

CARACTERIZAÇÃO DE ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO PRODUZIDAS COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL E TOTAL DO AGREGADO MIÚDO NATURAL PELO RESÍDUO DE AREIA DE FUNDIÇÃO FENÓLICA

J. M. Casali; T. F. Miguel; L. Domingui; A. M. Betioli
Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC
Av. Mauro Ramos, 950 Centro CEP 88020-300 ; juliana.casali@ifsc.edu.br

Resumo

Esse trabalho tem como objetivo avaliar as argamassas produzidas com substituição parcial e total de resíduo de areia de fundição pelo agregado miúdo natural utilizado. Foram produzidas argamassas mistas com dois tipos de cales: cal hidratada e cal hidráulica. Foram avaliadas as propriedades no estado fresco (consistência, massa específica, teor de ar incorporado, retenção de água e tempo de início de pega) e no estado endurecido (resistência à compressão, resistência de tração na flexão, densidade de massa e módulo de elasticidade). As argamassas produzidas com resíduo de areia de fundição apresentaram maiores índices de consistência para uma mesma relação água/cimento. Foi observado um aumento do tempo de início de pega na argamassa contendo resíduo de areia de fundição. A argamassa com cal hidráulica e 100% de resíduo de areia de fundição apresentou resistências semelhante a argamassa de referência e um aumento no módulo de elasticidade e densidade de massa.

Palavras-chave: areia de fundição, resíduo, argamassa de revestimento

INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das atividades que mais consome recursos naturais. Internacionalmente estima-se que entre 40% e 75% dos recursos naturais existentes são consumidos por esse setor⁽¹⁾. Devido à escassez de tais materiais, a reutilização ou a reciclagem torna-se uma alternativa interessante para diversos setores da economia, como é o caso da construção civil.

Um dos materiais/resíduos gerados pela indústria dos setores de fundição que tem potencial de aplicação na construção civil é a areia de fundição. Tal material é utilizado na confecção de moldes para a produção de peças metálicas fundidas⁽²⁾. O uso repetido dessa areia no processo altera suas características, tornando necessária a renovação desse material. Com isso, ocorre uma geração de toneladas de resíduos que, na maioria dos casos, é encaminhado para aterros industriais, quando não depositados de forma incorreta no meio ambiente.

A areia de moldagem ou areia de fundição utilizada atualmente pelas fundições é uma areia aditivada com resina fenólica, que a torna ideal para produzir peças de aço e ferro com melhor acabamento. Na literatura existem diversos trabalhos com uso de areia de fundição não fenólica como matéria-prima para produção de materiais à base de cimento, como concretos e argamassas, blocos cerâmicos, entre outros.

Esses resíduos são classificados como não perigosos, pertencentes à classe II, não inerte, segundo a NBR 10004⁽³⁾. Segundo Pitthan⁽⁴⁾, em 95% dos casos as areias são não contaminantes, desta forma, o uso deste material, torna-se uma oportunidade para poupar areia natural, além de não ocupar espaço em aterros industriais. Alguns estudos demonstram que a preocupação com os recursos naturais, como, também, a preocupação com a poluição ambiental despertam o interesse de diversos pesquisadores na investigação da utilização desse resíduo, principalmente na área da construção civil. O uso da areia de fundição pode ser visto na incorporação em pisos de concreto⁽⁵⁾, em argamassa⁽²⁾, em pavimentos de concreto⁽⁶⁾ e concretos auto-adensáveis⁽⁷⁾.

Porém, a maioria dos trabalhos avalia apenas a influência da substituição desse material pelo agregado miúdo natural em traços ricos em cimento, isto é, em traço de 1:3 (cimento: agregado) e não em argamassas trabalháveis com a utilização de cal hidratada ou cal hidráulica. A cal hidratada (mistura de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio) é muito utilizada em todo o país para contribuir com a plasticidade, retenção de água e coesão das argamassas, entre outros benefícios. Já, a cal hidráulica é um produto muito utilizado na região de estudo com os mesmos fins, porém é uma mistura de óxido de cálcio, óxido de magnésio e cinza mineral. A influência do tipo de cal não é observada nos trabalhos.

Além disso, poucos trabalhos avaliam a influência do resíduo de areia de fundição nos tempos de pega das argamassas. Em função de vários contaminantes nessa areia como, fenóis, metais, entre outros, podem afetar a hidratação de materiais à base de cimento Portland, retardando assim os tempos de pega.

Perante o exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar as propriedades de argamassas trabalháveis produzidas com substituição parcial e total do agregado miúdo natural pelo resíduo de areia de fundição e, também, verificar a influência de dois tipos de cales.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo primeiramente foram caracterizados os materiais utilizados na pesquisa. Em seguida foram confeccionadas as argamassas de revestimento e avaliadas suas propriedades no estado fresco e estado endurecido que serão descritas a seguir.

Os materiais comumente empregados nas argamassas de revestimento na região foram selecionados, sendo eles: cimento Portland Pozolânico (CP VI – 32), cal hidratada, cal hidráulica e agregado miúdo natural. Também foi obtido o resíduo de areia de fundição de uma empresa da região. As características físicas, químicas e mecânicas do Cimento Portland Pozolânico (CP IV – 32) fornecidas pelo fabricante estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características físicas, químicas e mecânicas do Cimento Portland Pozolânico (CP IV – 32).

Fonte: Dados fornecidos pelo fabricante do Cimento Portland.

Item de controle	Média	Desvio Padrão
Material retido #200 (mesh) (%)	0,22	0,10
Material retido #325 (mesh) (%)	2,32	0,38
Blaine (cm ² /g)	4414,40	127,60
Água de consistência (%)	31,04	0,34
Início de pega (horas)	04:23	00:34
Fim de pega (horas)	05:38	00:37
Expansibilidade a quente (mm)	0,00	0,00
Resistência aos 3 dias (MPa)	21,99	0,71
Resistência aos 7 dias (MPa)	26,96	1,07
Resistência aos 28 dias (MPa)	37,06	1,01
Massa específica (kg/m ³)	2780	
Perda ao fogo (%)	3,70	0,32
MgO (%)	4,59	0,19
SO ₃ (%)	2,52	0,12
Resíduo insolúvel (%)	31,54	1,20

Além das características obtidas pelo fabricante do cimento Portland, também foi determinada a massa unitária⁽⁸⁾.

Foram utilizados dois tipos de cales: cal hidratada e cal hidráulica. A cal hidratada é uma mistura de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio atendendo as normas brasileiras sendo informado pelo fabricante na sacaria do produto. Já a cal hidráulica é composta por óxido de cálcio, óxido de magnésio e cinza mineral (informação do fabricante obtida na sacaria). Para essas cales foram realizados ensaios de caracterização como: massa específica aparente⁽⁹⁾ e massa unitária⁽⁸⁾.

Os dois agregados miúdos, areia natural fina e areia de fundição, foram caracterizados através dos seguintes ensaios: composição granulométrica⁽¹⁰⁾, massa específica aparente⁽¹¹⁾, massa unitária e teor de material pulverulento⁽¹²⁾.

Para a determinação das propriedades das argamassas, foi estipulado um traço de referência comumente utilizado para argamassa de revestimento. O traço pré-estabelecido foi de 1: 2: 8 (cimento: cal: agregado miúdo), em volume. Com esse traço foram feitas duas argamassas de referência, uma com cal hidratada e outra com cal hidráulica. Para a cal hidratada (material utilizado nas pesquisas brasileiras) foi avaliada uma argamassa com 30% de substituição da areia natural pelo resíduo de areia de fundição. Já para as argamassas contendo cal hidráulica (material disponível na região do estudo) foram feitas substituição em volume da areia natural pelo resíduo de areia de fundição nos teores de 30% e 100% do agregado miúdo. Assim foram estudadas no total cinco argamassas distintas.

A quantidade de água utilizada para as argamassas com cal hidráulica foi a mesma, sendo a relação água/cimento de 3,4. Já para as argamassas com cal hidratada foi utilizada a relação água/cimento de 3,8. Esses teores de água foram obtidos para as argamassas de referência, sendo aqueles onde um pedreiro experiente considerou as argamassas trabalháveis para revestimento e apresentaram índice de consistência semelhantes.

As propriedades avaliadas no estado fresco das argamassas foram: índice de consistência (*flow table* - mesa de consistência)⁽¹³⁾, retenção de água⁽¹⁴⁾, teor de ar incorporado e densidade de massa⁽¹⁵⁾.

Para as argamassas com cal hidratada (referência e com substituição de 30% da areia natural pelo resíduo de areia de fundição) também foi avaliado, no estado fresco, os tempos de pega por meio de resistência à penetração, conforme as prescrições da norma NM 9⁽¹⁶⁾. Os ensaios foram realizados num ambiente com temperatura controlada de 23° C ± 2° C. Essas duas argamassas foram escolhidas por três motivos: primeiro por esse tipo de cal ser a mais utilizada nas argamassas mistas; segundo por essas argamassas apresentarem maior relação água/cimento e terceiro para verificar se com uma quantidade de 30% de resíduo de areia de fundição seria suficiente para influenciar no tempo de início de pega.

No estado endurecido foram determinadas as seguintes propriedades das argamassas: resistência à compressão⁽¹⁷⁾, resistência à tração na flexão⁽¹⁷⁾, densidade de massa aparente no estado endurecido⁽¹⁸⁾ e módulo de elasticidade⁽¹⁹⁾.

Essas propriedades foram avaliadas aos 28 dias e os corpos de prova foram curados ao ar. Foram utilizados três corpos de prova para determinação de cada uma das propriedades.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste item serão apresentadas as características dos materiais utilizados e os resultados obtidos das propriedades das argamassas, assim como, uma discussão dos resultados.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados obtidos do cimento Portland Pozolânico (CP VI – 32), da cal hidratada e cal hidráulica. Observa-se que os valores de massa específica aparente obtidos são semelhantes, porém as cales diferem nos valores obtidos de massa unitária. Esse fator influenciou a dosagem em volume das argamassas.

Tabela 2 – Características do cimento Portland, da cal hidratada e da cal hidráulica.

Característica	Cimento	Cal Hidratada	Cal hidráulica	Areia Natural	Areia de Fundação
Massa específica aparente (kg/m ³)	2780*	2440	2430	2610	2620
Massa unitária (kg/m ³)	840	660	750	1550	1360
Material Pulverulento (%)	-	-	-	15,20	5,32

* Dado fornecido pelo fabricante

Em relação aos agregados miúdos, verificou-se que os valores de massa específica aparente são similares e diferenciaram nos valores obtidos na massa unitária e no material pulverulento. Já o material pulverulento foi três vezes maior para a areia natural. Esse fator influenciou nas propriedades do estado fresco e endurecido como será apresentado a seguir.

A Figura 1 apresenta a curva granulométrica dos dois agregados miúdos utilizados. Observa-se que as granulometrias são contínuas e semelhantes, consideradas como areias muito finas, pois a grande maioria dos grãos estão contidos nas peneiras 0,3 mm e 0,15 mm. Verificou-se também que o resíduo de areia de fundição apresentou valor de módulo de finura superior, isto é, contém grãos ligeiramente maiores do que os contidos na areia natural.

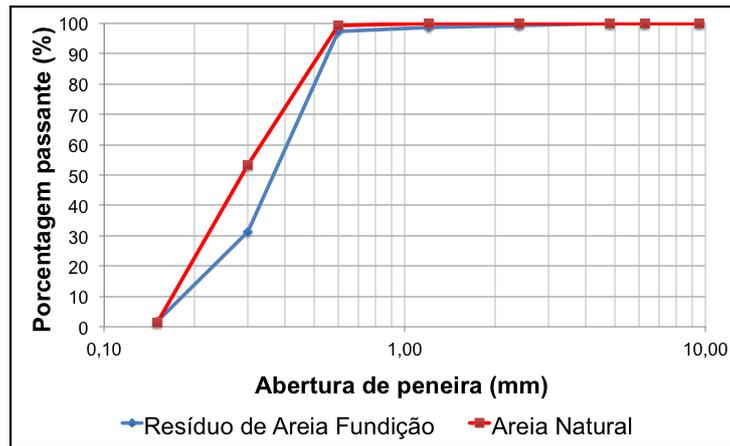


Figura 1 – Curva granulométrica do resíduo de areia de fundição e da areia natural.

A Figura 2 apresenta os resultados obtidos de índice de consistência (*flow table* – mesa de consistência) para as argamassas estudadas.

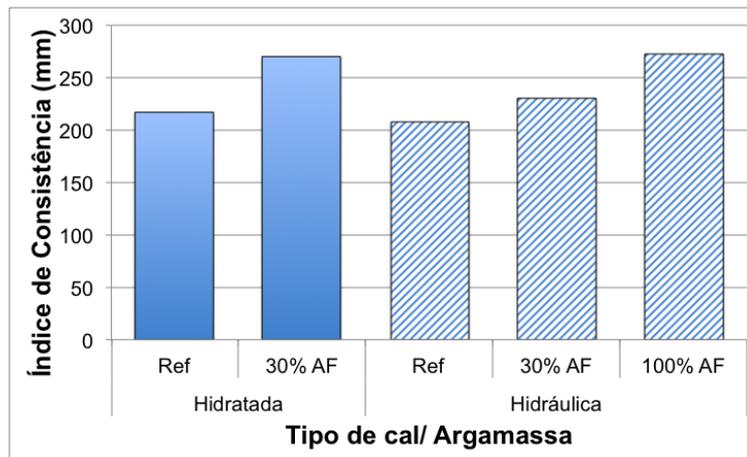


Figura 2 – Índice de consistência das argamassas.

Observa-se na Figura 2 que as argamassas de referência apresentaram valores semelhantes de índice de consistência (média de 212 mm). No entanto, a quantidade de água utilizada na argamassa de referência com cal hidratada (relação água/cimento 3,8) foi superior àquela verificada para a argamassa de referência com cal hidráulica (relação água/cimento 3,4). Esse comportamento possivelmente ocorreu uma vez que a cal hidráulica contém cinza mineral (provavelmente uma cinza volante, material abundante na região do estudo). Esse material, por conter partículas esféricas, proporciona um rolamento maior das partículas contidas nas argamassas e conseqüentemente uma maior trabalhabilidade com uma quantidade de água menor.

Em relação à substituição da areia natural pelo resíduo de areia de fundição, verificou-se que as argamassas com resíduo de areia de fundição apresentaram

índices de consistência superiores às argamassas de referência. Esse comportamento pode ser explicado por dois motivos. Primeiro porque a areia natural é ligeiramente mais fina do que o resíduo de areia de fundição. E, segundo, possivelmente com um efeito superior ao primeiro, porque a areia natural apresentou um teor de material pulverulento três vezes maior (Tabela 3). Neste caso, esse material fino provavelmente demandou uma quantidade de água maior para a mesma consistência. Esse comportamento foi melhor observado para a argamassa com cal hidráulica e 100% de areia de fundição, pois verificou-se o maior índice de consistência de todas as argamassas.

A Tabela 4, apresenta os resultados obtidos de densidade de massa, teor de ar incorporado e retenção de água das argamassas.

Tabela 4 – Resultados obtidos das argamassas no estado fresco.

Tipo de cal	Argamassa	Densidade de Massa (kg/m ³)	Teor de Ar Incorporado (%)	Retenção de Água (%)
Cal hidratada	Argamassa de Referência	1890	5	83
	30% Areia de Fundição	1920	3	80
Cal hidráulica	Argamassa de Referência	1750	14	81
	30% Areia de Fundição	1740	7	86
	100% Areia de Fundição	1970	5	94

Analisando os resultados de densidade de massa, observa-se que as argamassas com substituição de 30% com cal hidratada e a argamassa com cal hidráulica e 100% do resíduo de areia de fundição apresentaram os maiores valores de densidade de massa, principalmente em relação às argamassas de referência (Tabela 4). E, assim, essas argamassas também apresentaram os menores teores de ar incorporado em relação às argamassas de referência (valores de 3% e 5%, respectivamente). Cabe ressaltar que a partir dos valores obtidos, existe uma tendência de quanto maior a incorporação do resíduo de areia de fundição, menor o teor de ar incorporado para as argamassas com cal hidráulica.

Os valores de retenção de água para as argamassas com cal hidratada apresentaram uma redução da retenção de água conforme a substituição da areia natural por 30% do resíduo de areia de fundição. Já para as argamassas com cal hidráulica, observou-se que o aumento no teor de substituição aumentou os valores de retenção de água (Tabela 4). O maior valor obtido de retenção de água foi para a argamassa com cal hidráulica e 100% de substituição (94%). Vale ressaltar que as

argamassas com cal hidráulica foram confeccionadas com a mesma relação água/cimento (3,4).

Com relação ao tempo de início de pega (Figura 3) das argamassa com cal hidratada, nota-se que a argamassa com cal hidratada e 30% de resíduo de areia de fundição apresentou menores valores de resistência à penetração ao longo do tempo, isto é, as reações químicas demoraram mais tempo para iniciar. Foram obtidos os tempos de início de pega de 12 horas e 44 minutos e 19 horas e 29 minutos para as argamassas de referência e argamassa com 30% de resíduo de areia de fundição, respectivamente. Este resultado mostra que o resíduo de areia de fundição influenciou significativamente na redução do tempo de início de pega. Outro fator importante a ser ressaltado é que o tempo de final de pega foi superior a 50 horas e 20 minutos (superior a 2 dias). Este tempo foi aquele que ocorreu o término do ensaio.

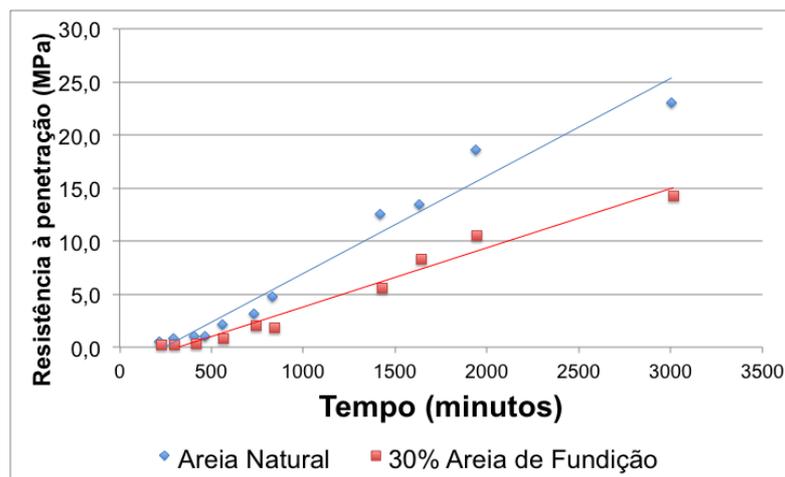


Figura 3 – Resistência à penetração ao longo do tempo das argamassas com cal hidratada.

A Tabela 5 apresenta os valores médios obtidos de resistência à compressão e resistência à tração na flexão.

Tabela 5 – Resultados obtidos de resistência para as argamassas analisadas.

Tipo de cal	Argamassa	Resistência à compressão (MPa) (Sd*)	Resistência à tração na flexão (MPa) (Sd*)
Cal hidratada	Argamassa de Referência	0,67 (0,07)	0,52 (0,03)
	30% Areia de Fundição	0,78 (0,09)	0,53 (0,11)
Cal hidráulica	Argamassa de Referência	0,89 (0,08)	0,54 (0,06)
	30% Areia de Fundição	0,69 (0,09)	0,53 (0,11)
	100% Areia de Fundição	0,91 (0,19)	0,72 (0,00)

* Sd – Desvio Padrão

Analisando os resultados de resistência à compressão, observou-se que a argamassa de referência com cal hidráulica apresentou valores superiores de resistência à compressão em relação à argamassa de referência com cal hidratada. Cabe salientar que as argamassas com cal hidráulica foram confeccionadas com uma menor relação água/cimento. O maior valor obtido de resistência à compressão foi para a argamassa com cal hidráulica e substituição de 100%. Esta argamassa apresentou valores de resistência à compressão muito semelhantes ao obtido na argamassa de referência com cal hidráulica. Esse comportamento pode ter ocorrido possivelmente pela maior compactidade e fluidez apresentada pela argamassa, conforme mencionado anteriormente. Também foi verificado um teor de ar incorporado nessa argamassa inferior àquele obtido para a argamassa de referência com cal hidráulica (Tabela 4).

Já a resistência à tração na flexão, nas argamassas de referência e nas argamassas com substituição de 30%, os valores foram semelhantes (Tabela 5). O maior valor obtido de resistência à tração foi para a argamassa com 100% de substituição. Esse comportamento pode ser justificado possivelmente pelos mesmos motivos apresentados anteriormente.

Os valores médios obtidos de densidade de massa no estado endurecido das argamassas são apresentados na Figura 4. Observa-se que o maior valor médio de densidade de massa foi obtido na argamassa com cal hidráulica e 100% de substituição. Possivelmente em função da maior compactidade da argamassa, conforme já mencionado anteriormente.

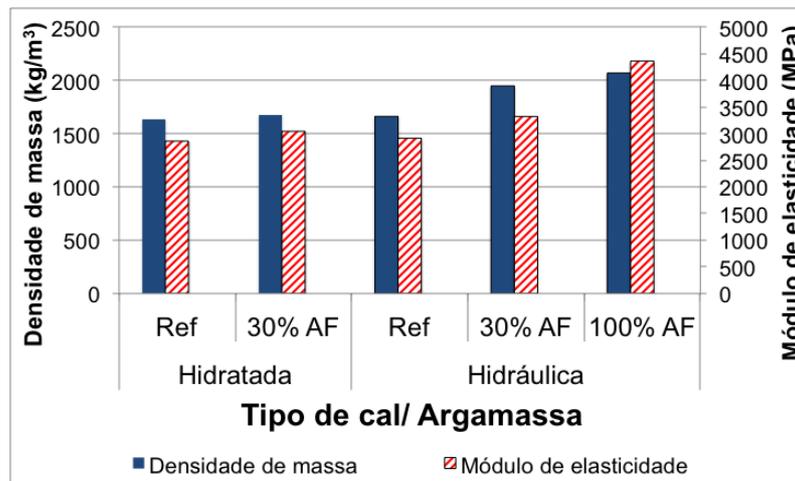


Figura 4 – Densidade de massa no estado endurecido e módulo de elasticidade das argamassa estudadas.

Em relação ao módulo de elasticidade foi verificado o mesmo comportamento da densidade de massa no estado endurecido. Cabe ressaltar que conforme aumenta o módulo de elasticidade, menor a deformabilidade da argamassa para uma mesma tensão e esse aspecto deverá ser analisado posteriormente.

Nota-se na Figura 4 que os valores obtidos de densidade de massa no estado endurecido e de módulo de elasticidade para as argamassas de referência foram semelhantes entre si, portanto, não foram verificados a influência do tipo de cal e da quantidade de água utilizada nesta propriedade.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, verificou-se que uma das principais diferenças entre a areia natural e o resíduo de areia de fundição foi a quantidade de material pulverulento. A areia natural fina apresentou três vezes mais o valor obtido comparado ao resíduo de areia de fundição. Isso possivelmente influenciou nas propriedades no estado fresco e endurecido das argamassas. No estado fresco, a argamassa com cal hidráulica e 100% de substituição da areia natural pelo resíduo de areia de fundição apresentou o maior valor índice de consistência das argamassas estudadas, menor teor de ar incorporado em relação à argamassa de referência e maior valor de retenção de água.

Verificou-se, também, no estado fresco a influência do tipo de cal no índice de consistência das argamassas. Observou-se uma demanda maior na quantidade de água para obter índices de consistência semelhantes para a argamassa com cal hidratada. A menor quantidade de água verificada para as argamassas com cal hidráulica possivelmente ocorreu em função desse material conter cinza volante. Nas argamassas com cal hidratada a presença da areia de fundição resultou em um aumento do tempo de início de pega.

Com relação ao estado endurecido, a substituição da areia natural pela areia de fundição influenciou na resistência à compressão das argamassas. Para argamassa com cal hidráulica e 100% de substituição da areia natural pelo resíduo de areia de fundição foram verificados valores semelhantes ao da argamassa de referência. No entanto, o maior módulo de elasticidade obtido foi para a argamassa com cal hidráulica e 100% de substituição da areia natural pelo resíduo de areia de fundição. Nota-se que mesmo com pequenas alteração nas propriedades da

argamassa, a substituição da areia natural pelo resíduo da areia de fundição é viável para argamassas de revestimento nas propriedades analisadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao Instituto Federal de Santa Catarina, IFSC, pelo financiamento por meio de bolsas de iniciação científica concedidas no EDITAL Nº 19/2014/PROPPI.

REFERÊNCIAS

- (1) MENDES, H. A construção civil e seu impacto no meio ambiente. Ano: 2013. Disponível em: <http://www.portaldomeioambiente.org.br/meio-ambiente-urbano/6877-a-construcao-civil-e-seu-impacto-no-meio-ambiente>. Acessado dia 29/ 05/ 2014.
- (2) ARMANGE, L.C.; NEPPEL, L.F.; GEMELLI, E.; Camargo, N.H.A.; **Utilização de Areia de Fundição Residual para uso em Argamassa**. Revista Matéria, v 10, n.1, pp. 51 – 62, março 2005.
- (3) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004**: - Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro. 2004.
- (4) PITTHAN, J. Fundição busca solução para a areia. Ano: 2009. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/48501178/Fundicao-busca-solucao-para-a-areia>. Acessado dia 15/02/12.
- (5) GENZLER, F. W. Avaliação da reutilização da areia de fundição descartada na empresa FUNDIMISA para a produção de pisos de concreto. 25ª Jornada Acadêmica Integrada. Santa Maria: UFSM, 2010.
- (6) WATANABE, F. A.; NASCIMENTO, M. R.; GEMELLI, E.; CAMARGO, N. H. A. **Caracterização de pavimentos de concreto fabricados em equipamentos industriais com a adição de areia de fundição**. 17º CBECiMat - 2006, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.
- (7) ROCHA, J. P. A., LUZ, C. A., HERMANN, A. Influência da areia de fundição nas propriedades do estado fresco do concreto auto-adensável. XVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica – UTFPR – 2012. Paraná. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://conferencias.utfpr.edu.br/ocs/index.php/sicite/2012/paper/viewFile/744/461>. Acesso em: 02 de junho de 2014.
- (8) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR NM 45**: Agregados: Determinação da massa unitária e do volume de vazios. Rio de Janeiro, 2006.
- (9) _____. **NBR NM 23**: Cimento Portland e outros materiais em pó – Determinação da massa específica. Rio de Janeiro, 2001.
- (10) _____. **NBR NM 248**. Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003.
- (11) _____. **NBR 9776**: Agregados: determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapman: classificação. Rio de Janeiro, 1987.

- (12) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR NM 46:** Agregados: determinação do material fino que passa através da peneira 75 µm por lavagem. Rio de Janeiro, 2001.
- (13) _____ **NBR 13276:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2005.
- (14) _____ **NBR 13277:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da retenção de água. Rio de Janeiro, 2005.
- (15) _____ **NBR 13278:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005.
- (16) _____ **NM 9:** Concreto e argamassa: determinação dos tempos de pega por meio de resistência à penetração. Rio de Janeiro. 2002.
- (17) _____ **NBR 13279:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.
- (18) _____ **NBR 13280:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da densidade de massa no estado endurecido. Rio de Janeiro, 2005.
- (19) _____ **NBR 15630:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do módulo de elasticidade dinâmico através da propagação de onda ultra-sônica. Rio de Janeiro, 2008.

CHARACTERIZATION OF RENDERING MORTARS PRODUCED WITH PARTIAL AND TOTAL NATURAL SAND REPLACEMENT BY PHENOLIC FOUNDRY WASTE SAND

ABSTRACT

This study aims to evaluate the mortars produced with partial and total replacing of phenolic foundry sand waste by the natural sand. There were produced mortars of cement and two types of lime: hydrated lime and hydraulic lime. The properties in the fresh state were evaluated (consistency, density, entrained air content, water retention and setting time) and in the hardened state (compressive strength, tensile strength, density and modulus of elasticity). The mortars produced with waste foundry sand showed greater consistency for the same water/cement ratio. It was observed an increased of setting time in the mortar containing waste foundry sand. The mortar with hydrated lime and 100% waste foundry sand showed strength similar than the reference mortar and an increase in modulus of elasticity and density.

Key-words: foundry sand, waste, rendering mortar