

# UTILIZAÇÃO DA ARGAMASSA POLIMÉRICA COM JUNTA FINA EM ALVENARIAS

**RAYMUNDO, Carolina A. C. (1); PARSEKIAN, Guilherme Aris (2); RAYMUNDO, Henrique (3)**

(1) Doutoranda em Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal de São Carlos, carolina\_camillo@yahoo.com.br; (2) Programa de Pós Graduação em Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal de São Carlos, parsekian@ufscar.br; (3) Docente em Engenharia Civil, FAAT Faculdades, henrique.raymundo@faat.edu.br

**Resumo:** Atualmente, o uso da alvenaria no Brasil, seja como elemento de vedação ou estrutural, está intimamente ligado aos sistemas de racionalização da obra. Para o sistema de alvenaria ter um bom funcionamento deve-se garantir excelente qualidade tanto do bloco como da argamassa. A argamassa de assentamento tem papel fundamental no bom funcionamento do sistema tanto no que diz respeito a adequação das dimensões quanto na distribuição das tensões oriundas dos carregamentos aos quais ela está submetida. A garantia da boa aderência e da qualidade do conjunto bloco-argamassa, é um dos fatores mais importantes que determinam a durabilidade da mesma. Mesmo com o sucesso da aplicação de alvenarias racionalizadas, existe ainda um grande potencial para melhoria do sistema. Destaca-se, por exemplo, a possibilidade de uso de novas argamassas, especialmente àquelas que não exigem a adição de água. Dentro dessa linha encontram-se as argamassas poliméricas que substituem a argamassa convencional e tem como grande vantagem sua utilização direta a partir da abertura de embalagem, pois a mistura já é pronta. Essas podem, inclusive, diminuir a espessura de assentamento, o que poderia garantir uma relativa diminuição do uso do material. Entretanto, blocos convencionais são produzidos considerando espessuras com 10 mm de junta. Considerando esse e outros fatores, ainda existem lacunas a serem preenchidas no que diz respeito a adoção de argamassas poliméricas, como: a previsão de deformações e fissuração quando a mesma é utilizada no lugar da argamassa convencional e, ainda quais os processos necessários para ensaiar o conjunto e a argamassa, além de estudos sobre sua durabilidade. Este trabalho tem como objetivo verificar o estado da arte da utilização de argamassas poliméricas no Brasil e destacar algumas lacunas sobre a efetiva aplicabilidade e durabilidade dos sistemas, incluindo quais ensaios necessários para avaliar os aspectos aqui destacados. Também relata resultados de ensaios realizados na UFSCar de bloco, prisma e parede com junta fina, cujos resultados alertam para o diferente comportamento em relação a alvenarias tradicionais e o longo caminho ainda necessário a percorrer antes de aplicações estruturais.

**Palavras-chave:** Argamassa polimérica, alvenaria, racionalização.

**Área do Conhecimento:** Tecnologia de componentes construtivos – Características tecnológicas de desempenho

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o uso da alvenaria no Brasil, seja como elemento de vedação ou estrutural, está intimamente ligado aos sistemas de racionalização da obra e já possui um grau de aplicação bem elevado. Porém, sabe-se que para o sistema de alvenaria ter um bom funcionamento deve-se garantir boa qualidade tanto do bloco como da argamassa, para que o conjunto funcione de maneira segura e durável. A argamassa de assentamento, tem papel fundamental no bom funcionamento do sistema tanto no que diz respeito a adequação das dimensões quanto na distribuição das tensões oriundas das ações às quais a mesma está submetida. A garantia da boa aderência e da qualidade do conjunto bloco-argamassa, é um dos fatores mais importantes que determinam o bom desempenho da mesma.

A resistência à compressão e o modo de ruptura dos componentes das alvenarias tornam-se importantes para que sejam especificados corretamente os materiais para a execução de uma edificação, conforme destaca Mohamad et. al. (2008). Fortes (2012) analisa várias referências sobre o comportamento a compressão

e apresenta extenso estudo experimental para o caso de blocos de concreto. A utilização de diferentes tipos de blocos e/ou argamassas, faz com que o comportamento do conjunto apresente diferenças tanto no modo de ruptura quanto na resistência quando comparados ao comportamento individual de cada material.

Sobre a utilização de distintos materiais utilizados para assentamento da alvenaria de vedação, destacam-se as argamassas poliméricas que substituem a argamassa convencional e podem diminuir a espessura da junta de assentamento, reduzindo o consumo desse material. A utilização da argamassa polimérica vem sendo difundida na utilização de alvenaria de vedação, porém não existem muitos estudos que provem o desempenho de alvenarias com espessuras inferiores a 10mm, que é a espessura usual utilizada nos dias atuais. Por ser um produto com uso relativamente novo no Brasil, ainda existem lacunas a serem preenchidas quando a mesma é utilizada no lugar da argamassa convencional.

Apesar da argamassa polimérica possuir diversos fabricantes e estar relativamente difundida em algumas regiões do país, ainda existem várias questões a serem respondidas. A primeira delas seria verificar qual a consequência na modulação da obra se a junta diminuir de 10 mm para 3mm ou menos? Por exemplo, haveria consequências na adequação de paredes com vãos de esquadrias. Em segundo lugar, como se comporta esta alvenaria com argamassa polimérica de junta fina ao longo do tempo, expostas as diversas condições de temperatura, umidade e incidência solar? Em terceiro, como garantir que a precisão dimensional de uma alvenaria com junta de assentamento tão fina? Quando se pensa em alvenaria estrutural, qual o desempenho frente a esforços de compressão, tração, flexão, cisalhamento? Podem ser utilizadas as mesmas especificações consagradas para alvenaria estrutural com juntas de 10 mm? Tais perguntas devem ser respondidas para adequar o uso do produto. Portanto, o problema de pesquisa que caracteriza este trabalho é avaliar os aspectos descritos acima, afim de que se saiba na teoria e na prática qual o real comportamento de juntas finas em alvenaria de vedação. Também são apresentados resultados de ensaios realizados na UFSCar em alvenarias com juntas finas.

Além destas questões, pretende-se com este trabalho, aperfeiçoar as técnicas de ensaio envolvendo este material. A NBR 16590:2017, acabou de ser publicada e ainda trata muito sucintamente dos ensaios referente a argamassa polimérica, principalmente no quesito do conjunto bloco-argamassa.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Objetivos**

O objetivo principal deste trabalho é fazer um estudo sobre a utilização de argamassas poliméricas com juntas finas, em elementos de alvenaria avaliando sua durabilidade e integridade. Também objetiva apresentar alguns resultados de ensaios experimentais realizados em alvenarias com junta fina. Pretende-se mais especificamente, avaliar o estado da arte da argamassa polimérica no Brasil, considerando sua utilização em alvenarias de vedação com juntas menores que os 10 mm convencionais.

### **2.2 Referencial teórico**

Segundo Salgado (2014), são poucos os projetos que contemplam os detalhes de execução da alvenaria, pratica esta que está intimamente ligada a questão da racionalização da obra diminuindo assim desperdícios e aumentando a produtividade. Pensando nisso, um projeto de alvenaria de vedação deve prever:

- Tipo de elemento da alvenaria (bloco cerâmico, tijolo comum, blocos de concreto);
- Especificação da argamassa de assentamento;
- Projeto de modulação das fiadas dos elementos;
- Dimensão dos vãos para colocação das esquadrias; Posicionamento dos elementos embutidos das instalações prediais; Detalhe de execução de verga e contraverga;
- Ligação da estrutura (pilares) com a alvenaria de vedação;
- Detalhes construtivos gerais;
- Descrição de todo o processo construtivo de execução geral.

Portanto, com a utilização de argamassa polimérica utilizando junta fina faz se ainda mais necessário um projeto de alvenaria de vedação, uma vez que a modulação com juntas de 10 mm ao qual o meio técnico e

produtivo está acostumado, será modificada. Desta forma, soluções devem ser previstas antes do projeto chegar a fase de execução. Isso se faz ainda mais necessário, considerando a publicação recente da NBR 16590:2017, onde a mesma afirma que após o assentamento as juntas horizontais devem possuir altura de 1 a 6 mm, o que já não se encaixa na modulação da alvenaria convencional.

Silva et al. (2006) explicam que a racionalização construtiva se define como sendo a aplicação mais eficiente dos recursos em todas as atividades desenvolvidas para a construção do edifício. Dentro da racionalização pode-se citar, primeiramente, a diminuição do consumo de argamassa de assentamento, uma vez que as podem ser utilizadas juntas finas com espessura entre 0,50 mm e 3 mm. Segundo um dos fabricantes de argamassa polimérica, a produtividade da mão-de-obra comparando a argamassa industrializada com a polimérica, para construção de alvenaria com blocos 14x19x39cm, permite uma economia de quase 25% no custo total do m<sup>2</sup> assentado. Tais dados podem ser visualizados na Figura 1, que faz o comparativo de uma determinada marca de argamassa polimérica e argamassa industrializada. A confirmação desses números é ainda um desafio do meio acadêmico.

**Figura 1: Comparativo de custos entre a utilização de argamassa convencional e polimérica**

	Argamassa convencional		 Massa DunDun	
	QTDE	VALOR TOTAL	QTDE	VALOR TOTAL
Bloco adicional	-	-	145.1 un	R\$ 188.59
Argamassa	1,960.6 kg	R\$ 470.54	-	-
Massa DunDun	-	-	148.8 kg	R\$ 892.87
Perdas e desperdícios	392.1 kg	R\$ 94.11	1.5 kg	R\$ 8.93
Pedreiro	34.4 hr	R\$ 739.10	15.5 hr	R\$ 333.15
Auxiliar 1	34.4 hr	R\$ 422.34	15.5 hr	R\$ 190.37
Auxiliar 2	34.4 hr	R\$ 422.34	-	-
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>R\$ 2,148.43</b>		<b>R\$ 1,613.92</b>	
<b>TEMPO TOTAL</b>	<b>34.4 horas</b>		<b>15.5 horas</b>	
<b>CUSTO TOTAL M<sup>2</sup></b>	<b>R\$ 21.48</b>		<b>R\$ 16.14</b>	

Fonte: <http://www.massadundun.com.br/?pagina=comparativo-resultado>, acesso em 16/05/17

Quando se pensa no quanto a construção civil ainda gera desperdícios e gasta tempo e dinheiro em atividades que não agregam valor, verifica-se que a utilização da argamassa polimérica pode ser contextualizada dentro de conceitos básicos da construção enxuta. Isso porque, ao utilizar uma argamassa que já vem misturada para a obra, eliminam-se muitas atividades que não agregam valor, tais como: misturar a água com materiais secos, estabelecer estoques para a argamassa convencional, utilizar betoneira e alocar cerca de quatro operários no processo. Sendo assim, a organização do processo é facilitada, a produtividade aumenta e o risco de ter uma mistura de argamassa dosada de maneira errada diminui.

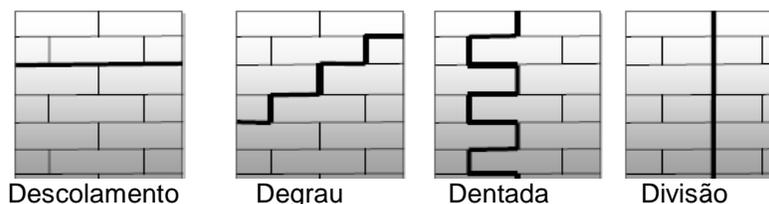
Segundo Parsekian et. al. (2012), utiliza-se a argamassa para permitir um apoio uniforme e também a aderência de um bloco sobre o outro, desta maneira, formam-se os elementos compostos que irão resistir às ações e às condições ambientais ao longo do tempo. Além destas funções, a argamassa pode também garantir a aderência entre eventuais armaduras utilizadas na região das juntas de assentamento. Dentre as características que a argamassa endurecida deve apresentar estão, a resistência mecânica e a variações ambientais e a durabilidade. Já em seu estado plástico, a mesma deve permitir facilidade no assentamento e compensar as variações dimensionais das unidades e do elemento em alvenaria.

Colville et al. (1997) estudaram a resistência à tração da alvenaria convencional através da utilização de diferentes aditivos de polímero. Eles relataram um aumento significativo da aderência através da adição de polímeros. Conforme Thamboo et al. (2011) explicitam, em alvenarias executadas com argamassa convencional, as juntas sempre se comportam como o plano mais fraco e, conseqüentemente, as falhas da alvenaria costumam ocorrer nesta região (Figura 2).

Uma vez que a resistência da ligação é aumentada e a espessura da junta da argamassa é reduzida, a parede tende comportar-se mais como uma placa de concreto do que como uma alvenaria convencional, conforme ilustrado na Figura 3. As conclusões de Thamboo et al. (2011) a respeito dos ensaios relativos a alvenaria de junta fina, mostraram que a força da ligação elevada na junta, gerou alta concentração de tensões

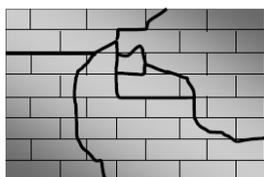
na região em que a mesma não estava bem preenchida. Desta forma, deve-se existir um bom controle no preenchimento das juntas finas para evitar concentração elevadas de tensões nestas regiões.

**Figura 2: Mecanismos de falha por flexão em alvenaria convencional**



Fonte: Baseado em Thamboo et al. (2011)

**Figura 3: Mecanismos de falha por flexão em alvenaria com junta fina**

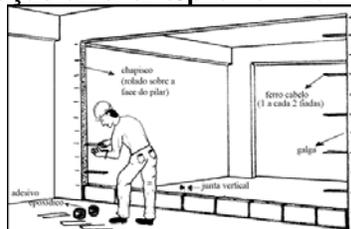


Fonte: Baseado em Thamboo et al. (2011)

A aderência entre a argamassa e o bloco é uma das propriedades mais importantes da alvenaria. Paredes executadas com boa aderência entre bloco e argamassa, se tornam estanques e fortes o suficiente para resistir aos esforços de tração causados por ventos e vibrações. Além disso, a deterioração da alvenaria devido às intempéries tem seu início na interface argamassa/bloco. As juntas finas de argamassa que utilizam polímeros modificados em sua composição, foram desenvolvidas para aumentar resistências mecânicas em relação a argamassa convencional, melhorar resistência a fissuração e adesão com o substrato, além de melhorar a estanqueidade (THAMBOO et al., 2011).

Silva et al. (2006) relatam sobre a importância que deve ser dada para a interface alvenaria-estrutura no momento da elaboração do projeto; pois, a diferença de natureza dos materiais leva a comportamentos diferenciados durante a vida útil da edificação. Pode-se utilizar telas metálicas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) ou barras de aço (“ferros cabelo”) como componentes de ligação entre a alvenaria e o pilar, a cada uma ou duas fiadas. Considerando a junta fina com espessuras variando de 1 a 6 mm, conforme NBR 16590:2017, deve-se verificar qual o melhor método para o detalhamento da interface alvenaria-estrutura. Isso porque, o ferro cabelo tem espessuras maiores que a junta fina impedindo assim a utilização do mesmo. Dessa maneira, esse trabalho se torna importante também para estudar uma maneira adequada para promover esta ligação.

**Figura 4: Ligação alvenaria/pilar utilizando ferros cabelo.**



(Fonte: [http:// construcaociviltips.blogspot.com](http://construcaociviltips.blogspot.com), acesso em 18/04/2017)

Pouco se fala também que para uma argamassa polimérica ser utilizada com juntas finas, deve-se garantir a boa estabilidade dimensional do bloco, caso contrário o assentamento não permite garantir uniformidade na distribuição dos blocos e poderá haver concentração de tensões em pontos isolados da parede. Além disso,

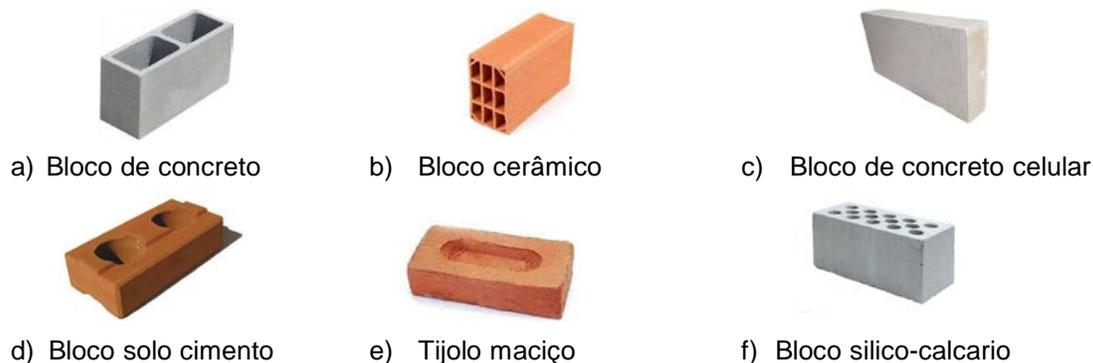
utilizar o aplicador da bisnaga pode não garantir uma espessura contínua e nem que o cordão de argamassa seja totalmente preenchido nas juntas, causando ainda mais problemas que podem contribuir para patologias devido à falta de estanqueidade, concentração de tensões em áreas sem argamassas e fissuras nas paredes.

A grande maioria dos fornecedores fazem sua divulgação com os blocos cerâmicos de 6 e 8 furos, que devem ser ensaiados de acordo com as premissas da NBR 15270:2005. Conseqüentemente, os ensaios que por eles disponibilizados são realizados com esse tipo de bloco somente. Deve-se destacar que tijolos com furos horizontais não permitem completa racionalização do processo de produção de alvenaria, em especial em relação à solução para as instalações prediais. Essa postura parece, portanto, estar em desencontro com os aspectos de melhor racionalização e melhor sustentabilidade que a inserção de argamassa poliméricas pode trazer ao setor da construção civil. Deve-se, portanto, abrir a possibilidade de ensaiar o uso dessas argamassas em alvenarias com blocos racionalizados (de furo vertical, entre outros aspectos) que atendam aos requisitos de estabilidade dimensional.

### 2.3 Propriedades importantes de alvenarias com argamassas poliméricas

Ainda que a argamassa trabalhe em conjunto com os blocos, deve-se inicialmente verificar propriedades desses materiais em separado, a fim de que se ateste a boa qualidade desses, o que irá refletir no bom desempenho do conjunto. Primeiramente, deve-se escolher os blocos que serão utilizados. Dentre os blocos utilizados para alvenaria de vedação, a NBR 16590-1:2017, cita que os componentes indicados na Figura 6 permitem a utilização da argamassa polimérica.

Figura 5: Componentes de unidades vedação indicadas na NBR 16590-1:2017



Fonte: <http://www.google.com.br>, acesso em 18/05/17.

Os seguintes ensaios devem ser realizados para verificar a qualidade e boa procedência dos blocos de vedação, conforme a tipologia do componente, deve-se seguir a norma específica do mesmo para realizar os ensaios, dentre eles se tem:

- Estabilidade dimensional: dimensão efetiva das faces, espessura do septo e parede externa do bloco, desvio em relação ao esquadro, planeza das faces e área bruta.

- Para avaliar as características físicas e mecânicas avalia-se: massa seca, índice de absorção de água, resistência a compressão e índice de absorção inicial.

Com relação aos compostos poliméricos para assentamento, primeiramente, avalia-se que a NBR 16590-1:2017 permite a utilização de juntas horizontais com espessuras de 1 a 6mm e verticais de até 10 mm. Os métodos de ensaio devem seguir as especificações da NBR 16590-2:2017. Essas normas indicam os ensaios de espectroscopia por absorção no infravermelho (conforme ASTM E 1252), análise termogravimétrica (conforme ASTM D6370) e índice de consistência conforme NBR 13276:2016.

A NBR 16590:2017; portanto, indica os ensaios necessários para avaliar o composto polimérico utilizado para assentamento de alvenaria de vedação, porém não faz nenhuma menção aos ensaios referente ao conjunto bloco-argamassa. Desta maneira, avaliando as pesquisas existentes e a NBR 16590:2017, chega-se à conclusão que alguns requisitos que atestam a qualidade do conjunto são encontrados na NBR 15575-

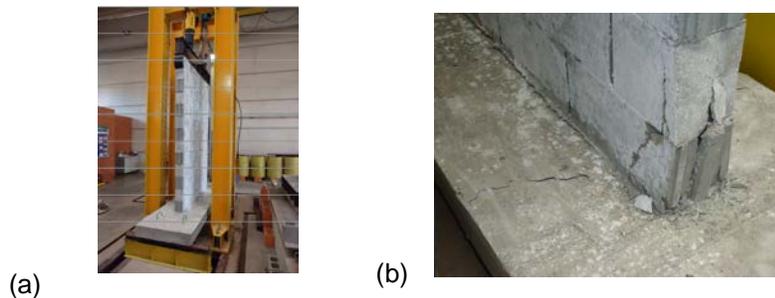
4:2013, tais como: ensaios de estanqueidade, durabilidade ao calor e ao choque térmico durante sua vida útil, ensaio de corpo mole e corpo duro etc.

Ao analisar tais requisitos, percebe-se que um outro tipo de ensaio que avalie o comportamento do conjunto pode ser realizado. Considerando o exposto na Figura 3, considera-se que é importante avaliar como ocorre a fissuração de uma parede de alvenaria de vedação com argamassa polimérica contruida com juntas finas (3 a 5 mm) sobre um elemento estrutural (laje maciça, por exemplo). Tal estudo torna-se importante, pois considerando que a argamassa é mais resistente que a convencional, a fissuração ocorrerá em todo o conjunto e não somente na região da junta, quando o elemento estrutural deformar. Considerando que a argamassa polimérica é mais flexível, esse pode não ser um problema, mas é necessário verificar.

Ensaio realizado com argamassa convencional e juntas finas utilizando blocos de concreto estrutural, foram realizados na Universidade Federal de São Carlos, para avaliar a ductilidade do sistema laje-alvenaria. Mais especificamente pretendia-se avaliar qual a carga aplicada sobre a parede e a flecha da laje quando aparecesse a primeira fissura entre a ligação alvenaria-laje. O ensaio foi realizado com uma laje de concreto armado com resistencia de 25 MPa que depois de curada, recebeu a construção de uma parede de compressão de dimensões 1,80m x 2,52m. A laje havia sido previamente ensaiada a flexão, para que sua rigidez fosse diminuída até ela fissurar (fissuras na ordem de 3mm). O deslocamento da laje foi monitorado por meio de diversos transdutores e a carga aplicada na parede foi realizada por meio de células de carga. A Figura 7 mostra a instrumentação do sistema alvenaria-laje e a fissuras ocorridas na parede ao longo do ensaio.

Foram realizados três ensaios considerando três sistemas de alvenaria-laje de concreto, onde se variou o revestimento das paredes, onde: duas não possuíam reboco e a terceira possuía reboco com pasta de cimento. Destes ensaios, concluiu-se que, no pior caso, em uma das paredes que não possuía reboco, o aparecimento da primeira fissura ocorreu quando o deslocamento correspondia a 8 mm no centro e a 4,5 mm nas extremidades das paredes, o que corresponde a um limite de deformação para a primeira fissura igual a 1/770.

**Figura 6: Instrumentação do sistema alvenaria-laje (a) e fissuras na parede (b)**



É importante salientar que o método de aplicar a argamassa deve ser revisto e padronizado de uma maneira que permita a uniformidade do cordão. Uma vez que a utilização da própria bisnaga é a mais comum, percebe-se que a pressão que operário aplica na bisnaga afeta diretamente na espessura do cordão e na continuidade do mesmo sobre os blocos. Por tal motivo, muitas vezes, percebe-se um certo estrangulamento do cordão ou mesmo falta de aplicação da argamassa em algumas áreas, conforme pode ser visto na Figura 9.

**Figura 7: Aplicação de argamassa polimérica com bisnaga**



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=pL23o78VD7A>, acesso em 22/05/17.

Outros ensaios realizados na Universidade Federal de São Carlos, buscaram caracterizar a parede com juntas finas e blocos de concreto estrutural em ensaios comuns de paredes de alvenaria estrutural, tais como: ensaios de prisma (NBR 15961-2:2011) e ensaios de compressão simples de parede (NBR 8949:1985). O Quadro 1, mostra os resultados dos ensaios realizados no que diz respeito a resistência do bloco, prisma e parede.

**Quadro 1 – Resultados dos ensaios realizados na UFSCar**

Ensaio	Resultados
Compressão do bloco	$f_{bk} = 6,58 \text{ MPa}$
Compressão do prisma oco	$f_{pk} = 7,06 \text{ MPa}$
Relação prisma oco/bloco	$f_{pk}/f_{bk} = 1,07$
Compressão do prisma grauteado	$f_{pk}^* = 13,71 \text{ MPa}$
Relação prisma grauteado/bloco	$f_{pk}^*/f_{bk} = 1,94$
Resistencia a compressão da parede	$f_k/f_{pk} = 0,33$
Compressão do bloco	$f_{bk} = 6,58 \text{ MPa}$
Compressão do prisma oco	$f_{pk} = 7,06 \text{ MPa}$

Fonte: Parsekian et al. (2012)

Conforme verifica-se no Quadro 1, é notável que a relação prisma oco/bloco revelou resultados excelentes quando se utiliza junta fina em alvenaria estrutural. Sabendo-se que o recomendado por norma é que, quando não se possui ensaios, a relação pode ser considerada da ordem de 0,8 para blocos de concreto, percebe-se que a utilização de juntas finas gerou um resultado com aumento de 25%. É importante observar também que a relação parede/prisma não condiz com os resultados obtidos nos ensaios de prisma, o que pode ser um fator preocupante. A NBR 15961-1:2011, ressalva que a relação entre a resistência da parede e do prisma deve ser da ordem de 0,7. Observa-se pelo Quadro 1, que o valor  $f_k/f_{pk}$  foi de 0,3 muito inferior ao esperado (42% inferior).

### 3 Considerações finais

Ao realizar a pesquisa a respeito do atual estado da arte da utilização da argamassa polimérica no Brasil, percebe-se que as principais lacunas a serem preenchidas no sentido de estudar melhor comportamento da mesma são: análise do comportamento da alvenaria, considerando os diferentes tipos de blocos usuais no mercado. Além disso, deve-se atentar que o projeto considerando a racionalização dos materiais e da obra deve ser pensado desde o início com a utilização de argamassas poliméricas para o assentamento, isso porque, as juntas não são mais de 10 mm permitindo uma modulação múltipla da parede. Desta maneira, de acordo com o tipo de argamassa deve-se estudar a padronização da espessura da junta e fazer a verificação de uma modulação que atenda tal espessura, sem realizar muitos cortes nos blocos.

Em pesquisas realizadas, conclui-se que já existem alguns fabricantes de argamassa polimérica no Brasil que em seus sites já indicam um aumento de produtividade entre 25 a 32%, porém ainda existem algumas lacunas destes números a serem aferidos por estudos acadêmicos. Pode-se citar dentre estas lacunas, o método de aplicação e o tipo de bloco que estão sendo utilizados. Além disso, os próprios fabricantes divulgam seu produto indicando que mesmo gera melhoria a racionalização e sustentabilidade, o que de fato pode ocorrer uma vez que a argamassa dispensa utilização de água no canteiro e não utiliza cimento em sua mistura. Entretanto, os mesmos fabricantes indicam a utilização da argamassa em blocos com furo na horizontal, o que é um contrassenso quando se pensa em racionalização e sustentabilidade; isso porque, para passagem de tubulação deve-se quebrar a parede, quebrando o processo construtivo e gerando entulhos.

O método de aplicação da argamassa também influencia diretamente na qualidade da parede de vedação, considerando que o método escolhido pode apresentar falhas de preenchimento, julga-se necessário uma melhor verificação dos diferentes aplicadores disponíveis no mercado. Desta maneira, ao evitar falhas de preenchimento e padronizar a aplicação, será possível manter a uniformidade na espessura da junta e evitar falhas no ensaio de estanqueidade e durabilidade da parede, conforme os requisitos expostos pela NBR 15575-4:2013. Evita-se assim também, prováveis pontos de concentração de tensões que tenderiam a apresentar fissuras em locais pouco comuns. Além disso, ao verificar a NBR 16590:2017, percebe-se que a mesma

ainda possui indicações básicas e apenas ensaios que avaliam a durabilidade da argamassa. Deve-se, portanto, realizar mais estudos no que se refere ao conjunto bloco-argamassa e todas as variáveis envolvendo os mesmos. Os ensaios realizados na UFSCar, por exemplo, revelaram dados importantes quando o assunto é junta fina em alvenarias e propôs, inclusive um método de ensaio que mede a resiliência da parede através da fissuração de uma alvenaria sobre uma base flexível. Além disso, os ensaios da UFSCar resultaram em uma relação prisma/bloco elevada, porém uma relação parede/prisma de 0,30 muito inferior ao valor de 0,70 adotado pela norma brasileira.

Conclui-se, finalmente, que existem diversas lacunas a serem preenchidas pelo meio acadêmico, em parceria com o meio produtivo, em relação ao uso de argamassas poliméricas com juntas finas aplicadas a alvenaria.

#### 4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho: Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro, 2013. 35 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15961: Alvenaria estrutural – blocos de concreto: Partes 1 e 2. Rio de Janeiro, 2011. 77 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 16590: Composto polimérico para assentamento de alvenaria de vedação Parte 1 - Requisitos. Rio de Janeiro, 2017. 4 p.

COLVILLE, J.; MADE, A. M.; MILTENBERGER, M. Tensile bond strength of polymer modified mortar. In: JOURNAL OF MATERIALS IN CIVIL ENGINEERING, 11, pp.1-5, 1997.

FORTES, E. S. **Influência do capeamento e caracterização da resistência a compressão de alvenaria estrutural de blocos de concreto**. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil). Centro de ciências exatas e da terra, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

MASSA DUN DUN. Comparativo de custos (resultados). Disponível em: <<http://www.massadundun.com.br/?pagina=comparativo-resultado>>. Acesso em: Maio. 2017.

MOHAMAD, G.; LOURENÇO, P. B.; ROMAM, H. R. Juntas verticais: influencia no comportamento mecânico da alvenaria estrutural. **Caderno Técnico Alvenaria Estrutural**, São Paulo, 14, pp. 37-41, 2008.

PARSEKIAN, G. A.; HAMID, A. A.; DRYSDALE, R. G. **Comportamento e Dimensionamento de Alvenaria Estrutural**. 2ª ed. São Carlos: EDUFSCar, 2012, 625 p.

PARSEKIAN, G. A.; et al. Blocos estruturais de concreto com encaixe e ensaios de caracterização de paredes. Relatório Técnico de Ensaios. Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Não publicado. 2012, 44p.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 3ª ed. São Paulo: Erica, 2014, 320 p. SELECTA BLOCOS. **Ligação pilar/alvenaria, executada com tela metálica eletrossoldada**. Disponível em: <<http://www.selectablocos.com.br>>. Acesso em: Maio. 2017.

SILVA, R. C.; GONÇALVES, M. O.; ALVARENGA, R. C. S. S. Alvenaria racionalizada. **Techne**, São Paulo, 112 ed, Jul. 2006. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/112/artigo285542-1.aspx>. Acesso em: Maio. 2017

THAMBOO, J. A.; DHANASEKAR, M.; YAN, C. Thin bed masonry system: review and future prospects. In: THE INTERNACIONAL CONFERENCE ON STRUCTURAL ENGINEERING, 2011, Sri Lanka, **Anais...** Kandy: Construction and Management, 2011.