

O USO DA ARGAMASSA POLIMÉRICA: Sustentabilidade e economia

Adhayl Alves de Oliveira¹
Eduardo Monteiro Andrade¹
Stefany Barbosa Bomfim¹
Willian Castro Pereira¹
Joaquim Orlando Parada²

RESUMO

A indústria 4.0 é um dos destaques na chamada “Nova Revolução Industrial”: a revolução de informação, de dados, de customização, de tempo, de aproveitamento de materiais e de mão de obra. Também chamada de Quarta Revolução Industrial, a nova indústria 4.0 estabelece novos parâmetros para como a produção de um bem ou prestação de um serviço deverá ocorrer em relação ao tempo de fabricação, ao material gasto e ao valor que se pode agregar àquele produto final. No caso da Engenharia Civil, produzem-se casas, prédios, pontes, anfiteatros, túneis e outros mais meios de se unir aço, concreto e blocos. Dentro da construção de uma casa, uma das partes mais importantes é, sem dúvidas, a argamassa que une os blocos assentados, um método antigo que ainda é feito da mesma maneira, utilizando os mesmos materiais e processos na confecção dessa argamassa. No entanto, novos produtos atingiram o mercado e, dentre eles, a argamassa polimérica, que substitui a argamassa comum prometendo a mesma dureza, a mesma resistência e ainda: alto rendimento, economia de material e de mão de obra. Dessa forma, conduziu-se um experimento com os dois tipos de argamassa em um campo de prova dentro da UniEVANGÉLICA Campus Ceres e foi comprovado a economia de tempo, a redução tanto no custo por metro quadrado assentado quanto na quantidade de material utilizado e nenhum tipo de desperdício da argamassa que não foi utilizada nos testes.

Palavras-chave: Argamassa polimérica. Economia. Construção civil.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil está presente na sociedade desde os primórdios do homem (RODRIGUES, 2017). Construir abrigos e moradias era de suma importância para proteção contra a natureza: chuva, neve, tempestades de areia, animais maiores e predadores. O senso de segurança jamais deixou de ser o principal fator para a construção de casas, independente da cultura, época ou região onde aquela sociedade se instalou. Os materiais para tais obras também eram diversos, sendo estruturados naquilo que mais se encontrava em determinada região: madeira, terra crua ou pedras, por exemplo.

Entre os séculos IV e VII a.C., a arquitetura e a engenharia ganhariam destaque principalmente no meio ocidental, passando a representar cidades e governos (TAGLIANI, 2017). A grandiosidade de uma cidade era medida pela imponência de suas construções. Grandes arquétipos são a acrópole de Atenas, os aquedutos romanos por toda a Europa. Os romanos, por exemplo, desenvolveram um tipo de cimento composto por cal, cinzas vulcânicas e um composto de alumínio que se cristalizava com o aquecimento da mistura. Em contato com a água do mar, o enrijecimento do material garantia extrema força e rigidez, sem causar rachaduras.

A evolução da tecnologia através dos séculos permitiu a concepção de um novo cimento: o

¹ Graduando(a) em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres.

² Mestrado em Engenharia Civil com ênfase em Estruturas pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA).

cimento “Portland” (TAGLIANI, 2017). A união desse agregado com cal, água e areia forma a argamassa mais utilizada no mundo. Entretanto, a água é um recurso cada vez mais escasso no planeta, além do que a areia utilizada para argamassas convencionais de cimento Portland são retiradas de leitos de rios. Em suma, impacto ambiental é alto. Sendo assim, novos processos que reduzam o uso de recursos não renováveis é o ponto principal para a criação de processos construtivos. Um novo produto foi criado: a argamassa polimérica. Uma série de polímeros, unidos em um composto que é produzido e armazenados em bisnagas prontas para o uso, sem necessidade de agregados para serem adicionados. A economia de água, de areia e de mão de obra faz dela uma forte concorrente a substituir a argamassa comum.

Sendo assim, a pesquisa descrita nesse artigo se dará pelo planejamento, execução e anotação dos resultados de testes com os dois tipos de argamassa: a argamassa com cimento Portland e a argamassa polimérica, analisando a economia de material (um dos pontos mais defendidos pelas empresas que desenvolvem esse produto) e a resistência de cada uma das argamassas à absorção de água e à aplicação de carregamento vertical.

2 METODOLOGIA

Foi realizado um ensaio prático com a argamassa polimérica, a fim de obter dados sobre a utilização, a praticidade, a economia de material, de tempo e de mão de obra. Além disso, foi proposta a confecção de corpos de prova para ensaios de absorção de água e de carga, adotando diferentes tempos de cura. Com isso, obtendo a resistência e qualidade de material à absorção de água e de aplicação de carregamento vertical. Para comparação, um modelo de teste foi criado, utilizando a argamassa comum e submetendo-a ao mesmo teste, expondo os dados obtidos.

Para isso, foi realizado o assentamento dos blocos cerâmicos, tanto no painel de blocos de controle (com argamassa comum) e assentamento dos blocos no painel de teste (com argamassa polimérica). Cada painel possui aproximadamente 1,98 m de comprimento e 0,62 m de altura.

Foram utilizados blocos para os painéis, sendo 32 blocos em cada painel e 64 no total, o cimento e a areia, traço de 1:6 (cimento:areia), para a argamassa comum (controle). A argamassa polimérica utilizada foi a argamassa da marca Biomassa do Brasil de 3 quilos.

Para os ensaios de absorção de água e de carga foram feitos nove corpos de prova utilizando a argamassa polimérica. Cada molde possui 10 cm de altura e 5 cm de diâmetro, um volume de 196,35 cm³. Foram feitos, para comparação, 3 corpos de prova com a argamassa comum, sendo utilizado um traço de 1:2:6 (cimento:cal:areia).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constituído um projeto com dois painéis de 32 blocos cada, ocupando um total de 1,24 m² por painel. A argamassa com cimento foi produzida e utilizada no painel de controle. 60 quilogramas de massa foram produzidas (Figura 3) e distribuídas em três masseiras de 20 quilogramas cada (Figura 4), para facilitar o transporte. A produção da massa foi cronometrada, sendo marcados 8 minutos e 47 segundos. Durante o assentamento do primeiro painel, cronometrou-se 18 minutos e 57 segundos para produzir 1,24 m² (Figura 5), utilizando 43,38 quilogramas de argamassa com cimento. Dos 60 quilogramas produzidos, 16,62 quilogramas foram descartados, gerando entulho e se tornando inútil para a obra.

Figura 1– Início do processo de fabricação da argamassa comum: cimento e areia.



Fonte: Próprio autor.

Figura 2 – Adição de água à mistura de areia e cimento.



Fonte: Próprio autor.

Figura 3 – Argamassa comum pronta para o teste.



Fonte: Próprio autor.

Figura 4 – Pesagem dos recipientes com argamassa comum.



Fonte: Próprio autor.

Figura 5 – Paineis de blocos assentados com argamassa comum.



Fonte: Próprio autor.

O painel de teste, com a argamassa polimérica do fabricante Biomassa do Brasil (Figura 6), utilizou a mesma metragem quadrada e a mesma quantidade de blocos do painel anterior. No entanto, a argamassa já vem pronta para o uso, não sendo necessário nenhum tempo de preparação ou mistura de insumos. Assim que os blocos foram posicionados para o assentamento, a constituição do painel foi iniciada (Figura 7) ao lado do primeiro (com argamassa comum) a fim de comparação e melhor registro.

Dois cordões de argamassa polimérica foram passados na parte superior dos blocos que compuseram a fiada anterior. Uma quantidade menor é utilizada em comparação com a argamassa tradicional, justificando sua economia. O tempo de secagem é de até 72 horas, se assemelhando bastante à argamassa comum.

Figura 6 – Argamassa polimérica utilizada no teste: Biomassa do Brasil de 3 kg.



Fonte: Próprio autor.

Figura 7 – Processo de assentamento do painel utilizando a argamassa polimérica.



Fonte: Próprio autor.

Segundo o fabricante, duas pessoas devem assentar os blocos. Enquanto um aplica a massa da bisnaga, o outro assenta, confere o nivelamento e se os blocos estão sendo alinhados corretamente. Nesse processo, nota-se uma grande economia de tempo, já que a aplicação da argamassa percorre toda a fiada de uma só vez, deixando o posicionamento dos tijolos mais prático e rápido, sem que necessite ser aplicada massa uma vez a cada bloco que será assentado. O tempo de ida até a masseira ou carrinho para pegar mais argamassa comum também é inexistente, já que a argamassa polimérica já está aposta e aguardando os tijolos.

Figura 8 – Os painéis lado a lado: Argamassa polimérica (esquerda) e argamassa comum (direita).



Fonte: Próprio autor.

Tabela 1 – Dados obtidos no teste com a argamassa comum e com a argamassa polimérica.

Item	Argamassa comum	Argamassa polimérica
Mistura de agregados (minutos)	8:47 min	---
Assentamento (minutos)	18:57 min	11:03 min
Custo da argamassa (R\$)	R\$ 23,00	R\$ 24,90
Quantidade produzida (kg)	60 kg	3 kg
Quantidade utilizada (kg)	43,38 kg	1,5 kg
Desperdício (kg)	16,62 kg	---
Desperdício (R\$)	R\$ 6,37	---
Custo para 1,24 m ² (R\$)	R\$ 16,36	R\$ 12,45
Custo por m ² (R\$)	R\$ 13,41	R\$ 10,04

Fonte: Próprio autor.

Diante do que foi pesquisado e comprovado com o teste prático, nota-se uma economia de R\$3,37 por m² de blocos assentados, uma relação de aproximadamente 25,13% de economia a cada m² assentado com a argamassa polimérica. Em relação ao tempo, houve economia considerável. A produção do painel com argamassa comum levou 27 minutos e 44 segundos, considerando o tempo de produção da massa (8 minutos e 47 segundos) e o assentamento dos tijolos (18 minutos e 57 segundos). Já com a argamassa polimérica, apenas 11 minutos e 3 segundos foram necessários para assentar os tijolos, resultando em uma economia de tempo de 16 minutos e 41 segundos nesse experimento, aproximadamente 60,16% de economia de tempo para essas condições.

Os corpos de prova para os ensaios de absorção de água e de carga utilizando a argamassa polimérica (Figura 9) foram feitos com 3,8228 kg de argamassa polimérica, totalizando 1767,15 cm³ (Figura 10).

Figura 9 – Moldes e argamassa polimérica utilizada para o teste.



Fonte: Próprio autor.

Figura 10 – Confeção dos corpos de prova utilizando argamassa polimérica.



Fonte: Próprio autor.

Após o preenchimento das formas, foi aguardado um prazo de seis dias para que os corpos fossem desenformados. Mesmo após esse tempo, a argamassa polimérica apresentou características incomuns (Figura 11). Na superfície do corpo de prova, a argamassa polimérica demonstrava estar seca, porém, quando desenformada, seu interior apresentou aspecto instável (Figura 12), o que impossibilita o teste de resistência.

Figura 11 – Corpos de provas desenformados após seis dias.



Fonte: Próprio autor.

Figura 12 – Corpo de prova com aspecto instável.



Fonte: Próprio autor.

Na confecção dos corpos com argamassa polimérica para o teste de carga, nota-se uma dificuldade quanto sua secagem dentro dos moldes, o que dificulta a análise de resistência. Acredita-se que, como a argamassa polimérica tem cura aérea, seria necessária uma nova forma de construção de corpos de prova, onde a argamassa esteja exposta por completo ao ar. Como é uma argamassa feita para ser utilizada em pouquíssima quantidade, seca-se rapidamente, fazendo uma colagem precisa dos blocos. Porém, para o teste de carga, os corpos precisariam ser feitos com volume de argamassa polimérica incomum à sua utilização e funcionalidade indicadas pelo fabricante.

Para os corpos de prova com a argamassa comum (Figura 13), os elementos, com adição de água, foram misturados até que a argamassa ficasse uma mistura homogênea e pastosa, pronta para ser colocada nos moldes. Após dois dias, os corpos foram desenformados, apresentando rigidez em sua estrutura (Figura 14).

Figura 13 – Moldes, cimento, areia e água utilizada para o teste.



Fonte: Próprio autor.

Figura 14 – Corpo de prova feito com argamassa comum.



Fonte: Próprio autor.

Apesar de terem os corpos de prova feitos com a argamassa comum prontos para o teste, não foi possível obter através de análise comparativa a resistência e qualidade de material à absorção de água e de aplicação de carregamento vertical de ambas as argamassas, pois os corpos de prova feitos com argamassa polimérica ficaram com características impróprias para que o teste fosse realizado.

4 CONCLUSÕES

Com isso, conclui-se que a argamassa polimérica possui vantagens sobre a argamassa tradicional, feita com cimento, em relação ao custo final do assentamento de blocos e ao tempo de assentamento. A redução de custos em obras de grande porte será muito mais expressiva, tendo por base os dados dessa pesquisa. Além da economia financeira, a redução de consumo de recursos naturais como agregados minimiza o impacto ambiental da construção civil no país. Futuramente, uma nova pesquisa sobre novas formas de construção de corpos de prova feitos com a argamassa polimérica e suas composições químicas poderá ser desenvolvida, a fim de aprimorar os resultados e dar continuidade ao assunto.

REFERÊNCIAS

MIKAIL, Eduardo. **Massa DunDun [Review BDE]**. Disponível em: <<https://engenharia360.com/review-bde-massa-dundun/>>. Acesso em 24 de março de 2019.

TAGLIANI, Simone. **Saiba quais materiais eram empregados na engenharia da antiguidade**. Disponível em: <<https://engenharia360.com/materiais-engenharia-da-antiguidade/>>. Acesso em 24 de março de 2019.

Rodrigues, Raul Vitor Lemos. **Um estudo comparativo entre as vantagens construtivas das paredes de concreto e alvenaria convencional**. Disponível em: <<https://ri.cesmac.edu.br/bitstream/tede/361/1/UM%20ESTUDO%20COMPARATIVO%20ENTRE%20AS%20VANTAGENS%20CONSTRUTIVAS%20DAS%20PAREDES%20DE%20CONCRETO%20E%20ALVENARIA%20CONVENCIONAL.pdf>>. Acesso em 25 de março de 2019.

SANTOS, Guilherme. **Demonstrador de Tecnologias da Indústria 4.0 faz sucesso na EXPOMAFE 2019**. Disponível em: <<https://www.automacaoindustrial.info/demonstrador-de-tecnologias-da-industria-4-0-faz-sucesso-na-expomafe2019/>>. Acesso em 28 de maio de 2019.

MOREIRA, André Araujo Amato. **Estudo da Argamassa Polimérica de Assentamento de Blocos e Tijolos Segundo Aspectos Técnicos, Econômicos, Mercadológicos e de Clima Organizacional**. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p14.pdf>>. Acesso em 28 de outubro de 2019.

ROCHA, Rebeca Silva. **Avaliação e comparação das propriedades mecânicas de uma argamassa pronta não cimentícia para alvenaria com e sem função estrutural frente às argamassas convencionais**. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1888/1/CM_COECI_2012_1_09.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2019.

A. C. M, Kormann. **Estudo do desempenho de quatro sistemas de materiais de reparo para estruturas hidráulicas de concreto de barragens**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0366-69132003000100011>>. Acesso em 28 de outubro de 2019.

SILVA, Everton J. da. **Resistência à compressão de argamassas em função da adição de fibra de coco**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1268-1273>>. Acesso em 28 de outubro de 2019.