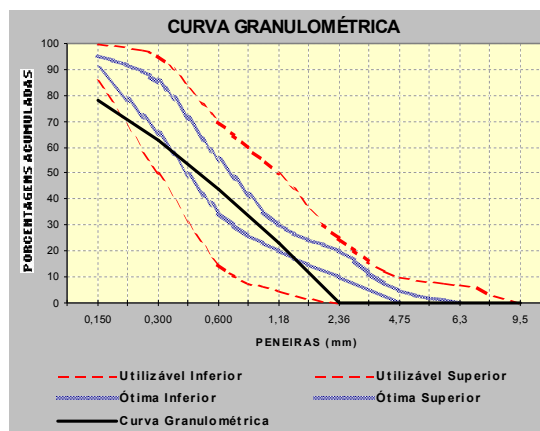


Figura 3 – Areia artificial passante na peneira ABNT 2,36 mm – Curva granulométrica – NBR NM 248 [9].

As características físicas dos agregados miúdos são apresentadas na tabela I.

Tabela I – Caracterização física dos agregados miúdos

| Ensaio realizado                                            | Areia natural | Areia artificial passante na peneira ABNT de 2,36 mm |
|-------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------|
| Granulometria (módulo de finura)                            | 2,50          | 2,08                                                 |
| Dimensão máxima (mm)                                        | 4,75          | 2,36                                                 |
| Massa específica (g/cm <sup>3</sup> )                       | 2,61          | 2,70                                                 |
| Massa unitária no estado solto (kg/dm <sup>3</sup> )        | 1,37          | 1,55                                                 |
| Absorção (%)                                                | 2,3           | 4,7                                                  |
| Teor de matéria orgânica (ppm)                              | < 300         | isento                                               |
| Teor de argila e materiais friáveis (%)                     | 0,08          | isento                                               |
| Teor de materiais finos que passa na peneira ABNT 75 µm (%) | 2,1           | 13,3                                                 |

#### 4.2. Misturas experimentais

Os traços estudados foram de 1 : 2 : 8 e 1 : 2 : 6 , (cimento : cal hidratada : areia artificial), em volume, que são os tradicionais. Além destes dois traços tradicionais foram estudados outros traços derivados com a diminuição da cal que são de 1 : 1 : 6; 1 : 1 : 8 e 1 : 0,5 : 8. Para comparação foi produzida uma argamassa utilizando a areia natural no traço 1 : 2 : 8 , em volume. Estes foram transformados em massa para medição exata das quantidades na realização das misturas. As misturas de argamassas foram produzidas na consistência, de (270 ± 20) mm, os quais mostraram-se adequadas para aplicação como revestimento em alvenaria.

##### 4.2.1. Propriedades das argamassas no estado fresco

As misturas das argamassas foram preparadas pelo método mecânico. Com as argamassas preparadas, ainda no estado fresco, foram realizados os ensaios de determinação da consistência utilizando a mesa de “flow”, conforme a NBR – 13276 [12].

#### ***4.2.2. Propriedades das argamassas no estado endurecido***

No estado endurecido foram realizados ensaios de determinação da resistência à tração na flexão à compressão simples.

##### ***4.2.2.1. Determinação da resistência à tração na flexão***

Para cada traço de argamassa foram moldados 9 corpos-de-prova prismáticos de (40 x 40 x 160) mm, totalizando 54 corpos-de-prova. Os ensaios foram realizados nas idades de 3, 7 e 28 dias de idade. Para cada idade foram ensaiados 3 corpos-de-prova. Os ensaios foram realizados pelo Método de Ensaio – NBR-13279 [13] (figura 4).

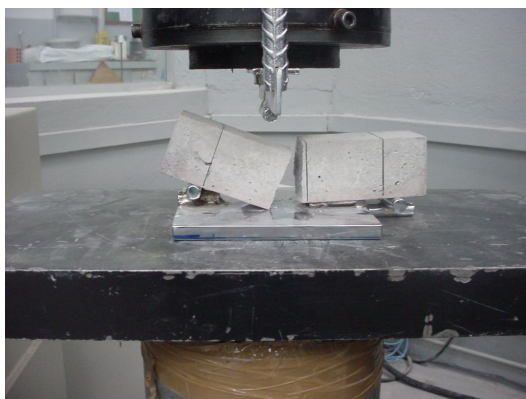


Figura 4 - Determinação da resistência à tração por flexão – NBR 13279 [13].

##### ***4.2.2.2. Determinação da resistência à compressão simples***

Com os mesmos corpos-de-prova prismáticos foram realizadas as determinações de resistência à compressão simples, utilizando-se as duas extremidades do prisma. Assim, para cada traço foram obtidos 6 resultados de resistência à compressão simples por idade, no total de 108 ensaios. Os ensaios foram realizados pelo Método de Ensaio – NBR-13279 [13] (figura 5).

#### ***4.3. Aplicação das argamassas de revestimento e estudo comportamental***

Além dos ensaios de caracterização das argamassas anteriormente apresentados, também foram realizados ensaios para a verificação comportamental das argamassas, incluindo a determinação da resistência potencial de aderência à tração [15] desta com seu substrato, e aspectos visuais das superfícies acabadas.



Figura 5 – Determinação da resistência à compressão simples – NBR 13279 [13].

##### ***4.3.1 Aplicação das argamassas***

Para aplicação das argamassas, foi construída em local coberto, uma parede de alvenaria de bloco cerâmico (figura 6).



Figura 6 – Parede de alvenaria de bloco cerâmico.

As argamassas foram aplicadas em áreas de aproximadamente 60 x 60 cm e espessura de 1,5 cm sobre superfície previamente chapiscada com argamassa de cimento no traço em volume de 1 : 3.

##### ***4.3.2. Observação da superfície das argamassas aplicadas***

Após endurecimento das argamassas foi realizada inspeção visual com intuito de observar a superfície acabada quanto à presença de fissuras, assim como, sua resistência à abrasão manual, ou seja, resistência à fricção dos dedos.

##### ***4.3.3. Determinação da resistência potencial de aderência à tração***

Para a determinação do potencial de aderência faz-se necessário o uso de equipamento de tração e pastilhas metálicas cilíndricas de 50 mm de diâmetro previamente

coladas na superfície das argamassas conforme pode ser observado na figura 7.

O procedimento abrange, após 28 dias da aplicação da argamassa, realizar cortes cilíndricos até a base utilizando-se a serra copo para isolamento desta de sua parcela adjacente; estabelecendo ponte de aderência entre as pastilhas metálicas e a argamassa através de aplicação de cola tipo epóxica. Realiza-se posteriormente, ensaio de tração para determinação da resistência potencial de aderência à tração, conforme NBR 15258 [15].

## 5. Resultados obtidos

As características dos traços das argamassas estudadas, respectivos resultados dos ensaios realizados no estado fresco e endurecido, tanto no material argamassa como na alvenaria encontram-se a seguir.

### 5.1 - Características dos traços das argamassas no estado fresco

As argamassas de números 1 a 5 foram preparadas com areia artificial e a de número 6 com areia natural. As características dos traços encontram-se na tabela II.



Figura 7 - Pastilhas metálicas coladas nas argamassas.

Tabela II - Traços de argamassas inorgânicas utilizados no estudo.

| Argamassa nº | Traço em | Materiais |      |                |                  |              | Flow (mm) [12] | Consumo de cimento (kg/ m³) |
|--------------|----------|-----------|------|----------------|------------------|--------------|----------------|-----------------------------|
|              |          | Cimento   | Cal  | Agregado miúdo | Água/aglomerante | Água/cimento |                |                             |
| 1            | volume   | 1         | 2    | 8              | -                | -            | 274            | 145                         |
|              | massa    | 1         | 1,12 | 9,92           | 0,94             | 2,00         |                |                             |
| 2            | volume   | 1         | 2    | 6              | -                | -            | 263            | 178                         |
|              | massa    | 1         | 1,12 | 7,44           | 0,87             | 1,84         |                |                             |
| 3            | volume   | 1         | 1    | 6              | -                | -            | 285            | 196                         |
|              | massa    | 1         | 0,56 | 7,44           | 0,99             | 1,54         |                |                             |
| 4            | volume   | 1         | 1    | 8              | -                | -            | 260            | 151                         |
|              | massa    | 1         | 0,56 | 9,92           | 1,46             | 2,28         |                |                             |
| 5            | volume   | 1         | 0,5  | 8              | -                | -            | 259            | 156                         |
|              | massa    | 1         | 0,28 | 9,92           | 1,50             | 1,92         |                |                             |
| 6            | volume   | 1         | 2    | 8              | -                | -            | 258            | 143                         |
|              | massa    | 1         | 1,12 | 9,09           | 1,13             | 2,39         |                |                             |

### 5.2 - Argamassa inorgânica no estado endurecido

#### 5.2.1 - Resistência à compressão simples

Os resultados médios obtidos estão apresentados na tabela III.

Tabela III – Resistência à compressão simples.

| Arga-massa nº | Resistência à compressão simples Média (MPa) – NBR 13279 [13] |        |         |
|---------------|---------------------------------------------------------------|--------|---------|
|               | 3 dias                                                        | 7 dias | 28 dias |
| 1             | 1,0                                                           | 1,9    | 2,1     |
| 2             | 1,6                                                           | 2,7    | 3,1     |
| 3             | 2,4                                                           | 3,6    | 4,1     |
| 4             | 1,9                                                           | 2,3    | 2,7     |
| 5             | 1,8                                                           | 1,9    | 3,1     |
| 6             | 0,8                                                           | 1,5    | 1,6     |

#### 5.2.2 - Resistência à tração na flexão

Os resultados médios são apresentados na tabela IV.

Tabela IV – Resistência à tração na flexão.

| Arga-massa nº | Resistência à tração na flexão Média (MPa) – NBR 13279 [13] |        |         |
|---------------|-------------------------------------------------------------|--------|---------|
|               | 3 dias                                                      | 7 dias | 28 dias |
| 1             | 0,3                                                         | 0,5    | 0,6     |
| 2             | 0,5                                                         | 0,9    | 1,0     |
| 3             | 0,6                                                         | 0,7    | 1,0     |
| 4             | 0,5                                                         | 0,8    | 0,9     |
| 5             | 0,4                                                         | 0,8    | 0,9     |
| 6             | 0,3                                                         | 0,4    | 0,5     |

#### 5.2.3. Argamassas aplicadas sobre alvenaria de bloco cerâmico com chapisco

Os resultados obtidos de resistência potencial de aderência à tração na idade de 28 dias, conforme NBR 15258 [15], são apresentados nas tabelas V a X.

Tabela V - Resistência potencial de aderência. Traço 1 : 2 : 8 – Areia artificial.

| Arg. nº            | C.P. nº | Carga (N) | Seção (mm <sup>2</sup> ) | Tensão (MPa) |
|--------------------|---------|-----------|--------------------------|--------------|
| 1                  | 1       | 637       | 1963                     | 0,32         |
|                    | 2       | 608       | 1963                     | 0,31         |
|                    | 3       | 637       | 1963                     | 0,32         |
|                    | 4       | 608       | 1963                     | 0,31         |
|                    | 5       | 736       | 1963                     | 0,37         |
|                    | 6       | 736       | 1963                     | 0,37         |
| Tensão média (MPa) |         |           |                          | <b>0,33</b>  |

Tabela VI - Resistência potencial de aderência. Traço 1 : 2 : 6 – Areia artificial

| Arg. nº            | C.P. nº | Carga (N) | Seção (mm <sup>2</sup> ) | Tensão (MPa) |
|--------------------|---------|-----------|--------------------------|--------------|
| 2                  | 1       | -         | -                        | -            |
|                    | 2       | 373       | 1963                     | 0,19         |
|                    | 3       | 441       | 1963                     | 0,22         |
|                    | 4       | 441       | 1963                     | 0,22         |
|                    | 5       | 392       | 1963                     | 0,20         |
|                    | 6       | 392       | 1963                     | 0,20         |
| Tensão média (MPa) |         |           |                          | <b>0,21</b>  |

Tabela VII - Resistência potencial de aderência. Traço 1 : 1 : 6 – Areia artificial

| Arg. nº            | C.P. nº | Carga (N) | Seção (mm <sup>2</sup> ) | Tensão (MPa) |
|--------------------|---------|-----------|--------------------------|--------------|
| 3                  | 1       | 686       | 1963                     | 0,35         |
|                    | 2       | 588       | 1963                     | 0,30         |
|                    | 3       | 569       | 1963                     | 0,29         |
|                    | 4       | 608       | 1963                     | 0,31         |
|                    | 5       | 539       | 1963                     | 0,27         |
|                    | 6       | 569       | 1963                     | 0,29         |
| Tensão média (MPa) |         |           |                          | <b>0,30</b>  |

Tabela VIII - Resistência potencial de aderência. Traço 1 : 1 : 8 – Areia artificial

| Arg. nº            | C.P. nº | Carga (N) | Seção (mm <sup>2</sup> ) | Tensão (MPa) |
|--------------------|---------|-----------|--------------------------|--------------|
| 4                  | 1       | -         | -                        | -            |
|                    | 2       | 588       | 1963                     | 0,30         |
|                    | 3       | 608       | 1963                     | 0,31         |
|                    | 4       | 735       | 1963                     | 0,37         |
|                    | 5       | 588       | 1963                     | 0,30         |
|                    | 6       | 637       | 1963                     | 0,32         |
| Tensão média (MPa) |         |           |                          | <b>0,32</b>  |

Tabela IX - Resistência potencial de aderência. Traço 1 : 0,5 : 8 – Areia artificial

| Arg. nº            | C.P. nº | Carga (N) | Seção (mm <sup>2</sup> ) | Tensão (MPa) |
|--------------------|---------|-----------|--------------------------|--------------|
| 5                  | 1       | 735       | 1963                     | 0,37         |
|                    | 2       | 735       | 1963                     | 0,37         |
|                    | 3       | 637       | 1963                     | 0,32         |
|                    | 4       | 588       | 1963                     | 0,30         |
|                    | 5       | 735       | 1963                     | 0,37         |
|                    | 6       | 637       | 1963                     | 0,32         |
| Tensão média (MPa) |         |           |                          | <b>0,34</b>  |

Tabela X - Resistência potencial de aderência. Traço 1 : 2 : 8 – Areia natural de rio

| Arg. nº            | C.P. nº | Carga (N) | Seção (mm <sup>2</sup> ) | Tensão (MPa) |
|--------------------|---------|-----------|--------------------------|--------------|
| 6                  | 1       | 510       | 1963                     | 0,26         |
|                    | 2       | 588       | 1963                     | 0,30         |
|                    | 3       | 637       | 1963                     | 0,32         |
|                    | 4       | 608       | 1963                     | 0,31         |
|                    | 5       | 716       | 1963                     | 0,36         |
|                    | 6       | 716       | 1963                     | 0,36         |
| Tensão média (MPa) |         |           |                          | <b>0,32</b>  |

## 6. Análise dos resultados

### 6.1. Argamassa no estado fresco

Em vista dos resultados obtidos nas argamassas com areia artificial verifica-se que estas apresentam-se trabalháveis na faixa de consistência de  $(270 \pm 20)$  mm. Entretanto, a argamassa de número 2, com traço 1 : 2 : 6, em volume, apresentou-se com aspecto muito coesivo, resultante de um excesso de cal na mistura. Isso refletiu posteriormente após o seu endurecimento, com o surgimento de fissuras generalizadas em sua superfície. Com a diminuição da proporção em volume da cal (traço 1 : 1 : 6), esta argamassa após o seu endurecimento apresentou menos fissuras aleatórias que a dosagem anterior.

### 6.2. Argamassa no estado endurecido

Os ensaios de resistência à tração e à compressão simples somente são utilizados com o fim de caracterização e controle das misturas, sem parâmetros específicos normatizados de resistência. Para o controle da qualidade da argamassa aplicada, no entanto, esta segue parâmetros da NBR 13281 [17]. Esta norma classifica as argamassas na classe A2, com resistência potencial de aderência maior ou igual a 0,20 MPa e, na classe A3, as argamassas com resistência potencial maior ou igual a 0,30 MPa.

Nas determinações das resistências de aderência à tração observadas, todas as argamassas com areia artificial apresentaram resultados médios maiores ou iguais a 0,30 MPa, com exceção da argamassa número 2 que apresentou resultado médio de 0,21 MPa. A argamassa com areia de rio apresentou resultado médio de 0,32 MPa.

### 6.3. Argamassa aplicada quanto o aspecto físico

Quanto ao aspecto físico, as superfícies de todas as argamassas aplicadas, após endurecidas, apresentaram-se não friáveis. Este é um dado importante para que um acabamento aplicado sobre esta superfície tenha uma boa aderência. A superfície da argamassa acabada produzida com a areia artificial é mais rugosa do que a argamassa com areia natural de rio, como era de se esperar, pelas características dos grãos desta areia serem mais irregulares e angulosas. Isso pode ser uma vantagem por apresentar uma superfície de aderência

maior para o reboco ou mesmo outro material de acabamento a ser aplicado.

A resistência da argamassa à abrasão ou ao riscamento não é em função somente do consumo de cimento e da relação água / cimento, mas também da granulometria do agregado miúdo e do teor da cal do traço [18]. Assim, na definição de um traço de argamassa é necessário verificar o aspecto físico e visual da sua superfície aplicado ao substrato a que se destina, além da determinação das suas características físicas. Os vários trabalhos apresentados e citados aqui indicam este procedimento.

## 7. Conclusão

Os resultados obtidos nas argamassas com areia artificial passante na peneira de 2,36 mm apresentam desempenho satisfatório enquadrando-se dentro dos parâmetros da Norma NBR 13281 [17].

Portanto, é possível utilizar a areia artificial com material fino passante pela peneira ABNT de 75 µm acima dos teores normalmente encontrados nas areias naturais de rio ou de jazidas, desde que realizado um estudo de dosagem.

## Referências Bibliográficas

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9935 - Agregados - Terminologia**. Rio de Janeiro, ABNT, 1987d. 6p.
- [2] Gonçalves et. al, **Produção de areia de brita com qualidade**. Areia & Brita, n. 10, p. 20-25, abr/jun. 2000.
- [3] Cuchierato G., **Caracterização tecnológica de resíduos da mineração de agregados da região metropolitana de São Paulo (RMSP), visando seu aproveitamento econômico**. 2000. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências, USP, São Paulo.
- [4] Ishikawa, P. H., **Propriedades de argamassas de assentamento produzidas com areia artificial para alvenaria estrutural**. Campinas- SP, 2003 – 158 p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – Universidade Estadual de Campinas.
- [5] Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânica - Procedimento**. Rio de Janeiro, ABNT, 1998a. 13p.
- [6] Sabattini, F. H., **Agregados miúdos para argamassas de assentamento**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE AGREGADOS. 1. 1986 São Paulo. **Anais...** São Paulo: Núcleo de Ligação Industrial – EPUSP, 1986, p. 17-25
- [7] Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR NM ISO 3310-1, Peneiras de ensaio – Requisitos técnicos e verificação. Parte 1 – Peneiras de ensaio com tela de tecido metálico**. Rio de Janeiro, ABNT, 1997. 12p.
- [8] Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 7211, Agregados para concreto - Especificação**. Rio de Janeiro, 2005a. 11p.
- [9] Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR NM 248: Agregados: determinação da composição granulométrica – Método de ensaio**. Rio de Janeiro, ABNT, 2003g. 3p.
- [10] Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR11578, Cimento Portland composto - Especificação**. Rio de Janeiro, ABNT, 1991a. 5p.
- [11] Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 7175, Cal hidratada para argamassas – Especificação**. Rio de Janeiro, 2003b. 4p.
- [12] Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 13276, Argamassa para assentamento de paredes e revestimentos de paredes e tetos – determinação do teor de água para obtenção do índice de consistência padrão – método de ensaio**. Rio de Janeiro, 2005. 3p.
- [13] Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 13279, Argamassa para assentamento de paredes e revestimentos de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão - Método de ensaio**. Rio de Janeiro, ABNT, 2005. 2p.
- [14] Bolorino, H.; Cincotto, M. A. **Influência do tipo de cimento nas argamassas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2., 1997, Salvador. **Anais**. Salvador: CETAC/ANTAC, 1997. p. 15-25.
- [15] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15258 - Argamassa para assentamento de paredes e revestimentos de paredes e tetos – Determinação da resistência potencial de aderência à tração - Método de ensaio**. Rio de Janeiro, ABNT, 2005. 5p.
- [16] Nogueira, M. C. D. et. al. **Comparando argamassas produzidas com areias fluviais e com finos de pedreiras**. In: II SUFFIB – SEMINÁRIO: O USO DA FRAÇÃO FINA DA BRITAGEM. São Paulo, 05 a 07 de 2005. **Anais**. São Paulo, SUFFIB, 2005. 5p.
- [17] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13281 - Argamassa para assentamento de paredes e revestimentos de paredes e tetos – Requisitos**. Rio de Janeiro, ABNT, 2005g. 7p.
- [18] Mendonça, V. G. et. al. **Estudo de caso: Pulverulência de revestimento de argamassa**. In: CONFERÊNCIA LATININO AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, I; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, X, São Paulo, 18 a 21 de julho de 2004. **Anais**. São Paulo, ENTAC, 2004. CD.