

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE MOLDURAS PRÉ FABRICADAS EM EPS PARA FACHADAS DECORATIVAS NA CIDADE DE CASCAVEL-PR.

CLARA MARIANA KATSURAGAWA^{1*}, LÍGIA ELEODORA FRANCOVIG RACHID²

¹Graduanda em Engenharia Civil, UNIOESTE, Cascavel-PR, clara.katsuragawa@gmail.com.br

²Prof. Dra. em Engenharia Civil, UNIOESTE, Cascavel-PR, ligia.rachid@unioeste.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 2 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Este trabalho apresenta uma forma alternativa para a execução de detalhes decorativos em fachadas de edifícios que consiste em molduras pré-moldadas em poliestireno expansivo (EPS), revestidas por uma membrana de proteção. O trabalho apresenta um estudo comparativo entre molduras de seção transversal de 15 por 21 centímetros, executadas em concreto armado e com molduras pré-moldadas em EPS. Comparou-se dados referente ao tempo, material e mão de obra empregados na execução das duas técnicas. Além do estudo comparativo, este também apresenta uma avaliação por parte de engenheiros, mestres de obra, e trabalhadores do setor da construção civil na cidade de Cascavel-PR sobre as molduras pré moldadas em EPS. Além das vantagens e desvantagens de se executar os detalhes de fachadas com esta técnica, foram questionados sobre patologias observadas, dificuldades na adoção da técnica, e treinamento de pessoal. O estudo comparativo mostrou que as molduras em EPS podem ser vantajosas, apesar do seu custo de material elevado, devido ao tempo e mão de obra necessários para a execução do serviço. Entretanto, notou-se uma deficiência de mão de obra especializada na execução das mesmas, além de possíveis patologias que necessitam de maiores estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Detalhes Decorativos. Inovação tecnológica. Moldura pré-fabricada. EPS

RESEARCH ON THE USE OF PRE-FABRICATED STYROFOAM FRAMES TO EXECUTE FAÇADE DETAILS IN CASCAVEL-PR.

ABSTRACT: This paper presents an alternative technology to execute decorative details in buildings' façade. This technique consists in pre-fabricated frames made by Styrofoam, covered by a membrane for its protection. A study was conducted to analyze the pro and cons of using the pre-fabricated Styrofoam frames when executing façade details. It also compared the schedule and the cost of executing a frame with a 15 x 21 cm cross section in reinforced concrete to using the pre-fabricated Styrofoam frames. A survey with civil engineers and construction workers was conducted to study their perception of the use of the pre-fabricated Styrofoam frames for façade details. The comparative study showed that, even though the cost of materials may be higher when using the pre-fabricated frames, the final cost of using the technique may be less than when executing in reinforced concrete due to the less time and human resource required. However, it was also noted that there is a deficiency in qualified people to apply the technique. Some problems with cracking and deformity of the frames after the finish of the service was also observed.

KEYWORDS: Decorative details. Styrofoam. Technological innovation. Pre-fabricated frames.

INTRODUÇÃO

A construção civil, especificamente a construção de edificações, caracteriza-se por ser uma atividade de produção com o uso intensivo de mão de obra, pouca mecanização, falta de segurança no trabalho, fluxo descontínuo de produção, alta rotatividade e absenteísmo (Grankow, 1999). Segundo Martins e Barros (2003, apud Franklin Jr. & Amaral, 2008) a evolução do setor da construção civil iniciou-se nos anos 90, com a abertura do mercado, o que permitiu às empresas do ramo a importação de produtos e tecnologias. A estabilidade financeira do primeiro período do plano real assim como a

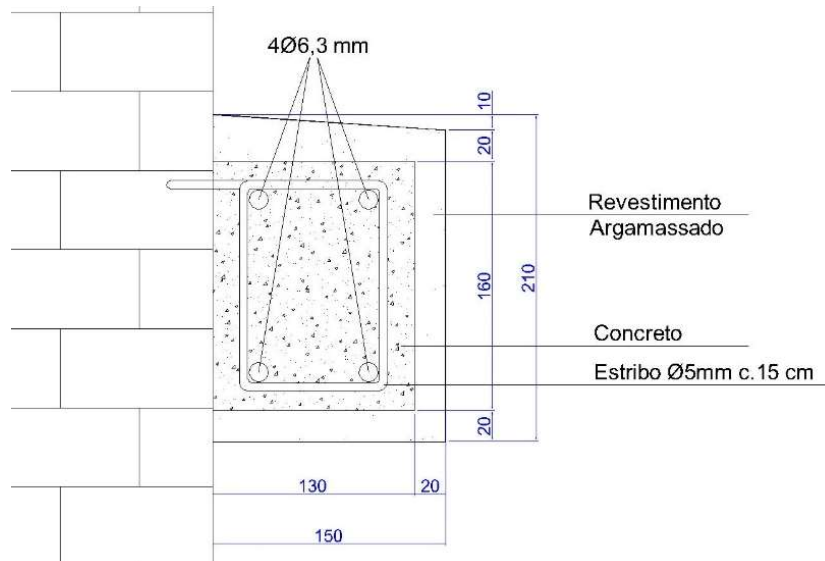
elevação do custo de mão de obra também tiveram grande influência na evolução tecnológica do setor (Ceotto, 2002 apud Martins & Barros, 2005). Um material que vêm ganhando espaço na construção civil é o Poliestireno Expandido (EPS), devido a sua leveza e flexibilidade (Tamaki, 2011).

Das diversas inovações que vêm surgindo no setor da construção civil, destaca-se a utilização de pré-fabricados em EPS para a execução de fachada. Estes são peças pré fabricadas em EPS que recebem uma membrana de proteção para tornar-las compatíveis para receber o revestimento convencional, como pintura e argamassa decorativa (Tamaki, 2011). Segundo Barth e Vefago (2008), a utilização destes painéis aporta benefícios que podem suprir algumas falhas comumente correntes no uso dos métodos tradicionais, como a dificuldade no controle de qualidade, segurança e confiabilidade dos prazos de entrega. Este trabalho apresenta um estudo comparativo entre a execução em concreto armado e com molduras pré fabricadas em EPS de uma moldura de seção transversal 15 x 21 cm. Também é apresentado uma avaliação de engenheiros civis, mestres de obra, e trabalhadores do setor da construção civil que já tiveram experiência em obra com as molduras pré fabricadas em EPS para fachadas decorativas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho avalia a utilização das molduras pré moldadas em EPS no aspecto quantitativo e qualitativo. O estudo quantitativo apresenta dados referente à mão de obra, material, e tempo empregados na execução das molduras. Primeiramente, executou-se dois metros lineares de uma moldura de seção 15 x 21 centímetros em concreto armado. A Figura 1 apresenta o detalhamento da moldura executada. Em seguida, executou-se dois metros lineares de uma moldura pré fabricada em EPS de mesma seção. Durante a execução foram coletados os dados referentes aos materiais e equipamentos, tipo e quantidade de mão de obra empregada, e tempo de execução necessário para cada um dos métodos avaliados. A partir destes dados, foram elaboradas composições de custos por metro linear para cada tipo de moldura.

Figura 1. Detalhamento da moldura executada em concreto armado com revestimento em massa única



Para os insumos e mão de obra constantes no SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) da Caixa Econômica Federal, utilizou-se os dados apresentados pelo mesmo em Abril de 2016. Para os materiais tais como as molduras pré-moldadas em EPS e a fita antifissura utilizada na sua execução, buscou-se os dados com um fornecedor do material na cidade de Cascavel, PR.

A análise qualitativa, por sua vez, apresenta dados um levantamento da opinião de engenheiros, mestres de obra e operários da região de Cascavel-PR a respeito das molduras pré moldadas em EPS. Foi obtida uma relação de construtoras que já trabalharam com o fornecedor das molduras pré moldadas em EPS na cidade de Cascavel e região e aplicado questionários nos engenheiros, mestres, e operários que executaram a técnica. No total, foram entrevistados 5 engenheiros, 5 mestres de obra e 4 operários,

totalizando 14 funcionários que já trabalharam com as molduras pré moldadas em EPS para fachadas decorativas na região de Cascavel-PR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a composição de custo para a execução de um metro linear da execução da moldura de seção 15 x 21 cm em concreto armado, elaborada a partir dos dados coletados durante estudo. A Tabela 2, por sua vez, apresenta a composição de custo para a execução de uma moldura de mesmas medidas pré fabricada em poliestireno expansível.

Tabela 1. Composição de custo para a execução em concreto armado

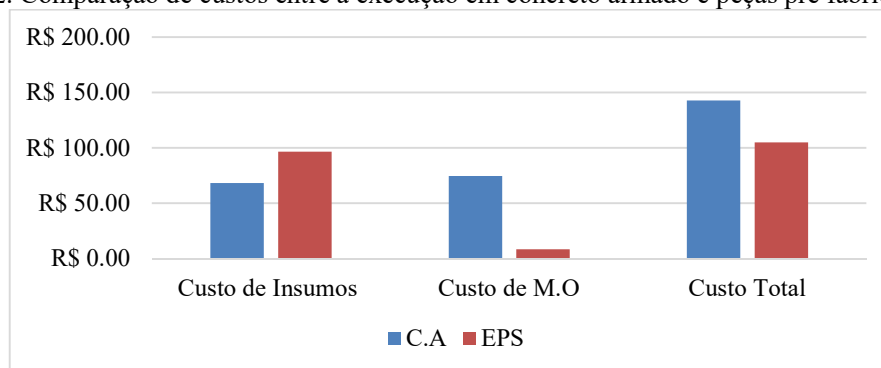
Moldura em Concreto Armado por Metro				
Descrição do Insumo	Unidade	Coefficiente	Preço Unitário	Subtotal
Aço ca-60, 5,0 mm, dobrado e cortado	kg	0,534	R\$ 3,39	R\$ 1,81
Aço ca-50, 6,3 mm, vergalhão	kg	0,792	R\$ 3,41	R\$ 2,70
Chapa de madeira compensada plastificada para forma de concreto, de (*2,44 x 1,22*) m, e = 10 mm	und	0,354	R\$ 14,89	R\$ 5,27
Arame recozido 18 bwg, 1,25 mm (0,01 kg/m)	kg	0,020	R\$ 7,70	R\$ 0,15
Concreto fck=25mpa, virado em betoneira, sem lançamento	m³	0,022	R\$ 354,15	R\$ 7,84
Argamassa traço 1:3 (cimento e areia grossa) para chapisco convencional e preparo manual.	m³	0,042	R\$ 341,12	R\$ 14,33
Argamassa industrializada para revestimentos (massa única)	m³	0,009	R\$ 671,50	R\$ 6,04
Desmoldante protetor para formas de madeira, de base oleosa emulsionada em água.	l	0,005	R\$ 4,97	R\$ 0,02
Prego polido com cabeça 17 x 21	kg	0,270	R\$ 7,42	R\$ 2,00
Sarrafo (2,5 x 5)cm para a estrutura de sustentação	m	1,000	R\$ 4,20	R\$ 4,20
Caibro (5 x 6)cm para fôrma	m	4,000	R\$ 5,98	R\$ 23,92
Descrição do Serviço	Unidade	Coefficiente	Preço Unitário	Subtotal
Carpinteiro	h	1,189	R\$ 15,77	R\$ 18,75
Ajudante de carpinteiro	h	1,189	R\$ 11,85	R\$ 14,09
Armador, incluso corte, dobra e montagem.	h	1,163	R\$ 15,77	R\$ 18,35
Ajudante de armador, incluso corte, dobra e montagem	h	1,163	R\$ 11,85	R\$ 13,79
Pedreiro	h	0,352	R\$ 15,79	R\$ 5,56
Servente	h	0,352	R\$ 11,49	R\$ 4,05
Total				R\$ 142,89

Tabela 2. Composição de custo para a execução em moldura pré fabricada em EPS.

Moldura Pré-moldada em EPS				
Descrição do Insumo	Unidade	Coefficiente	Preço Unitário	Subtotal
Moldura em isopor para fachada decorativa 15x21cm	m	1.000	R\$ 38.90	R\$ 38.90
Argamassa colante industrializada aciii	kg	3.846	R\$ 1.37	R\$ 5.27
Prego polido com cabeça 17 x 21	kg	6.333	R\$ 7.42	R\$ 46.99
Arame recozido 18 bwg, 1,25 mm (0,01 kg/m)	kg	0.004	R\$ 7.70	R\$ 0.03
Lixa em folha n 120	und	0.300	R\$ 0.75	R\$ 0.23
Fita antifissura	m	5.000	R\$ 0.58	R\$ 2.90
Cola	kg	0.038	R\$ 55.00	R\$ 2.12
Descrição do Serviço	Unidade	Coefficiente	Preço Unitário	Subtotal
Pedreiro	h	0.531	R\$ 15.79	R\$ 8.38
Total				R\$ 104.82

Comparando os valores totais das composições para a execução das molduras em concreto armado e pré-moldada em EPS, percebe-se que a moldura em EPS possui uma vantagem de aproximadamente 40 reais por metro linear em relação a execução da moldura em concreto armado. Esta diferença se dá, basicamente, pelo tempo e deversidade de mão-de-orbra requerida na execução da moldura em concreto armado. A Figura 2 abaixo apresenta uma comparação entre os custos de insumos e mão-de-obra separadamente.

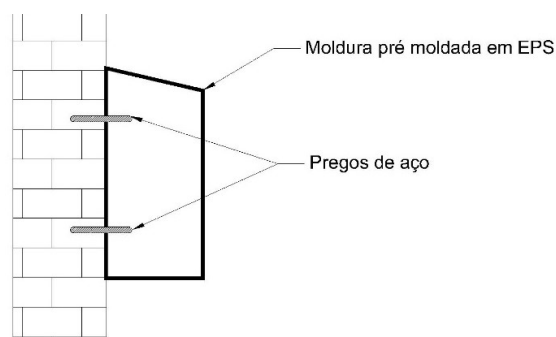
Figura 2. Comparação de custos entre a execução em concreto armado e peças pré fabricadas em EPS.



Nota-se que a execução em moldura pré-moldada em EPS tem um custo levemente maior em materiais. Entretanto, a grande demanda de mão de obra e o maior tempo de execução exigido na execução da moldura em concreto armado encarece a utilização desta tecnologia. Além do custo da mão de obra, o tempo de execução também foi um grande diferencial da execução com moldura em EPS. Enquanto que as molduras em concreto armado requerem em torno de duas semanas, as molduras pré fabricadas já estavam prontas para receber o acabamento em pintura em 3 dias.

Para a análise qualitativa, uma das perguntas feitas aos entrevistados foi a respeito de patologias. A maioria dos entrevistados alegaram não terem tido problemas. Entretanto, dois engenheiros relataram fissuração e um terceiro engenheiro teve problemas com abaulamento da peça depois de instalada. De acordo com o engenheiro que relatou o abaulamento da peça, isto ocorreu devido ao deslizamento da peça causado pela secagem não-homogênea da argamassa ACIII e o peso da própria peça. Como solução, adotou-se uma técnica diferente de execução. Após a aplicação da argamassa ACIII na parede, fincou-se pregos de aço na parede, e então fincou-se as peças de EPS sobre esses pregos, ao invés de realizar escoramento temporário da peça (Figura 3).

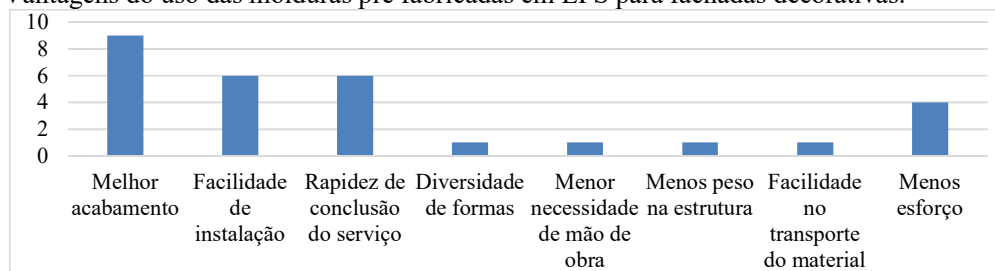
Figura 3: Solução adotada para evitar o abaulamento da peça.



Nenhum dos operários entrevistados alegaram terem recebido treinamento específico para a execução das molduras. Em todas as construtoras, os operários receberam instruções por parte dos mestres de obra, que acompanharam a execução das primeiras molduras.

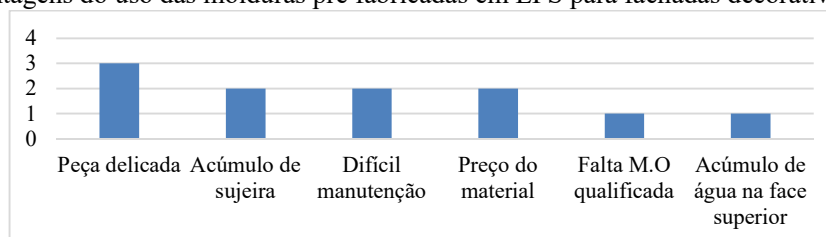
Os entrevistados também foram questionados sobre as vantagens e as desvantagens do emprego das molduras pré fabricadas em EPS. A Figura 4 apresenta as vantagens por eles citadas. Devido o fato da moldura já vir de com revestimento próprio, dispensando a execução do revestimento argamassado em obra, as molduras pré moldadas em EPS dificilmente possuem deformidades em suas faces. As molduras pré fabricadas também são mais fáceis de se executar. Diferente das molduras moldadas de concreto armado, as molduras pré moldadas em EPS não necessitam de fôrmas ou armaduras, além de dispensarem a execução do revestimento argamassado. Sua leveza também é outro fator que contribui para facilitar a instalação, uma vez que reduz o esforço necessário na sua aplicação.

Figura 4. Vantagens do uso das molduras pré fabricadas em EPS para fachadas decorativas.



Entretanto, o uso de molduras pré moldadas em EPS possui algumas desvantagens como mostrado na Figura 5. O fato da peça ser delicada foi citado como uma inconveniência, pois além de inviabilizar o armazenamento das peças na obra, um maior cuidado no transporte e manuseio do material é exigido. Nenhum dos entrevistados, todavia, disseram terem tido problemas com danos irreparáveis às peças. Pequenos danos foram corrigidos com reparos em argamassa. O acúmulo de sujeira e a difícil manutenção das molduras após sua instalação foram outras desvantagens citadas pelos entrevistados. Além disso o preço elevado do material em comparação à execução em concreto armado ainda inibe a difusão da técnica.

Figura 5. Desvantagens do uso das molduras pré fabricadas em EPS para fachadas decorativas.



CONCLUSÃO

Através desta pesquisa pode-se concluir que a execução de detalhes de fachada com o emprego molduras pré moldadas em EPS, apesar do custo elevado do material em comparação às molduras executadas em concreto armado, pode ser mais econômico quando considerado o fator mão de obra.

Outros fatores como a redução de peso na estrutura, a facilidade no transporte, e o menor desperdício de material podem contribuir para a redução de custos devido à adoção das molduras pré moldadas em EPS na obra. Além disso, o melhor acabamento e o tempo necessário para a execução do serviço são fatores que têm aumentado o emprego das molduras em EPS nas obras da região de Cascavel-PR.

REFERÊNCIAS

- Barth, F; Vefago, L. H. M. Fachadas pré-fabricadas de GRC. Vitruvius, Arquitectos, Ed. Janeiro, 2008. Disponível em: < <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/08.092/178>>. Acesso em 14 de novembro de 2013.
- Franklin Jr., I; Amaral, T. G. Inovação Tecnológica e Modernização na Indústria da Construção Civil. São Paulo, 2008.
- Grankow, A. Inovações Tecnológicas e Qualidade de Vida no Trabalho: estudo de casos na construção de edificações. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19, Rio de Janeiro, 1999. Anais... Florianópolis: Núcleo Interdisciplinar de Estudos da Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- Martins, M. G; Barros, M. M. S. B. A formação de parceiros como alternativa para impulsionar a inovação na produção de edifícios. São Paulo: USP, 2005.
- Tamaki, L. Decoração Leve: Opções pré-fabricadas de acabamento proporcionam ganho de tempo no acabamento externo e leveza à estrutura. Revista Técnica, Ed. 170, maio. 2011. Disponível em: < <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/170/artigo286825-1.aspx>>. Acesso em 01 de setembro 2013.