



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACIG

**ANÁLISE DA VIABILIDADE NO USO DE DETERGENTE SINTÉTICO
COMO ADITIVO PLASTIFICANTE EM ARGAMASSAS DE
REVESTIMENTO E USO GERAL.**

SIMONTON PINHEIRO ANANIAS

Manhuaçu
2019



SIMONTON PINHEIRO ANANIAS

**ANÁLISE DA VIABILIDADE NO USO DE DETERGENTE SINTÉTICO
COMO ADITIVO PLASTIFICANTE EM ARGAMASSAS DE
REVESTIMENTO E USO GERAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Superior de Engenharia Civil do Centro Universitário UNIFACIG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Materiais de construção

Orientadora: Kastelli Pacheco Sperandio

Manhuaçu
2019

SIMONTON PINHEIRO ANANIAS

**ANÁLISE DA VIABILIDADE NO USO DE DETERGENTE SINTÉTICO
COMO ADITIVO PLASTIFICANTE EM ARGAMASSAS DE
REVESTIMENTO E USO GERAL.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso Superior de Engenharia Civil do Centro Universitário UNIFACIG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Materiais de construção

Orientadora: Kastelli Pacheco Sperandio

Banca Examinadora

Data de Aprovação:

Ms. Kastelli Pacheco Sperandio
Professora Orientadora – UNIFACIG

Professor Examinador – UNIFACIG

Professor Examinador – UNIFACIG

Professor Examinador – UNIFACIG

Manhuaçu
2019

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me capacitado e fortalecido para chegar nesse momento tão esperado. A graduação é um momento sublime ao qual esperei a minha vida toda.

Agradeço aos meus pais que nunca me negaram ajuda ou acolhimento e que sempre me ensinaram a importância do estudo para o desenvolvimento humano.

Agradeço a minha esposa Thereza Cristina por várias vezes se abster da minha companhia em prol da minha graduação e nunca deixar me faltar amor, companheirismo, entendimento e por sempre torcer pelo meu sucesso.

Agradeço a cada mestre que participou ativamente da minha graduação, sem vocês isso não seria possível, obrigado pela dedicação e por todo ensinamento transmitido, não só para minha carreira, como para minha vida.

Agradeço aos meus colegas e amigos de classe, vocês tornaram essa caminhada doce, suave e principalmente alegre.

RESUMO

Esse experimento tem por objetivo experimentar as afirmações empíricas e populares de que o detergente sintético pode vir a substituir os plastificantes. No estudo foram utilizados experimentos diversos a fim de comparar amostras de argamassas com diferentes formulações para obtenção de comparativos entre elas. Primeiramente foram confeccionadas as amostras, orientando-se pelas normas vigentes, depois foram testadas de várias maneiras as amostras e seus agregados, tomando nota de todos os resultados, os quais foram expostos e analisados posteriormente. Ao final foram comparados os resultados, primeiramente entre as amostras, depois comparadas amostras com as exigências normativas, as quais foram expostas seus resultados na conclusão do trabalho. Ao final do trabalho pode-se concluir que do ponto de vista da aplicação e plasticidade, a amostra utilizando detergente sintético obteve resultados satisfatórios, sendo aprovado seu uso estritamente do ponto de vista da aplicabilidade e plasticidade, não podendo esse experimento embasar seu uso como plastificante.

Palavras-chave: Detergente. Argamassas. Plastificantes. Materiais de construção.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	06
2. REFERENCIAL TEÓRICO	06
2.1. ARGAMASSAS.....	06
2.2. TIPOS DE ARGAMASSA	07
2.3. ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO	07
2.4. ARGAMASSA DE REVESTIMENTO	07
2.5. ARGAMASSA COLANTE	07
2.6. CONTROLE DE QUALIDADE.....	08
2.7. PROPRIEDADES ANALISADAS NO CONTROLE DE QUALIDADE	08
3. METODOLOGIA.....	09
3.1. MATERIAIS	09
3.2. FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS.....	12
3.3. TRAÇOS DAS AMOSTRAS.....	13
3.4. MÉTODOS.....	14
3.5. TESTES REALIZADOS	16
4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	17
4.1. UMIDADE SUPERFICIAL DA AREIA.....	17
4.2. ABATIMENTO (<i>SLUMP TEST</i>).....	18
4.3. ABSORÇÃO DE ÁGUA	19
4.4. GRANULOMETRIA	19
4.5. FISSURAÇÃO.....	20
4.5. TESTE DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO.....	20
5. CONCLUSÃO	20
6. REFERÊNCIAS.....	21



1. INTRODUÇÃO

A ABNT/NBR 13281 (2005) define argamassa como uma mistura homogênea, de agregados miúdos, aglomerantes inorgânicos e água, contendo ou não aditivos, com propriedades de aderência e endurecimento, podendo ser dosada em obra ou em instalação própria (argamassa industrializada). A qualidade desses componentes interfere diretamente na qualidade do produto final, sendo assim necessária a escolha adequada de cada componente da mistura, a fim de se obter um melhor desempenho.

Os aditivos possuem a função de alterar as características físicas e químicas de argamassas e concretos, lhes agregando ou subtraindo propriedades até então ausentes ou presentes, porém se não forem conhecidas essas propriedades, pode haver uma incompatibilidade entre o aditivo e o cimento, ocasionando patologias diversas como: perda de abatimento, ocasionando uma baixa coesão, aumento na porosidade e misturas pouco trabalháveis (DE CASTRO; QUARCIONI, 2013).

Apesar de não ser considerado um material de construção, os detergentes sintéticos como aditivo em argamassas vêm sendo bastante utilizado empiricamente pelos trabalhadores nos canteiros de obras. Sua utilização como plastificantes na construção civil vêm sendo constantemente recomendado por amadores, sem nenhum estudo prévio sobre os impactos causados na qualidade de argamassas e concretos.

Não é incomum encontrar mídias na internet incentivando o uso de detergentes sintéticos, o mesmo utilizado no processo de limpeza de painéis e louças, como plastificantes alternativos. A intenção principal de tais mídias seria a substituição dos plastificantes tradicionais (cal, filito, aditivos plastificantes) pelo detergente, diminuindo relativamente o custo final.

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo experimentar as afirmações empíricas e populares de que o detergente pode vir a ser um substituto de qualidade dos plastificantes na produção de argamassas de revestimento e uso geral.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Argamassas

Segundo PEREIRA (2018), “Argamassa é uma mistura de cimento, agregado miúdo (areias naturais ou de britagem) e água, podendo ainda ser constituídas por polímeros”.

Durante o Império Romano os homens tiveram a ideia de misturar um material aglomerante, a pozolana (cinzas vulcânicas), com materiais inertes, dando origem às primeiras argamassas. No Brasil, a argamassa conceituada como feita em obra passou a ser utilizada no primeiro século de nossa colonização, para assentamento de alvenaria e pedra (largamente utilizada na época). A cal que constituía tal argamassa era obtida através da queima de conchas e mariscos. O óleo da baleia

também era muito utilizado como aglomerante com preparo de argamassa para assentamento (WESTPHAL; WESTPHAL, 2013).

2.2. Tipos de argamassa

Pela ampla utilização desse produto em todo o mundo, existe uma gama imensa de variações, sendo principalmente os tipos mais utilizados:

2.3. Argamassa de assentamento

Esse tipo de argamassa é utilizado para unir os blocos cerâmicos convencionais de vedação ou estruturais diversos. A união entre eles se dá por ancoragem mecânica, ou seja, a argamassa forma “raízes” nos poros do bloco e ali se une (PEREIRA, 2018).

A ABNT/NBR 13529 (2013) define essa argamassa como mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânicos e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento.

2.4. Argamassa de revestimento

Segundo PEREIRA (2018), a argamassa de revestimento possui a função de recobrir, dar rugosidade e corrigir defeitos. Dentro das argamassas de revestimento existe o chapisco, que é uma argamassa com consistência mole e aplicada energeticamente sobre paredes de alvenaria ou rolado nas faces de pilares, para melhorar a aderência da alvenaria com a parede erigida depois.

Após a aplicação de chapisco, a argamassa seguinte é o emboço. Ele é mais consistente e dá o formato da parede, devidamente em plano vertical, com o uso de taliscas, mestras e preenchimento. Se não há revestimento cerâmico a aplicar, ainda há a camada de argamassa, aplicada após o emboço, chamada reboco, que corrige as imperfeições. A rugosidade do emboço só é útil para aderir a argamassa colante e ancorar as peças cerâmicas, se elas forem usadas.

2.5. Argamassa colante

Argamassa colante é uma argamassa produzida com uma mistura pronta com cimento Portland, agregado muito fino e polímeros que conferem adesividade (PEREIRA, 2018).

Segundo WEBER (2017), argamassas colantes são constituídas à base de cimento, agregados e aditivos químicos não tóxicos, que possibilitam, após a adição de água, a formação de uma pasta viscosa, plástica e aderente. A argamassa colante industrializada é prática, segura, constante e, por isso, muito superior à argamassa preparada na obra. Para cada local de uso, existe um tipo certo de argamassa.

2.6. Controle de qualidade

A qualidade da argamassa está diretamente ligada a qualidade global da obra, visto que a argamassa tem diversas funções. Entre essas funções se destacam: Proteção da base da obra, visto que uma das funções principais da argamassa de revestimento é proteger os elementos estruturais.

O chapisco é um tipo de argamassa fina, cuja finalidade é preparar a base de qualquer construção, tornando-a mais rugosa e homogênea para a absorção de agentes agressivos como água, vento, contaminantes atmosféricos e qualquer fator que comprometa aquela base. Esse produto absorve as deformações que os elementos estruturais e os blocos de alvenaria não conseguem evitar. Ou seja, não apresentam fissuras durante a execução da obra, tornando a base mais segura e apta para as etapas seguintes, como levantar as paredes por exemplo (JOFEGE, 2015).

Uma obra de qualidade além de segura deve ser protegida das variações de temperatura e ruídos externos. Para isso, usa-se uma camada mais grossa de argamassa, conhecida como emboço. Além de unir os tijolos, aumenta-se a espessura da parede, tornando-a segura do calor, do frio e dos barulhos vindos de fora (JOFEGE, 2015).

Mais do que proporcionar rapidez, segurança e isolamento térmico e acústico, uma argamassa de qualidade facilita a etapa de acabamento. O emboço consegue aperfeiçoar a obra, devido à estanqueidade à água e aos gases. Em outras palavras, a argamassa consegue ser isenta de furos, trincas ou porosidades que deixam entrar ou sair o conteúdo aplicado do acabamento. Para melhorar a pintura de uma parede ou assentar um piso, deve ser utilizado o reboco. Trata-se de uma fina camada aplicada após o emboço, tornando a parede mais homogênea e apta para as tarefas finais da construção. Muitas vezes, também é utilizado como acabamento.

Outro fator de suma importância para a qualidade da argamassa é a escolha dos componentes. Deve-se sempre escolher os agregados miúdos com a granulometria normativa e isentos de contaminação, seja por meio físico ou químico. É também importante a atenção no tipo e prazo de validade do cimento, bem como a qualidade da água de amassamento.

2.7. Propriedades analisadas no controle de qualidade

- Capacidade de Aderência
- Trabalhabilidade da argamassa e técnica de execução do revestimento
- Natureza e características da base
- Condições de limpeza da superfície de aplicação:
- Resistência Mecânica
- Capacidade de absorver deformações
- Teor e natureza dos aglomerantes

- Teor e natureza dos agregados
- Capacidade de absorção de água da base, condições ambientais e capacidade de retenção de água
- Técnica de execução
- Estanqueidade
- Propriedades da superfície
- Durabilidade
- Movimentações de origem térmica, higroscópica ou imposta por forças externas
- Espessura dos revestimentos
- Cultura e proliferação de microrganismos

3. METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade do uso de detergente sintético como aditivo plastificante de argamassas, principalmente no que diz respeito à plasticidade, através do *Slump Test*, aderência e resistência desses materiais.

Para esse experimento foram produzidas três amostras de argamassas, cada qual com um tipo diferente de plastificante, nomeadas de acordo com sua composição.

A argamassa A1 utiliza cal; já a argamassa A2 utiliza aditivo plastificante; enquanto a argamassa A3 utiliza o detergente sintético como plastificante, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Composição das amostras

NOMENCLATURA	COMPOSIÇÃO
A1	cimento, cal, areia fina e água
A2	cimento, aditivo plastificante, areia fina e água
A3	cimento, detergente, areia fina e água

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

3.1. Materiais

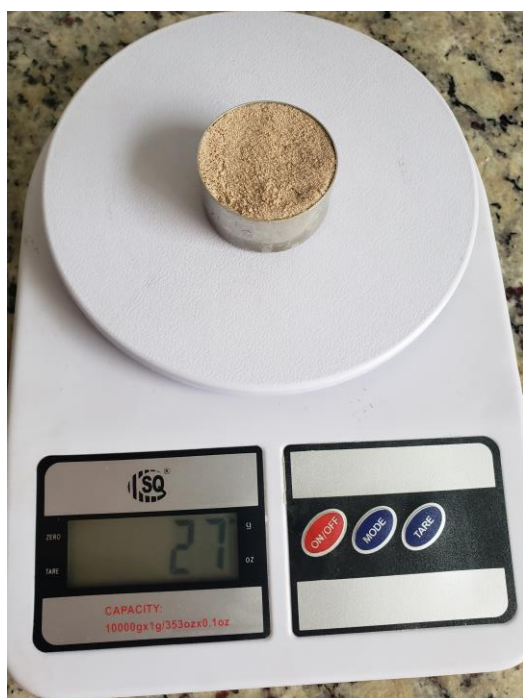
- **Cimento** – O cimento utilizado em todas amostras foi o Cimento Portland tipo CPII – E-32RS da marca Nassau com a seguinte composição (Quadro 2):

Quadro 2 – Composição do Cimento Portland CII – E-32RS – Nassau

COMPONENTE	FAIXA DE CONCENTRAÇÃO (%)	NÚMERO CAS
Silicato tricálcico	20-70	12168-85-3
Silicato dicálcico	10-60	10034-77-2
Ferro-aluminato de cálcio	5-15	12068-35-8
Sulfato de cálcio	2-10	VÁRIOS
Aluminato tricálcico	1-15	12042-78-3
Carbonato de cálcio	0-5	1317-65-3
Óxido de magnésio	0-4	1309-48-4
Óxido de cálcio	0-1	1305-78-8

Fonte: Cimento.org (2004)

• **Areia** – A areia utilizada na produção das argamassas foi a mesma para todas as amostras. A fim de apurar todos os possíveis dados, foram determinadas a umidade e granulometria da areia utilizada (Figura 1).

Figura 1 – Amostra de areia úmida pesada

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

- **Cal** – A cal utilizada no experimento foi a Cal Hidratada CH-III, da marca Cal Prata, produzida pela Calcinação Minas Prata Ltda, com a seguinte composição (Quadro 3):

Quadro 3 – Composição da Cal Prata CH III – 20kg

Óxidos Totais (base não volátil)	$\geq 88\%$	
Óxidos Totais não hidratados	$\leq 15\%$	
CO ₂	Fábrica	$\leq 13\%$
	Depósito ou na Obra	$\leq 15\%$
Retido em peneira #30 (0,600mm)	$\leq 0,5\%$	
Retido em peneira #200 (0,075mm)	$\leq 15\%$	
Retenção de água	$\geq 70\%$	
Incorporação de areia	$\geq 2,2\%$	
Estabilidade	Ausente de cavidades ou protuberâncias	
Plasticidade	$\geq 110\%$	

Fonte: NBR 7175:2003

- **Aditivo plastificante** – O aditivo plastificante utilizado na amostra A3 foi o plastificante da marca Quartzolit, fabricado pela empresa Saint Gobain. O aditivo plastificante Quartzolit é um incorporador de ar com ação plastificante indicado para aumentar a coesão e melhorar a consistência das argamassas, como argamassas de assentamento e revestimento, e rebocos internos e externos (Figura 2).

Figura 2 – Aditivo plastificante Quartzolit 1l



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

- **Detergente** – O detergente líquido sintético utilizado na argamassa A3 foi o detergente Limpol tipo neutro de uso geral, fabricado pela empresa Bombril S/A. Sua aplicação é de uso geral, porém normalmente sua utilização se destina à limpeza doméstica. Sua formula é composta por: Tensoativos Aniônicos, Sequestrante, Conservantes, Espessante, Corante, Fragrância e Água. Componente Ativo: Linear Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio. Contém Tensoativo Biodegradável.

Figura 3 – Detergente sintético Limpol 500ml



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

3.2. Ferramentas e equipamentos

Foram utilizadas ainda no experimento as seguintes ferramentas e equipamentos:

- Furadeira
- Misturador de argamassa
- Desempenadeira
- Moldes de corpo de prova
- Balança de precisão
- Balde de 40l de capacidade
- Equipamento de *Slump Test* (abatimento)
- Colher de pedreiro
- Carrinho de mão
- Lata vazia de 3.6l de capacidade
- Peneira

3.3. Traços das amostras

Foram definidos para o experimento a confecção de 3 traços diferentes, utilizando diferentes tipos de plastificante. Na amostra A1 utilizou-se o traço com a cal hidratada como plastificante e os seguintes componentes (Quadro 4):

Quadro 4 – Composição da amostra A1 – Traço 1:1:6

COMPONENTE	QUANTIDADE	UNIDADE
Cimento CII – 32 RS	4.208	Gr
Cal Hidratada	3.600	Cm ³
Areia	21.600	Cm ³
Água limpa	5600	MI

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Na amostra A2 utilizou-se como plastificante o aditivo plastificante da Quartzolit (Quadro 5):

Quadro 5 – Composição da amostra A2 – Traço 1:8

COMPONENTE	QUANTIDADE	UNIDADE
Cimento CII – 32 RS	2.104	Gr
Areia fina	14.400	Cm ³
Água limpa	3600	MI
Aditivo plastificante Quartzolit	8	MI

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Na amostra A3 foi utilizado o detergente sintético como plastificante, juntamente com os seguintes componentes (Quadro 6):

Quadro 6 – Composição da amostra A3 – Traço 1:8

COMPONENTE	QUANTIDADE	UNIDADE
Cimento CII – 32 RS	2.104	Gr
Areia fina	14.400	Cm ³
Água limpa	3600	MI
Detergente sintético Limpol neutro	8	MI

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

3.4. Métodos

Para o início do procedimento a areia foi peneirada, retirando assim suas impurezas e selecionando as partículas finas para uma melhor homogeneização do agregado miúdo. Coada a areia, deu-se início à confecção das argamassas para o experimento.

As amostras do experimento foram confeccionadas de acordo com a NBR-16541:2016, que especifica o método de preparo da mistura de argamassa em laboratório. Para confecção de todas as amostras foram utilizados os mesmos procedimentos, alterando somente quantidade e tipo de plastificante.

Iniciaram-se colocando metade da água dentro do recipiente de mistura, logo após foi adicionado o cimento e utilizada a furadeira equipada com o misturador de argamassas (Figura 4) para homogeneizar a mistura, formando assim a pasta, foi adicionado também nesse estágio os plastificantes.

Figura 4 – Recipiente de mistura e furadeira equipada com misturador

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Em seguida adicionou-se a areia já coada, o restante da água e a mistura foi homogeneizada até criar uma consistência pastosa.

Com a amostra pronta, iniciou-se o *Slump Test* (teste de abatimento), obedecendo a NBR NM 67, que define as diretrizes para o teste de consistência do concreto fresco com base no seu assentamento (Figura 5).

Figura 5 – *Slump Test* (teste de abatimento)



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Para testar a aderência da argamassa na parede, instalou-se um quadro de amostras, com três espaços, com 30 x 30cm e 2cm de espessura cada, devidamente separados e identificados. Logo após o teste de abatimento utilizando a colher de pedreiro e desempenadeira, a argamassa foi aplicada no quadro para observação de sua aderência (Figura 6).

Figura 6 – Quadro de amostras



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Finalizada a aplicação, o corpo de prova foi confeccionado seguindo os critérios da norma NBR 7215, a qual define as diretrizes a serem empregadas para confecção de corpos de prova (Figura 7).

Figura 7 – Moldeira com corpo de prova da amostra A1



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

3.5. Testes realizados

A fim de complementar o experimento, realizaram-se testes com o intuito de auxiliar na observação e no comparativo entre as amostras. Foram realizados os testes de determinação de umidade da areia, absorção de água, composição granulométrica da areia, observação de fissuras e ensaio de compressão dos corpos de prova das amostras.

Para determinação da umidade superficial da areia, foi retirada uma amostra da areia, colocada em recipiente próprio para esse procedimento. Logo após a amostra foi pesada e levada a um forno micro-ondas por cinco minutos ininterruptos. Finalizado os cinco minutos a amostra foi novamente pesada e seus resultados anotados para determinação da taxa de umidade.

Seguindo os conceitos da NBR 9778, que fornece diretrizes para o teste de absorção de água por imersão, iniciou-se o teste pesando os corpos de prova, a fim de determinar seus pesos secos. Logo em seguida os corpos de prova foram imersos em água livre de contaminação pelo período de 72 horas. Após o período retiraram-se os corpos de prova da água e determinou-se seu peso e os resultados foram recolhidos para determinação da absorção de água das amostras.

O procedimento para determinação da composição granulométrica da areia foi realizado orientando-se pelas diretrizes da NBR NM 248, o qual se iniciou pela pesagem de uma amostra seca da areia, logo após se iniciou o peneiramento, com auxílio de 6 peneiras e um vibrador, para um peneiramento mais uniforme e rápido. Após o procedimento de peneiramento retirou-se as peneiras do vibrador e foi pesado o conteúdo de cada peneira separadamente a fim de determinar a porcentagem de material retido em cada peneira.

Utilizou-se o quadro de amostras para observação do surgimento de fissuras, inicialmente preenchendo os quadros e depois observando visualmente o surgimento de fissuras na superfície da argamassa aplicada.

Utilizando-se dos conceitos da NBR 5739, realizou-se o ensaio de compressão dos corpos de prova das amostras de argamassas, os quais foram levados a uma prensa hidráulica com idade igual a 28 dias, posteriormente compactados até a sua ruptura e coletados os dados para comparativo entre as amostras.

4. Discussão de resultados

Resultados obtidos com os testes e experimentos realizados:

4.1. Umidade superficial da areia

O peso da amostra de areia úmida totalizou 27g, após o procedimento de evaporação da água, e nova pesagem, a amostra obteve 26g (Figura 11). Dividindo a massa úmida pela massa seca e multiplicando por 100, obtêm-se a proporção de 3,85% de umidade, não sendo necessária correção de umidade para preparação da amostra.

Figura 11 – Amostra de areia seca pesada



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

4.2. Abatimento (*Slump Test*)

O teste de abatimento obteve os seguintes resultados:

Quadro 7 – Resultado testes de abatimento (*Slump Test*)

AMOSTRA	RESULTADO (Cm)	PLASTIFICANTE
A1	7,5 (+-2)	Cal
A2	10,5 (+-2)	Plastificante Quartzolit
A3	10,5 (+-2)	Detergente Sintético

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Nota-se certa semelhança entre as amostras A2 e A3, quanto ao teste de abatimento, sugerindo semelhança quanto à trabalhabilidade e plasticidade das duas argamassas.

Figura 12 – Resultado do Slump Test – Amostra A1



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

4.3. Absorção de água

O teste de absorção de água foi realizado utilizando-se conceitos da NBR 9778, e obteve os seguintes resultados (Quadro 8):

Quadro 8 – Resultado absorção de água

AMOSTRA	RESULTADO (%)
A1	8,6
A2	10,73
A3	8,6

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Observa-se que as amostras A1 e A3, obtiveram resultados idênticos, porém não foi possível indicar o motivo de tal semelhança.

4.4. Granulometria

Os testes de granulometria tiveram como objetivo definir a composição granulométrica do agregado miúdo utilizado nas amostras de argamassa. Os testes seguiram os protocolos definidos na NBR NM 248 que determina as diretrizes para definição da granulometria de agregados. Os testes foram realizados no laboratório de materiais de construção da Unifacig, os quais tiveram os seguintes resultados (Quadro 9).

Quadro 9 – Composição granulométrica da areia

PENEIRAS				
Nº	ABERTURA (mm)	PESO RETIDO (g)	% RETIDA	% RETIDA ACUMULADA
18	1,00	10	1,64	1,64
40	0,425	100	16,4	18,04
50	0,300	70	11,47	29,51
80	0,180	210	34,43	63,94
100	0,150	50	8,20	72,14
200	0,75	130	21,3	93,44
FUNDO	0	40	6,56	100

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Analisando os resultados de acordo com a NBR 7211 que especifica a composição granulométrica dos agregados, a amostra se manteve dentro das especificações recomendadas.

4.5. Fissuração

Observou-se o surgimento de fissuras visualmente, não sendo empregado nenhum método normativo específico. Através da observação visual das aplicações no quadro de amostras, pode-se constatar que a amostra A1 obteve um pior resultado comparado com as amostras A2 e A3, as quais obtiveram o mesmo resultado visual. Isso se deve ao fato da Cal Hidratada existente na amostra A1 desempenhar papel de aglomerante, aumentando significativamente a retração da argamassa, ocasionando a fissuração observada.

4.6. Teste de resistência à compressão

Realizaram-se os testes de compressão seguindo as diretrizes da NBR 5739 que determina as diretrizes para realização do teste de compressão, a fim de determinar a resistência à compressão dos corpos de prova das amostras do experimento, para comparativo e classificação das argamassas segundo a norma NBR 13281. Obtiveram-se os seguintes resultados (Quadro 10):

Quadro 9 – Resultado absorção de água

AMOSTRA	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (mpa)	CLASSE (NBR 13281)
A1	4,96	P4
A2	3,26	P3
A3	2,94	P2

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

As amostras obtiveram êxito no teste de compressão, sendo possível classificá-las de acordo com a NBR 13281 as quais estão aptas à função de argamassa de revestimento.

5. CONCLUSÃO

Analisando os dados obtidos no experimento podemos concluir que a amostra A3, que utilizou o Detergente sintético em sua formulação, que foi alvo principal do presente estudo obteve êxito em todos os itens propostos. A análise do ponto de vista da trabalhabilidade, focando somente a plasticidade da argamassa obteve êxito total. Fazem-se necessários mais testes, como teste de tração, para determinar a resistência da argamassa, quanto a sua propriedade de aderência, bem como testes e pesquisas envolvendo a formulação do detergente sintético a fim de definir suas reações em contato com os componentes do cimento e aço.

Esse experimento pôde trazer para o meio científico algo já experimentado no meio popular, pôde analisar na prática a possível utilização de detergente sintético na confecção de argamassas de uso geral e acabou concluindo que do estrito ponto de vista da plasticidade, seu uso é aceitável, não podendo esse experimento endossar sua plena utilização no meio da construção civil.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13281: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 13529: **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas — Terminologia**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 16541: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos**. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 5739: **Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos**. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7175: **Cal hidratada para argamassas - Requisitos**. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7211: **Agregados para concreto - Especificação**. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7215: **Cimento Portland – Determinação de resistência à compressão de corpos de prova cilíndricos** . Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 9778: **Argamassas e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica** . Rio de Janeiro, 2009.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR NM 67: **Concreto – Determinação de consistência pelo abatimento do tronco de cone**. Rio de Janeiro, 1998.

CIMENTO.ORG. **FISPQ- Cimento Portland NASSAU - Cimento Org, 2004**. Disponível em: <<https://cimento.org/wp-content/uploads/2013/09/FISPQ-Cimento-Portland-NASSAU.pdf>>. Acesso em 01 de outubro de 2019.

DE CASTRO, Alessandra Lorenzetti; QUARCIONI, Valdecir Angelo. **Aditivos ao cimento**. [S.l.]: Revista Notícias da Construção, 2013. Disponível em: <<https://www.ipt.br/download.php?filename=940->

[Noticias da Construcao SindusCon Agosto de 2013.pdf](#)>. Acesso em 26 de agosto de 2019.

JOFEGE. **Saiba por que uma argamassa de qualidade pode fazer a diferença na sua obra**, 2015. Disponível em: <<http://www.jofege.com.br/saiba-por-que-uma-argamassa-de-qualidade-pode-fazer-a-diferenca-na-sua-obra/>>. Acesso em 30 de setembro de 2019.

PEREIRA, Caio. **Argamassa: O que é, principais tipos e propriedades**. Escola Engenharia, 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/argamassa/>. Acesso em: 29 de setembro de 2019.

WEBER, Quartzolit. **Argamassas colantes**. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber/ajuda-e-dicas-para-construir/orientacoes-sobre-argamassas-colantes>> Acesso em: 29 de setembro de 2019.

WESTPHAL, E.; WESTPHAL, H.. **Argamassas**. Universidade Federal de Santa Catarina, SC. Disponível em: <<http://www.arq.ufsc.br>> Acesso em: 29 de setembro de 2019.