

## EFEITO DO ADITIVO INCORPORADOR DE AR NAS PROPRIEDADES DAS ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO.

### EFFECT OF THE AIR-ENTRAINING ADDITIVE ON THE PROPERTIES OF COATING MORTARS.

**Luis Henrique Oliveira de Sousa<sup>1</sup>, Dirceu Medeiros de Moraes<sup>2</sup>, Felipe Alves Amancio<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Engenheiro Civil, Universidade Federal de Roraima. E-mail: lh.sousa@outlook.com

<sup>2</sup>Professor Doutor, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Roraima. E-mail: dirceu.morais@ufr.br

<sup>3</sup>Mestre em Engenharia Civil, Universidade Federal de Roraima. E-mail: felipeamancio@hotmail.com

#### RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar a influência do aditivo incorporador de ar em argamassas de revestimento, no estado plástico e endurecido. Neste sentido, como plano experimental, inicialmente foi feita a caracterização da areia e das propriedades das argamassas – consistência, densidade de massa, teor de ar incorporado, retenção de água, resistência à compressão e resistência de aderência a tração. Utilizando o traço 1:4 de cimento e areia, foi adicionado aditivo incorporador de ar em porcentagens crescentes de 0,05%, partindo de 0% a 0,5% (sobre a massa de cimento), excetuando no ensaio de resistência de aderência a tração, o qual foi realizado com adição em porcentagens crescentes de 0,1%. A partir dos resultados observou-se que, no estado plástico, as argamassas com a adição de aditivo apresentaram uma maior plasticidade e uma menor exsudação, e consequentemente apresentaram menores valores de relação água/cimento para uma mesma consistência fixada. Além disso, houve uma redução da densidade e um aumento do teor de ar incorporado e da retenção de água. Por outro lado, no estado endurecido, as argamassas com maiores teores de ar incorporado apresentaram, menores valores de resistência à compressão e resistência de aderência a tração.

**Palavras-chave:** Aditivo incorporador de ar; Argamassa de revestimento; Teor de ar incorporado; Propriedades mecânicas.

#### ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the influence of the entraining air additive in coating mortars in the plastic and hardened state. Furthermore, as an experimental design, it was made a characterization of the sand and mortars properties, such as consistency (fixed at  $260 \pm 10$  mm), mass density, incorporated air content, water retention, compressive strength and tensile strength. Using the 1:4 cement and sand mixing ratio, entraining air additive was added in increasing percentages of 0.05, starting from 0% to 0.5% (on the mass of cement), except for the tensile strength test, which was performed with addition of increasing percentages of 0.1%. From the obtained results, it was observed that in the plastic state the additivated mortars showed a greater plasticity and a lower exudation, and consequently presented lower values of water / cement ratio for the same fixed consistency and consequently presented lower values of water/cement ratio. In addition, there was a reduction in density and an increase in production and incorporation of water retention. On the other hand, in the hardened state, mortars with higher air contents presented, lower values of compressive strength and tensile strength.

**Keywords:** Air-entraining additive; Coating mortar; Air entrained content; Mechanical properties.

## 1. INTRODUÇÃO

As argamassas são amplamente utilizadas nos sistemas de revestimentos no intuito de proteger a alvenaria e proporcionar uma melhor estética. Conforme a NBR 13281 (ABNT,2010), as argamassas são misturas homogêneas, constituídas basicamente de agregados miúdos, aglomerantes inorgânicos e água, podendo ser composto, ainda, por aditivos.

Incorporadores de ar são importantes aditivos que criam intencionalmente várias bolhas de ar efêtuos na mistura (QUIAO et al, 2017). As bolhas de ar incorporadas pelo uso de aditivo exercem grande influência nos estados fresco e endurecido das argamassas, o que solicita uso cuidadoso, tendo em vista que o volume de ar incorporado é muito sensível à quantidade e à qualidade da mistura (ROMANO, et al, 2007; ROMANO; TORRES; PILEGGI,2015).

O uso de aditivos incorporadores de ar na formulação de argamassas é uma opção ainda mais comum para melhorar as propriedades no estado fresco, como diminuição da massa específica e o aumento trabalhabilidade (ROMANO; TORRES; PILEGGI, 2015). Bauer (2005) explica que o aditivo incorporador de ar é utilizado nas argamassas com o objetivo de melhorar a trabalhabilidade, principalmente nas argamassas de cimento e areia. O ar incorporado às argamassas, altera a suspensão cimentícia. O referido autor enumera, algumas propriedades que são alteradas nas argamassas, a saber: reduz o módulo de deformação – gerando um aumento na capacidade de deformação do sistema; a retração normalmente é reduzida; e diminui a exsudação e a massa específica.

No estado fresco, DO Ó (2004) afirma que a presença de bolhas de ar provenientes do aditivo incorporador na argamassa não influencia positivamente na capacidade de retenção de água. Romano (2013) explica que no estado endurecido, o aditivo incorporador de ar reduz a resistência mecânica e gera um aumento da permeabilidade. A resistência de aderência a tração e módulo de elasticidade dinâmico, tendem a diminuir com o aumento dos teores de aditivos incorporador de ar (SILVA et al., 2009).

A preparação da argamassa sem a adequada proporção dos materiais constituintes, tem influência significativa nas propriedades da mesma, podendo torná-la inadequada para o uso. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito do aditivo incorporador de ar nas propriedades do estado fresco e endurecido nas argamassas de revestimento.

## 2. PROGRAMA EXPERIMENTAL

Com a finalidade de investigar o traço da argamassa 1:4 (de cimento e areia natural), em massa, a metodologia adotada neste trabalho foi experimental e a comparativa, investigando a influência da adição do aditivo incorporador de ar nas características da argamassa nos estados plástico e endurecido, partindo de uma adição de 0,05% com incrementos 0,05%, até 0,50% (sobre a massa de cimento), para os ensaios no estado plástico, e incrementos de 0,10% para as propriedades no estado endurecido.

Por fim, foi realizado uma análise de variância (ANOVA) com nível de confiança de 95%, utilizando o software Statistica® 7.0. O teste de comparação de médias por meio do teste de Tukey foi realizado para verificar as significâncias dos resultados nas propriedades da argamassa no estado endurecido.

### 2.1 Materiais

O agregado miúdo utilizado foi areia de rio. A Tabela 1 apresenta as características físicas da areia utilizada na pesquisa.

Tabela 1 – Caracterização da areia.

Ensaio	Resultados	Norma
Módulo de Finura (admin)	2,81	ABNT NBR NM 248:2003
Diâmetro máximo característico (mm)	2,36	ABNT NBR NM 248:2003
Teor de material pulverulento (%)	0,41%	ABNT NBR NM 46:2003
Massa específica (g/cm <sup>3</sup> )	1,48	ABNT NBR NM 52:2009
Massa unitária (g/cm <sup>3</sup> )	2,51	ABNT NBR NM 45:2006

Foi utilizado o cimento Portland CP IV 32. A água utilizada foi a disponibilizada pelo sistema de abastecimento local. Foram utilizados como substratos blocos cerâmicos de 6 furos. O aditivo incorporador de ar escolhido foi como base de formulação surfactantes e isento de cloretos. Possui uma massa específica em torno de 1,004 kg/dm<sup>3</sup>, pH entre 4,5 e 7,5 e teor de sólidos entre 3 a 4%.

## 2.2 Métodos

As propriedades da argamassa investigada no estado fresco foram consistência, teor de ar incorporado, densidade e retenção de água. No estado endurecido foram analisados a resistência à compressão e a resistência potencial de aderência a tração. A seguir, são descritos os ensaios realizados com a argamassa no estado plástico e endurecido.

### 2.2.1. Ensaios com a argamassa no estado fresco

O índice de consistência foi obtido pela determinação da média de três medições, sendo considerado como satisfatórios os índices dentro da faixa de  $260 \pm 10$ mm. O ensaio foi realizado conforme NBR 13276 (ABNT,2016).

O ensaio de retenção de água foi realizado conforme NBR 13277 (ABNT, 2005). O ensaio foi realizado duas vezes para cada traço e obteve-se como resultado a média. Foi realizado ainda o comportamento da retenção de água ao longo do tempo, para 3, 6, 9, 12 e 15 minutos. A determinação da massa específica no estado plástico e o teor de ar incorporado foram realizados conforme NBR 13278 (ABNT, 2005).

### 2.2.2. Ensaios com a argamassa no estado endurecido

O ensaio de resistência à compressão das argamassas foi realizado conforme a NBR 13279 (ABNT, 1995). Foram moldados 6 corpos de prova cilíndricos com 5 cm de diâmetro e 10 cm de altura, para cada traço investigado. Os corpos de prova foram submetidos a cura e ensaiados aos 28 dias.

A determinação da resistência potencial de aderência à tração foi realizada conforme a NBR 13528 (ABNT, 2010). Inicialmente, preparou-se a argamassa de chapisco dos blocos cerâmicos com consistência fluida no traço em volume de 1:3 (cimento e areia), no intuito de melhorar a aderência do revestimento. Os painéis confeccionados apresentavam dimensões de 1,50 m<sup>2</sup>. O revestimento de argamassa foi realizado com espessura 2,50 cm e ensaiado aos 28 dias.

A Tabela 2 apresenta um resumo das normas utilizadas nos ensaios com a argamassa.

Tabela 2 - Normas utilizadas nos ensaios com a argamassa.

Ensaio	Norma
Índice de consistência da argamassa	ABNT NBR 13276:2016
Retenção de água	ABNT NBR 13277: 2005
Massa específica e Teor de ar incorporado (método gravimétrico)	ABNT NBR 13278: 2005
Resistência à compressão	ABNT NBR 13279:1995
Resistência de aderência a tração	ABNT NBR 13528:2010

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1. Índice de consistência

A determinação do índice de consistência é prescrita pela NBR 13276 (ABNT, 2016), de forma que, logo após os procedimentos do ensaio foram feitas 3(três) medições com um paquímetro e, então, realizada a média dessas medidas, obtendo-se o índice de consistência. Para a confecção dos traços de

argamassa foram utilizados 500 g de cimento e 2000 g de areia, variando a quantidade de aditivo e de água, para a obtenção do índice de consistência fixado em  $260 \pm 10$  mm. A Tabela 3 apresenta os resultados deste ensaio

Tabela 3 – Resultado do Ensaio de índice de consistência.

Traço	Aditivo (g)	Cimento (g)	Areia (g)	Água (g)	Fator a/c	Índice de consistência (mm)
ARG+REF	0	500	2000	460	0,92	267
ARG+0,05	0,25	500	2000	430	0,86	258
ARG+0,10	0,50	500	2000	405	0,81	258
ARG+0,15	0,75	500	2000	400	0,80	255
ARG+0,20	1,00	500	2000	395	0,79	256
ARG+0,25	1,25	500	2000	380	0,76	255
ARG+0,30	1,50	500	2000	375	0,75	257
ARG+0,35	1,75	500	2000	370	0,74	252
ARG+0,40	2,00	500	2000	365	0,73	255
ARG+0,45	2,25	500	2000	360	0,72	257
ARG+0,50	2,50	500	2000	350	0,70	252

A partir dos resultados da Tabela 3 verificou-se a influência da adição do aditivo plastificante na consistência da argamassa, pois conforme o aumento do teor de aditivo ocorreu redução da quantidade de água necessária para a obtenção do índice de consistência fixado.

Gava; Mancini; Sakai (2015) e Silva et. al. (2009) constataram que a adição de aditivo incorporador de ar confere às argamassas uma maior plasticidade e trabalhabilidade. Além disso, há uma redução na quantidade de água de amassamento para obtenção da consistência no intervalo fixado.

### 3.2. Massa específica no Estado Plástico

De acordo com Alves (2002), com o aumento do teor de ar ocorre uma diminuição da massa específica das argamassas, pela formação no seu interior de microbolhas de ar. Neste trabalho pode-se constatar o mesmo fato, de forma que os resultados podem ser observados na Figura 1.

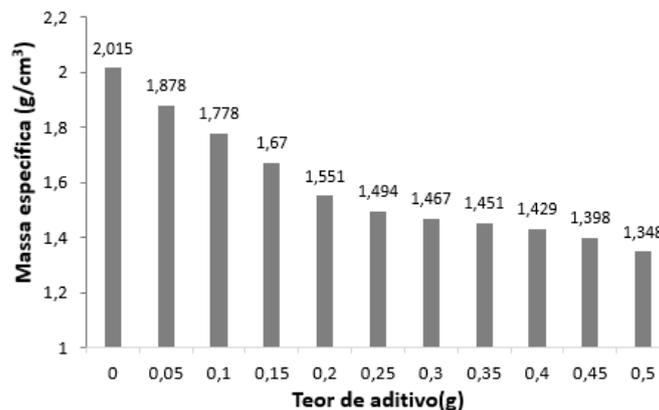


Figura 1 - Resultado da densidade de massa versus teor de aditivo.

Com os dados do ensaio de massa específica, foi possível obter a classificação das argamassas estudadas, de acordo com a NBR 13281 (ABNT, 2005), resumidos na Tabela 4.

Tabela 4 – Classificação das argamassas, conforme a massa específica no estado fresco.

Traço	Aditivo (g)	Massa específica (g/cm <sup>3</sup> )	Classificação (NBR 13281:2005)
ARG+REF	0	2,015	D6
ARG+0,05	0,25	1,878	D5
ARG+0,10	0,50	1,778	D4
ARG+015	0,75	1,670	D4
ARG+0,20	1,00	1,551	D3
ARG+0,25	1,25	1,494	D3
ARG+0,30	1,50	1,467	D3
ARG+0,35	1,75	1,451	D3
ARG+0,40	2,00	1,429	D3
ARG+0,45	2,25	1,398	D2
ARG+0,50	2,50	1,348	D2

### 3.3. Teor de ar incorporado

O método adotado para mensurar o teor de ar incorporado nesta pesquisa foi o método gravimétrico, de acordo com a NBR 13278 (ABNT, 2005), o qual consiste na relação entre a densidade de massa da argamassa, no estado fresco, contendo ar, e a densidade de massa sem ar. A Figura 2 apresenta os resultados do teor de ar incorporado para cada traço estudado.

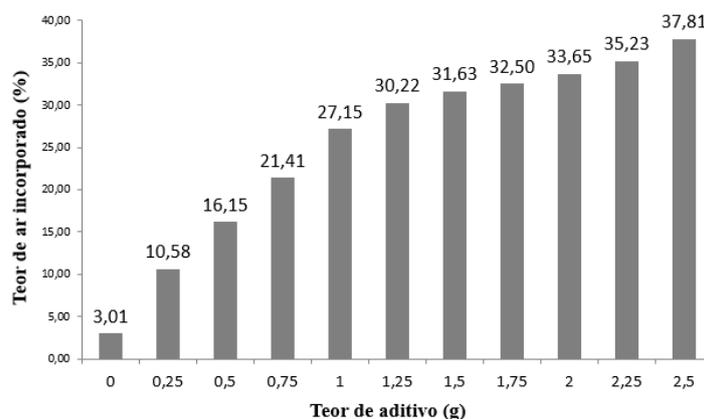


Figura 2 - Resultado da densidade versus teor de aditivo nas argamassas.

Verificou-se a partir da Figura 2 que uma pequena adição do aditivo gerou um aumento significativo no ar incorporado, em relação à argamassa de referência. Além disto, conforme a adição do aditivo esta diferença tornou-se menos acentuada. Ainda conforme a Figura 2, a argamassa de referência, sem aditivo, apresentou o teor de ar de 3,01%. Este resultado mostra-se de acordo com DO Ó (2004), o qual afirmou que argamassas de revestimento produzidas sem aditivos, o teor de ar incorporado determinado geralmente está em torno de 2 a 5% do volume total.

### 3.4. Retenção de água

Os resultados do ensaio de retenção de água estão resumidos na Tabela 5.

Tabela 5 – Retenção de água das argamassas ao longo do tempo

Traço	Retenção de água em função do tempo (%)				
	3 min	6 min	9 min	12 min	15 min
ARG+REF	70,42	65,57	64,34	63,72	63,39
ARG+0,05	72,31	67,10	64,83	63,90	63,41
ARG+0,10	75,32	71,30	69,39	68,84	68,57
ARG+015	72,41	67,92	66,39	65,89	65,60
ARG+0,20	73,01	69,29	67,35	66,31	66,16
ARG+0,25	72,77	69,48	66,27	64,46	64,21
ARG+0,30	75,90	69,99	68,42	67,38	66,85
ARG+0,35	75,06	69,84	68,10	67,50	67,06
ARG+0,40	76,54	70,02	68,93	68,02	67,48
ARG+0,45	77,00	70,05	66,58	65,64	64,99
ARG+0,50	79,52	76,26	74,64	72,44	72,05

Conforme apresentado na Tabela 5, as argamassas com maiores teores de ar incorporado tendem a apresentar valores de retenção de água mais elevados. Neste mesmo sentido Alves (2002) explicam que os aditivos incorporadores de ar influenciam na retenção de água, obstruindo a percolação da água capilar. Ainda conforme a Tabela 5, observou-se que nos instantes iniciais, até 6 min., a capacidade de retenção de água da argamassa é menor que nos minutos seguintes.

### 3.5. Resistência à compressão

A Tabela 6 apresenta os resultados da resistência à compressão das argamassas.

Tabela 6 – Resistência à compressão das argamassa

Traço	Teor de ar incorporado (%)	Resistência à compressão (MPa)	Classificação (NBR 13281:2005)
ARG+REF	3,01	10,38	P6
ARG+0,10	16,15	10,74	P6
ARG+0,20	27,15	7,63	P5
ARG+0,30	31,63	4,63	P4
ARG+0,40	33,65	4,67	P4
ARG+0,50	37,81	3,38	P3

A partir dos dados apresentados na Tabela 6, constatou-se uma redução da resistência das argamassas com o aumento do teor de aditivo presente nas argamassas, mesmo com a redução do fator a/c. Estudos realizados por Silva et al. (2009) e Gava et al. (2015), em estudos similar, concluíram que o aumento do teor de ar incorporado reduz a resistência à compressão das argamassas.

Foi realizado a Análise de variância (ANOVA) e identificou que o teor de aditivo influencia significativamente na resistência à compressão das argamassas. Foi realizado ainda um teste de

comparação de médias pelo teste de Tukey para verificar as diferenças significativas, conforme Figura 3.

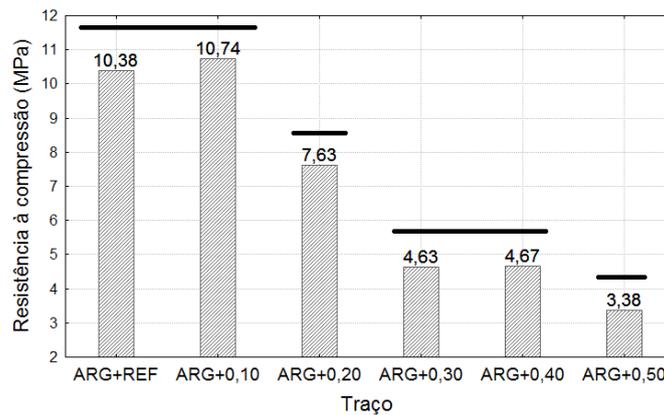


Figura 3 – Comparação das médias pelo teste de Tukey

Conforme a Figura 3, foi constatado com o teste de Tukey que não há diferenças significativas entre as médias entre os traços ARG+REF e ARG+0,10, bem como entre os traços ARG+0,30 e ARG + 0,40. O valor da resistência para o traço ARG+0,50% foi o que apresentou o menor valor de resistência, apresentando a média diferente significativamente dos demais valores.

### 3.6. Resistência potencial de aderência a tração

Os resultados do ensaio estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Resistência de aderência a tração das argamassas

Traço	Resistência Potencial de aderência a tração (MPa)	Classificação (NBR 13281:2005)
ARG+REF	0,45	A3
ARG+0,10	0,36	A3
ARG+0,20	0,38	A3
ARG+0,30	0,33	A3
ARG+0,40	0,35	A3
ARG+0,50	0,29	A2

Conforme observado na Tabela 7 houve uma redução da resistência de aderência à tração com o aumento do teor de ar incorporador. Apesar dos traços ARG+0,2 e ARG+0,4 não terem apresentado comportamento semelhante aos demais, possivelmente devido a irregularidade na execução do furo, como inclinação indesejada, nenhum traço apresentou resistência maior que o traço de referência.

A ANOVA demonstrou que o aditivo incorporador de ar exerce influência significativamente na resistência de aderência das argamassas. O teste de comparação de médias de Tukey foi realizado e demonstrado que não existe diferença significativa entre as médias entre os traços ARG+0,10; ARG + 0,20; ARG + 0,30 e ARG + 0,40, bem como não existem diferenças significativas entre as médias nos traços de ARG + 0,30 ; ARG + 0,40 e ARG + 0,50.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aditivos incorporadores de ar são materiais orgânicos que se empregados em argamassas e concretos, alteram suas propriedades nos estados plástico e endurecido. O uso destes materiais em compósitos cimentícios deve ser controlado, devido a sua alteração nas propriedades destes materiais.

Com a realização deste estudo constatou-se que em relação à consistência das argamassas, houve uma redução da relação a/c com o aumento do teor de aditivo para uma mesma consistência fixada. As argamassas aditivadas apresentaram, ainda, uma melhoria na plasticidade e tornaram-se mais coesas,

além de ter ocorrido uma redução na exsudação. A densidade de massa no estado fresco reduziu à medida que aumentava o teor de aditivo e, conseqüentemente, houve um aumento do teor de ar incorporado nas argamassas.

Em relação às propriedades no estado endurecido, a resistência à compressão das argamassas aditivadas foram inferiores à argamassa de referência. O aumento do teor de aditivo provocou um aumento no teor de ar incorporado e com isso teve-se uma queda no valor da resistência mecânica. O mesmo fato ocorreu com a resistência de aderência à tração. As argamassas aditivadas apresentaram valores de aderência inferiores ao traço de referência. Comparando os valores com os limites da ABNT NBR 13749:2013, as argamassas apresentaram resistências superiores a 0,30 MPa, com exceção da argamassa com maior teor de aditivo, 0,50% em relação a massa do cimento, que apresentou resistência de 0,29 MPa.

## 5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR NM 46** –Agregados –Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR NM 52**: Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente. Rio de Janeiro, 2009. 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR NM 248**: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003. 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR NM 45**: Determinação da massa unitária e do volume de vazios. Rio de Janeiro, 2006. 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 13281**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos -Requisitos. Rio de Janeiro, 2010. 12p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 13276**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2016. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 13277**: Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos - Determinação da retenção de água. Rio de Janeiro, 2005. 2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 13278**: Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005. 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 13279**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos -Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1995. 2p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 13528**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2010. 4p.

ALVES, N.J.D. **Avaliação dos aditivos incorporadores de ar em argamassas de revestimento**. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, 175p, 2002.

BAUER,E. **Revestimento de argamassa: características e peculiaridades**, Brasília: LEM-Unb. Sinduscon, 2005

DO Ó, S.W. **Análise da retenção de água em argamassas de revestimento aditivadas**. Dissertação (mestrado). Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília, Brasília DF, 173 p. (ANO?)

GAVA, G.P.; MANCINI,P.S.; SAKAI, H.H. **Influência do aditivo incorporador de ar nas propriedades das argamassas de assentamento**. II Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC, Fortaleza, CE, 2015. Disponível em : [http://www.confea.org.br/media/Trabalhos\\_Premiados\\_2015\\_influencia\\_do\\_aditivo\\_incorporador\\_de\\_ar\\_nas\\_propriedades\\_das.pdf](http://www.confea.org.br/media/Trabalhos_Premiados_2015_influencia_do_aditivo_incorporador_de_ar_nas_propriedades_das.pdf) Acesso em 15 de junho de 2017.

QUIAO, M.; CHEN, J.; YU, C.; WU, S.; GAO, N.; RAN, Q. Gemini surfactants as novel air entraining agents for concrete. **Cement and Concrete Research**. V 100, Pag 40-46, Outubro,2017

ROMANO,R.C.O; **Incorporação de ar em materiais cimentícios aplicados em construção civil**. Tese (doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. 2013, 200p

ROMANO, R. C.O.; TORRES, D. R.; PILEGGI, R. G. Impact of aggregate grading and air-entrainment on the properties of fresh and hardened mortars. **Construction and Building Materials** v.82. pag 219–226 , Maio, 2015.

ROMANO, R. C. O; MENDES, T. M; JOHN, V. M; PILEGGI, R. G. Efeito do tempo de mistura nas propriedades de argamassas com ar incorporado. **VII Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas**, 2007, Recife, Pernambuco.

SILVA, N.G.; COLLODETTI, G.; PICHETTI, D. Z.C.M; GLEIZE, P.J.P.. **Efeito do ar incorporador nas propriedades do estado endurecido em argamassas de cimento e areia**. 51º Congresso Brasileiro do Concreto. Curitiba,-PR, IBRACON, 2009.