



**Andrei Strickler
(Organizador)**

**Ciência, Tecnologia e
Inovação: Desafio para
um Mundo Global 2**

Andrei Strickler

(Organizador)

Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para um Mundo Global

2

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciência, tecnologia e inovação [recurso eletrônico] : desafio para um mundo global 2 / Organizador Andrei Strickler. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciência, Tecnologia e Inovação. Desafio para um Mundo Global; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-561-7 DOI 10.22533/at.ed.617192308 1. Ciência – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Strickler, Andrei. II. Série. CDD 506
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As obras “Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para um mundo Global” Volume 2 e 3, consistem de um acervo de artigos de publicação da Atena Editora, a qual apresenta contribuições originais e inovadoras para a pesquisa e aplicação de técnicas da área de ciência e tecnologia na atualidade.

O Volume 2 está disposto em 26 capítulos, com assuntos voltados ao ensino-aprendizagem e aplicação de procedimentos das engenharias em geral, computação, química e estatística. São apresentadas inúmeras abordagens de aplicação dos procedimentos, e além disso, estão dispostos trabalhos que apresentam as percepções dos professores quando em aulas práticas e lúdicas.

O Volume 3, está organizado em 30 capítulos e apresenta uma outra vertente ligada ao estudo da ciência e suas inovações. Tratando pontualmente sobre áreas de doenças relacionadas ao trabalho e sanitarismo. Além disso, expõe pesquisas sobre aplicações laboratoriais, como: estudo das características moleculares e celulares. Ainda, são analisados estudos sobre procedimentos no campo da agricultura. E por fim, algumas pesquisas abordam precisamente sobre empreendedorismo, economia, custos e globalização na atualidade.

Desta forma, estas obras têm a síntese de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado e são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino e aplicação de métodos da ciência e tecnologia, cito: engenharias, computação, biologia, estatística, entre outras; de maneira atual. Sem esquecer da criação de novos produtos e processos levando a aplicação das tecnologias hoje disponíveis, vindo a tornar-se um produto ou processo de inovação.

Desejo uma boa leitura a todos.

Andrei Strickler

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A INFLUÊNCIA DOS MATEMÁTICOS FRANCESES NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL	
<i>Fernando Osvaldo Real Carneiro</i> <i>Maria Cristina Martins Penido</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923081	
CAPÍTULO 2	15
AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE PORTO ESPERIDIÃO, MATO GROSSO	
<i>Jaqueline Cordeiro</i> <i>Cláudia Lúcia Pinto</i> <i>Carolina dos Santos</i> <i>Elaine Maria Loureiro</i> <i>Valcir Rogério Pinto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923082	
CAPÍTULO 3	27
INTERSECCIONALIDADES DE GÊNERO E DE RAÇA EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO PROJETO PEDAGÓGICO DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA	
<i>Patrícia Fernandes Lazzaron Novais Almeida Freitas</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923083	
CAPÍTULO 4	38
O COMPLEXO DO CURARE: CONTRIBUIÇÕES DE UM ESTUDO ANTROPOLÓGICO PARA AS CIÊNCIAS DO SÉCULO XX	
<i>Bianca Luiza Freire de Castro França</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923084	
CAPÍTULO 5	51
O PERFIL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O TRABALHO COM JOVENS E ADULTOS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
<i>Wanessa Ferreira de Sousa</i> <i>Manuella Siqueira dos Santos Maciel</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923085	
CAPÍTULO 6	65
CURRÍCULO E RECURSOS TECNOLÓGICOS: QUE RELAÇÕES?	
<i>Lilian da Silva Moreira</i> <i>Maria Altina da Silva Ramos</i> <i>José Carlos Morgado</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923086	

CAPÍTULO 7 76

UTILIZAÇÃO DO LÚDICO NO ATENDIMENTO DE CRIANÇAS DEFICIENTES E DITAS NORMAIS HOSPITALIZADAS EM UNIDADES PEDIÁTRICAS: AÇÕES DO TERAPEUTA OCUPACIONAL

Graziele Carolina de Almeida Marcolin
Luana Taik Cardozo Tavares
Alan Rodrigues de Souza
Kíssia Kene Salatiel
Meiry Aparecida Oliveira Vieira
Lucilene Cristiane Silva Fernandes Reis
Érica Gonçalves Campos
Débora Paula Ferreira
Jéssica Aparecida Rodrigues Santos
Rozangela Pinto da Rocha
Camila Neiva de Moura

DOI 10.22533/at.ed.6171923087

CAPÍTULO 8 82

PRODUÇÃO DE NARRATIVAS ALIMENTARES COMO METODOLOGIA EM CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA

Luiz Fernando Santos Escouto

DOI 10.22533/at.ed.6171923088

CAPÍTULO 9 93

ANÁLISE DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM ENFRENTADAS PELOS ALUNOS DAS DISCIPLINAS DE FÍSICA BÁSICA

Wanessa David Canedo Melo
Leonardo Madeira dos Santos
Pedro Henrique da Conceição Silva
Raffael Costa de Figueiredo Pinto
Wanderson Nunes Santana
Maria José P Dantas
Vanda Domingos Vieira

DOI 10.22533/at.ed.6171923089

CAPÍTULO 10 109

O FATOR MOTIVACIONAL NA APRENDIZAGEM DA LÍNGUA INGLESA EM PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL

Mike Ceriani de Oliveira Gomes
Guilherme Henrique Ferraz Campos
Willian Felipe Antunes
Érica Fernanda Paes Cardoso
Benedita Josepetti Bassetto
Edivaldo Adriano Gomes

DOI 10.22533/at.ed.61719230810

CAPÍTULO 11 116

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE FATORES GEOMÉTRICOS DE PEÇA E FERRAMENTA SOBRE A PRECISÃO DE TRAJETÓRIAS DE FERRAMENTA PARA MICROFRESAMENTO

Marcus Vinícius Pascoal Ramos
Guilherme Oliveira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.61719230811

CAPÍTULO 12 125

ANÁLISE ESTRUTURAL ASSISTIDA POR COMPUTADOR PARA VERIFICAR E ANALISAR O DIMENSIONAMENTO DE BASES FUNDIDAS DE FERRAMENTAS DE ESTAMPAGEM SOB OS ESFORÇOS RESULTANTES DO PROCESSO

Guilherme Dirksen
Ademir Jose Demetrio
Altair Carlos da Cruz
Claiton Emilio do Amaral
Custodio da Cunha Alves
Emerson Jose Corazza
Eveline Ribas Kasper Fernandes
Fabio Krug Rocha
Gilson Joao dos Santos
Paulo Roberto Queiroz
Renato Cristofolini
Rosalvo Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.61719230812

CAPÍTULO 13 139

APLICAÇÃO COMBINADA DE MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE E NA CONDIÇÃO (RCM+CBM)

Claudia Regina Carvalho de Oliveira
Paulo Jabur Abdalla
Emerson Moraes Jorge
Josenid Ferezini Vasconcellos Junior
Luiz Felipe da Silva Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.61719230813

CAPÍTULO 14 150

APLICAÇÃO DA COMPUTAÇÃO FÍSICA NO AUXÍLIO A CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA

Laura Cristina Meireles de Lima
Cláudio Luís V. Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.61719230814

CAPÍTULO 15 162

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO MICRO-AMBIENTAL COM O USO DE TORRES DE AQUISIÇÃO EM CASAS DE VEGETAÇÃO

Aldir Carpes Marques Filho
Jean Paulo Rodrigues
Simone Daniela Sartorio de Medeiros
Sergio Ricardo Rodrigues de Medeiros
Guinther Hugo Grudtner

DOI 10.22533/at.ed.61719230815

CAPÍTULO 16 169

SEMÁFORO INTELIGENTE

Luana Rodrigues Barros
Alexandre Ribeiro Andrade
Gabriel Daltro Duarte
Tiago Daltro Duarte

DOI 10.22533/at.ed.61719230816

CAPÍTULO 17 181

ANÁLISE DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS DE ALUNOS DE DESENVOLVIMENTO TÍPICO NO ENSINO BÁSICO ATRAVÉS DA TORRE DE HANÓI

Lorena Silva de Andrade Dias

Elisa Henning

Tatiana Comiotto

Luciana Gili Vieira Duarte

Ermelinda Silvana Junckes

Vitória Castro Cruz

DOI 10.22533/at.ed.61719230817

CAPÍTULO 18 185

MÉTODOS ESTATÍSTICOS APLICADOS A TEMPERATURA AMBIENTE E UMIDADE RELATIVA DO AR NA CIDADE DE PORTO SEGURO (BA)

Andrea de Almeida Brito

Dênio Oliveira Cruz

Ivan Costa da Cunha Lima

Gilney Figueira Zebende

DOI 10.22533/at.ed.61719230818

CAPÍTULO 19 194

MINERAÇÃO INDIVIDUAL DE BITCOINS E LITECOINS NO MUNDO

Guilherme Albuquerque Barbosa Silva

Carlo Kleber da Silva Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.61719230819

CAPÍTULO 20 206

IRRATIONALITY IN THEORETICAL MUSIC IN THE RENASSAINCE

Oscar João Abdounur

DOI 10.22533/at.ed.61719230820

CAPÍTULO 21 214

SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO FLUIDO REFRIGERANTE R-410A UTILIZANDO UM MISTURADOR ESTÁTICO

Vitor Marcelo de Queiróz

Cristiane de Souza Siqueira Pereira

Marisa Fernandes Mendes

Miguel Rascado Fraguas Neto

Luiz Felipe Caraméz Berteges

DOI 10.22533/at.ed.61719230821

CAPÍTULO 22 221

MODELAGEM DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE UM TREM MOVIDO A DIESEL SOBRE UMA ESCOLA EM RIVERSIDE, CALIFÓRNIA

Igor Shoiti Shiraishi

Caroline Fernanda Hei Wikuats

Christina Ojeda

Joanna Collado

Veronica Medina

DOI 10.22533/at.ed.61719230822

CAPÍTULO 23	231
APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA VISANDO A ORIENTAÇÃO DE PRODUTORES DE LEITE: ESTUDO DE CASO NO CENTRO OESTE PAULISTA	
<i>Mariana Wagner de Toledo Piza</i>	
<i>Vitória Castro Santos Barreto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.61719230823	
CAPÍTULO 24	238
ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO EXTERNO: COMPARATIVO DAS PROPRIEDADES NOS ESTADOS FRESCO E ENDURECIDO ENTRE OS TIPOS CONVENCIONAL E ESTABILIZADA	
<i>Maiana dos Santos Oliveira</i>	
<i>Silas de Andrade Pinto</i>	
<i>Manoel Clementino Passos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.61719230824	
CAPÍTULO 25	248
HÁ RELAÇÃO ENTRE BAIXOS VALORES DE ÂNGULO DE FASE E DESENVOLVIMENTO DE LESÃO POR PRESSÃO?	
<i>Rodrigo França Mota</i>	
<i>Barbara Pompeu Christovam</i>	
<i>Zenio do Nascimento Norberto</i>	
<i>Dayse Carvalho do Nascimento</i>	
<i>Michele Pereira da Silva Almeida Xavier</i>	
<i>Samuel Santos do Nascimento Júnior</i>	
<i>Ana Paula D'Araújo Borges</i>	
<i>Dalmo Valério Machado de Lima</i>	
<i>Monyque Évelyn dos Santos Silva</i>	
<i>Norma Valéria Dantas de Oliveira Souza</i>	
<i>Rogério Jorge Cirillo Menezes Júnior</i>	
<i>Cássio Silva Lacerda</i>	
DOI 10.22533/at.ed.61719230825	
CAPÍTULO 26	256
ASPECTOS JURÍDICOS DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SUA INFLUÊNCIA NO MEIO RURAL	
<i>Karina Burgos Anacleto</i>	
<i>Marcus Vinícius Contes Calça</i>	
<i>Matheus Rodrigues Raniero</i>	
<i>Alexandre Dal Pai</i>	
DOI 10.22533/at.ed.61719230826	
SOBRE O ORGANIZADOR	263

ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO EXTERNO: COMPARATIVO DAS PROPRIEDADES NOS ESTADOS FRESCO E ENDURECIDO ENTRE OS TIPOS CONVENCIONAL E ESTABILIZADA

Maiana dos Santos Oliveira

Faculdade Área 1
Salvador - Bahia

Silas de Andrade Pinto

Faculdade Área 1
Salvador - Bahia

Manoel Clementino Passos

Faculdade Área 1
Salvador - Bahia

RESUMO: Existente há quase 50 anos, a argamassa estabilizada é uma argamassa aditivada que se mantém trabalhável por longos períodos. Em função da falta de normatização específica para este tipo de argamassa, o objetivo deste trabalho é fazer um comparativo das características nos estados fresco e endurecido entre a argamassa convencional e a estabilizada de revestimento externo. Para realização dos ensaios necessários para caracterização, a argamassa estabilizada foi ensaiada em diferentes períodos, 0h e 24h, enquanto que a convencional somente a 0h, pois com 24h a mesma já se encontra endurecida, para análise de suas propriedades no estado fresco com o avanço do tempo. Os resultados revelaram que com o passar do tempo há uma diminuição no valor da consistência inicial e os valores da resistência são maiores quanto mais cedo a argamassa estabilizada for utilizada.

PALAVRAS-CHAVE: argamassa estabilizada; argamassa convencional; revestimento externo; estado fresco e; estado endurecido.

ABSTRACT: Existing for almost 50 years, the stabilized mortar is an additive mortar that remains workable for long periods. Due to the lack of specific standardization for this type of mortar, the objective of this work is to make a comparative of the characteristics in the fresh and hardened states between the conventional mortar and the stabilized external coating. In order to perform the necessary characterization tests, the stabilized mortar was tested in different periods, 0h and 24h, while the conventional mortar was only at 0h, because with 24h it is already hardened, for analysis of its properties in the fresh state with the advance of time. The results showed that with the passage of time there is a decrease in the initial consistency value and the resistance values are larger the sooner the stabilized mortar is used.

KEYWORDS: stabilized mortar, conventional mortar, external wall coating, fresh stated and; hardened state.

1 | INTRODUÇÃO

Muito utilizada na construção civil, a argamassa é uma das misturas de grande

importância no processo construtivo de uma edificação, logo, ela está presente na maioria das etapas construtivas, como na de assentamentos, revestimentos, cobertura ou até mesmo recuperação estrutural.

Definida atualmente, conforme a NBR 13281/2005, como sendo uma mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditivos, com propriedades de aderência e endurecimento, podendo ser dosada em obra ou em instalação própria (argamassa industrializada)¹.

Com o avanço tecnológico, crescimento industrial e conseqüentemente urbano se fez necessário o desenvolvimento de novas técnicas que atendessem a demanda do setor da construção civil, seja tanto pela qualidade ou pela maior rapidez dos processos. Assim, com o desenvolvimento dos aditivos, na década de 70, surgiu, na Alemanha, uma argamassa pronta capaz de ser embalada em recipientes e preservar por até 3 dias suas características de uso com a consistência desejada^{2,3}. No Brasil o primeiro registro data de 1985 e trata de uma argamassa de revestimento externo dosada em central na Grande São Paulo², vindo a ser chamada posteriormente de Argamassa Estabilizada.

A argamassa estabilizada é uma argamassa úmida, pronta para ser utilizada, transportada por meio de caminhão betoneira, que se mantém aplicável por até 60h, a depender da solicitação do cliente e se seguidas as prescrições de acondicionamento das centrais dosadoras. Para promover o retardamento do início da pega, os fabricantes introduzem aditivos retardadores e incorporadores de ar para que suas características sejam preservadas por um período de tempo predefinido⁴.

Segundo Marcondes³ (2009), são muitas as vantagens da argamassa estabilizada sob a convencional fabricada em obra, como por exemplo, limpeza e organização, melhor homogeneidade resultando em melhor acabamento, menor permeabilidade, menor taxa de exsudação, facilidade na carga e descarga, maior rendimento do trabalho, maior precisão do custo da argamassa, menor esforço do pedreiro, mas, ele salienta que “para o aproveitamento de todas as vantagens deste produto, é necessário uma boa informação e assessoramento nas obras”.

Desta forma, definindo a argamassa para revestimento externo, segundo a NBR 13281/05, em uma argamassa indicada para revestimento de fachadas, muros e outros elementos da edificação em contato com o meio externo, caracterizando-se como camada de regularização (emboço ou camada única)¹, o objetivo deste trabalho é avaliar de forma comparativa as propriedades no estado fresco e endurecido das argamassas de revestimento do tipo convencional e estabilizada afim de elucidar as dúvidas em torno desta técnica e até estimular seu consumo.

2 | METODOLOGIA E MÉTODOS

2.1 Argamassas para revestimento externo

Para o estudo foram utilizados dois tipos de argamassas para revestimento externo: a convencional e a estabilizada. O traço para cada argamassa foi definido elaborando-se misturas com diferentes dosagens, prevalecendo os quais atenderam aos requisitos de trabalhabilidade, consistência e pega preestabelecidos pelos autores.

Os parâmetros definidos para este estudo foram: consistência de 21 ± 1 cm, através de ensaio realizado conforme NBR 13276/2016⁵ e para a argamassa estabilizada início de pega a partir de 36 horas. Para essas condições foi definido o traço aditivado para argamassa convencional de 1:6:1,11:x (cimento: areia: água: aditivo plastificante), o aditivo foi dosado de acordo a especificação do fornecedor na proporção de 100ml do mesmo para 50Kg de cimento, e para a argamassa estabilizada o traço aditivado de 1:6:1,15:0,5:0,05 (cimento: areia: água: aditivo retardador: aditivo incorporador de ar).

As misturas foram realizadas conforme recomendação da NBR 16541/2016 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura para a realização de ensaios⁶ e o método de armazenamento da argamassa estabilizada foi em recipientes plásticos, lisos e tampados ou coberto por um plástico. Quanto a aplicação, foi realizada em ambiente externo sobre alvenaria de bloco cerâmico, chapiscada e admitindo uma espessura de 2 ± 1 cm em ambas as argamassas de revestimento externo.

Os materiais utilizados foram os disponíveis comercialmente na cidade do Salvador e RMS. Ressalta-se que o cimento adquirido foi o CP II Z 32 RS – cimento Portland composto para uso geral, porém, durante a realização dos ensaios houve a perda de parte do cimento, havendo a necessidade da aquisição de um novo saco, contudo, não foi encontrada mais a primeira marca adquirida. Logo, foi utilizado o cimento CP II Z 32 RS de duas marcas, onde foram denominados de cimento 01 e cimento 02.

Quanto aos aditivos, para argamassa do tipo convencional foi utilizado o aditivo plastificante Vedalit da Vedacit, enquanto que para argamassa do tipo estabilizada foram utilizados os aditivos retardador Eucon® MT 640 e incorporador de ar Eucon® MT AIR, ambos da Viapol.

Foram 08 as propriedades avaliadas das argamassas de revestimento externo do tipo convencional e estabilizada, entre os estados fresco e endurecido. Essas propriedades são: Índice de consistência; Densidade de massa; Teor de ar incorporado; Tempo de pega; Resistência a compressão; Resistência a tração na flexão; Resistência de aderência a tração e; Coeficiente de capilaridade.

2.2 Propriedades no estado fresco

O índice de consistência foi medido às 0h para a argamassa convencional e em 0h e 24h para a argamassa estabilizada, em conformidade a NBR 13276/2016⁵. O resultado foi a média de quatro medidas extraídas em pontos diferentes no perímetro de ambas as argamassas.

O ensaio para quantificar a densidade de massa e teor de ar incorporado foi realizado conforme NBR 13278/2005⁷ no tempo de 0h para as duas argamassas. O ensaio do tempo de pega foi realizado de acordo a NBR NM 9/2003⁸ e o penetrômetro utilizado foi o com dispositivo de reação o anel dinamômetro.

2.3 Propriedades do estado endurecido

A resistência a compressão e tração na flexão foram medidas na idade de 28 dias. Para a argamassa estabilizada foram moldados os corpos de prova (CP's) a 0h e 24h, conforme a NBR 13279/2005⁹. O desmolde foi em 3 dias para argamassa convencional e em 7 dias para argamassa estabilizada (ver figura 01). A cura dos corpos de prova foi a seco, no próprio laboratório.



Figura 01: A esquerda os 4 CP's moldados da argamassa convencional e a direita os 4 CP's moldados com a argamassa estabilizada a 0h e 24h.

Fonte: Autores.

Dos corpos de provas moldados para os ensaios de resistência foi realizado o ensaio de capilaridade nos tempos de 10 e 90min conforme a NBR 15259/2005¹¹. O ensaio de resistência de aderência à tração foi realizado conforme metodologia da NBR 13258/2010¹⁰, a partir da extração a tração de 02 testemunhos de cada argamassa: convencional e estabilizada utilizada a 0h e 24h. O aparelho de arrancamento utilizado foi o constituído por placas de 10 x 10 cm.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As argamassas, para determinação do índice de consistência, foram misturadas com o cimento 01. No quadro 01, é possível verificar os valores médios das

consistências obtidas de ambas argamassas.

	Argamassa convencional	Argamassa estabilizada
0h	21 cm	21 cm
24h	-	18 cm

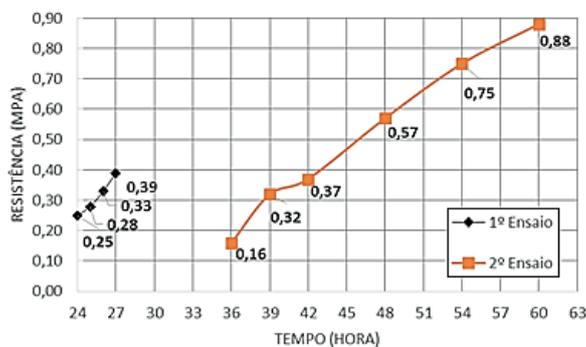
Quadro 01 – Média dos índices de consistência das arg. convencional e estabilizada.

Na determinação de densidade de massa e teor de ar incorporado, a argamassa convencional foi confeccionada com o cimento 02, enquanto a estabilizada com o cimento 01. No quadro 02 são apresentados os valores da densidade e teor de ar incorporado para cada argamassa.

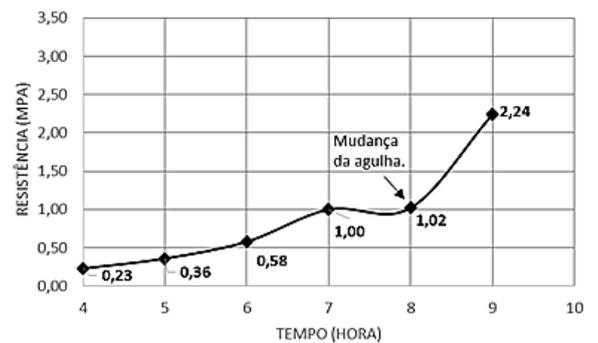
	Argamassa convencional	Argamassa estabilizada
Densidade	1872,00 kg/m ³	1873,00 kg/m ³
Teor de Ar incorporado	14%	14%

Quadro 02 – Média dos índices de consistência das arg. convencional e estabilizada.

O ensaio para determinação do tempo de pega para a argamassa estabilizada foi realizado duas vezes e em ambos o mesmo foi cancelado. No primeiro através dos resultados obtidos demoraria a iniciar a pega e no segundo esgotou a área para penetração. Ressalta-se que no 1º ensaio foi utilizado o cimento 01 e para o 2º ensaio o cimento 02. No gráfico 01(a) são apresentados os resultados da Resistência *versus* Tempo, de ambos os ensaios.



(a)



(b)

Gráfico 01 – (a) Apresentação dos resultados das resistências à penetração para argamassa estabilizada. (b) Apresentação dos resultados das resistências à penetração para argamassa convencional.

Fonte: Autores.

Verificando o gráfico é nítida a variação de tempo em relação as resistências atingidas, enquanto que no primeiro ensaio em 26h foi atingida uma resistência de 0,33 Mpa, no segundo ensaio só em 39h foi atingida a resistência de 0,32 MPa, analisa-se então que o uso de diferentes marcas de cimento influência nas características da argamassa.

No período de determinação do traço, foi dosada uma argamassa com menor quantidade de aditivos e a mesma em 36h já estava rígida.

Já para argamassa convencional, o ensaio foi iniciado 4h após sua mistura, conforme recomendação do item 6.7 da NBR NM 9/2003. Este também foi interrompido por não haver mais área para penetração, contudo nos resultados, apresentados no gráfico 01(b), é possível ter noção do seu início de pega.

A partir dos resultados apresentados no quadro 03, verifica-se que as resistências tanto à tração quanto à compressão são maiores para a argamassa estabilizada em relação à convencional. Pode-se associar tal resultado aos aditivos usados nesta argamassa, que apesar do aditivo incorporador de ar, de conhecimento comum reduzir a resistência mecânica, a presença do aditivo retardador garantiu uma melhor hidratação do cimento. Ambas as argamassas foram moldadas com o cimento 01.

Enquanto que para a argamassa estabilizada observou-se que os valores das resistências são maiores nas primeiras horas de uso, assim confirmando o relato de Casali *et. al.* (2013) quando diz que maiores valores são obtidos para as argamassas de 36 horas em relação as argamassas de 72 horas¹².

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO					
Argamassa Convencional		Argamassa Estabilizada			
CP	Tensão (MPa)	CP		Tensão (MPa)	Média (MPa)
1	3,75	0h	1	8,75	9,2
2	4,38	0h	2	9,61	
3	4,53	24h	3	8,52	8,6
4	4,22	24h	4	8,59	
Média (MPa)	4,2				
Des. Abs. Máx.	0,5				
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO					
Argamassa Convencional		Argamassa Estabilizada			
CP	Tensão (MPa)	CP		Tensão (MPa)	Média (MPa)
1	1,38*	0h	1	3,41	3,2
2	2,49	0h	2	2,89	
3	2,03	24h	3	2,63	2,6
4	2,23	24h	4	2,56	

Média (MPa)	2,3	
Des. Abs. Máx.	-0,2	

Quadro 03 – Resultados das resistências à tração e compressão das argamassas convencional e estabilizada aos 28 dias.

No quadro 04, são apresentados os valores da resistência de ruptura e o percentual da forma de ruptura para ambas as argamassas. Ainda em análise dos resultados (quadro 04), a argamassa convencional obteve valores superiores de resistência em relação à argamassa estabilizada, sugere-se que esse resultado pode ser atribuído ao uso do aditivo incorporador de ar na argamassa estabilizada.

CP		Tensão (MPa)	Forma de ruptura (%)						
			a	b	c	d	e	f	g
0h	1	0,34	-	-	-	10	90	-	-
0h	2	0,31	-	-	-	70	30	-	-
24h	3	0,30	-	-	-	50	50	-	-
24h	4	0,30	-	-	-	60	40	-	-
Conv.	5	0,60	-	-	-	60	40	-	-
Conv.	6	0,54	-	-	-	70	30	-	-

Quadro 04 – Resistências de aderência e percentual de ruptura das argamassas convencional e estabilizada.

Onde:

- a – é a ruptura no substrato;
- b – é a ruptura na interface chapisco/substrato;
- c – é a ruptura na interface substrato/chapisco;
- d – é a ruptura na interface chapisco/argamassa;
- e – é a ruptura na argamassa;
- f – é a ruptura na interface argamassa/cola;
- g – é a ruptura na interface cola/pastilha

Apartir dos valores dos coeficientes apresentados no quadro 05, é clara a diferença deste entre as argamassas. A argamassa convencional apresenta um coeficiente de capilaridade maior que a argamassa estabilizada. Tal análise confere verificar que a adição do incorporador de ar não deixa a argamassa com uma quantidade maior de poros, contudo após estudo, Silva *et. al.* (2009) concluiu que submergindo os corpos-de-prova em água não é suficiente para que ocorra a penetração da água no interior das microbolhas de ar, havendo necessidade de utilização de uma técnica mais incisiva que a imersão, como vácuo ou fervura, por exemplo¹³. Outra observação é entre os tempos de moldagem da argamassa estabilizada, que com o passar do

tempo o coeficiente de capilaridade aumenta.

Argamassa Convencional					Argamassa Estabilizada			
	Aos 10 min	Aos 90 min	Coeficiente (g/dm ² *-min ^{1/2})			Aos 10 min	Aos 90 min	Coeficiente (g/dm ² *-min ^{1/2})
Absorção (g/cm ²)	0,19	0,66	7,5	0h	Absorção (g/cm ²) 0,12	0,10	0,29	3,0
	0,18	0,62	6,9	0h		0,07	0,26	2,5
	0,09	0,56	7,5	24h		0,12	0,37	4,0
	0,12	0,60	7,7	24h		0,10	0,35	4,0
Média	0,15	0,61	7,4		Média	0,10	0,31	3,4

Quadro 05 – Coeficientes de capilaridade das argamassas convencional e estabilizada.

4 | CONCLUSÃO

Partindo do método comparativo ao qual este trabalho se destina, quanto ao índice de consistência, até por ser um parâmetro preestabelecido, as duas argamassas obtiveram boa trabalhabilidade. No que se refere a densidade e o teor de ar incorporado pode-se afirmar que obtiveram resultados iguais.

Já o tempo de pega sofreu grande influência do tempo chuvoso nos dias dos ensaios, uma vez que a pega é retardada pelas baixas temperaturas, pelos cloretos de cálcio e sulfatos, contudo, foi possível constatar a eficiência da argamassa estabilizada em resistir às 36h com boa trabalhabilidade.

Os resultados das resistências à compressão foram conforme o esperado, uma vez que a argamassa estabilizada tendia a ter uma resistência maior que a argamassa convencional. Entretanto, surpreende a proximidade dos valores da tração na flexão, já que se esperava o mesmo padrão que da compressão. Sendo assim, a diferença entre os valores das duas argamassas não torna a tração na flexão um critério fundamental para escolha de determinada argamassa.

A resistência de aderência teve comportamento destacado devido aos valores elevados apresentados para a argamassa convencional, e apesar de ambas argamassas atenderem ao parâmetro normativo e apresentarem boas condições na avaliação tátil/visual, o incorporador de ar como mencionado anteriormente, pode ser o possível fator para a diferença nos valores das resistências.

Enfim, o coeficiente de capilaridade. Hanzic e Ilic (2003, *apud* Silva *et. al.* 2009) dizem que as bolhas microscópicas de ar presentes no interior das argamassas dificultam a ascensão da água pois elas provocam a desconexão dos capilares, em estudos com concreto¹³. Essa afirmativa pode fazer sentido, já que o esperado era uma maior capilaridade da argamassa estabilizada, porém o mesmo não ocorreu e a argamassa convencional apresentou um coeficiente duas vezes maior.

Dado o exposto, ambas argamassas têm propriedades que atendem ao revestimento externo, contudo o tempo de pega é grande o diferencial entre as

argamassas principalmente pelos benefícios atrelados a argamassa estabilizada. Outro ponto observado, principalmente pelo desdobrar do ensaio de tempo de pega, é a necessidade de um método de dosagem para as argamassas, sobretudo que atenda de modo geral, tanto em relação à aplicabilidade, quanto às diferentes regiões do país.

5 | AGRADECIMENTOS

Aos professores que orientaram este trabalho; A Faculdade Área 1 e ao Centro de Pesquisas e Desenvolvimento – CEPED; A Vedacit e a Viapol.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM 9: Concreto e argamassa - Determinação dos tempos de pega por meio de resistência à penetração.** Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13276: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do índice de consistência.** Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT 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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT 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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13281: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e teto – Requisitos.** Rio de Janeiro, 2005.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15259: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade.** Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16541: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura para a realização de ensaios.** Rio de Janeiro, 2016.

CALÇADA. L. M. L.; Gaio. A. E.; Ramos. M. G. **Estudo da influência da dosagem no tempo de início de pega da argamassa estabilizada.** Seminário de Pesquisa, Extensão e Inovação do IFSC, Santa Catarina, 2013.

CASALI. J. M.; Neto. A. M.; Andrade. D. C.; Arriagada. N. T. **Avaliação das propriedades do estado fresco e endurecido da argamassa estabilizada para revestimento.** IX Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Minas Gerais, 2013.

MARCONDES. C. G. **Características e benefícios da argamassa estabilizada.** Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/caracteristicas-e-beneficios-da-argamassa-estabilizada/>>. Acesso em março de 2017.

SILVA. N. G; Collodetti. G; Pichetti. D. Z. C. M; Gleize. P. J. P. **Efeitos do ar incorporado nas propriedades do estado endurecido em argamassas de cimento e areia.** Anais do 51º Congresso Brasileiro de Concreto – CBC2009. Curitiba, 2009.

TREVISOL JR. L. A; Portella. K. F, Bragança. M. O. G. P. **Estudo comparativo entre as argamassas: estabilizada dosada em central, industrializada e produzida em obra por meio de ensaios físicos nos estados fresco e endurecido.** XI Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Porto Alegre, 2015.

SOBRE O ORGANIZADOR

Andrei Strickler - Graduado com titulação de Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO. Mestre em Informática pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. Atua como membro do Conselho Editorial da Revista de Ciências Exatas e Naturais - RECEN. Também é membro do grupo de Pesquisa: Inteligência Computacional e Pesquisa Operacional da UNICENTRO; desempenhando pesquisas principalmente nas áreas de Inteligência Artificial e Métodos Numéricos. Atualmente é Professor Colaborador na UNICENTRO lotado no Departamento de Ciência da Computação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura de precisão 162

Aprendizagem 7, 74, 93

Arduino 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 168

Argamassa estabilizada 242

Automação 103, 162, 179

B

Bitcoin 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205

C

CAM 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123

Criptomoeda 194

D

DCCA 185, 186, 187, 188, 190

Deficiência 150, 151, 154, 155, 161

DFA 185, 186, 187, 188, 189, 191

E

Elementos Finitos 126, 138

Energia solar na agricultura 256

Ensino-aprendizagem 65

Estatística 6, 25, 108, 181, 182, 184, 185, 220

Etnociência 38

F

fuzzy 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 179, 180

G

Geração individual de energia solar 256

H

HCFC 214

Hospitalização 77, 78

I

Inovação 2, 5, 65, 140, 180, 246

Internet das coisas 162

L

Litecoin 194, 195, 197, 199, 201, 202, 203, 204

Lúdico 77, 79, 81

M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 25, 51, 61, 62, 63, 92, 105, 106, 112, 194

MCC 139, 141, 142, 148

Microfresamento 116

Monitoramento 140, 142

O

Otimização 136

P

Professor 15, 256

S

Sensores 162

Simulação numérica 126, 130, 138

T

Tecnologia 2, 5, 1, 39, 49, 63, 82, 83, 84, 107, 108, 140, 141, 150, 236, 246, 247

Tolerâncias 116

Trânsito 170

Tratamento 77

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-561-7



9 788572 475617