

# INFLUÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS PARA A MELHORIA DA QUALIDADE NO ASSENTAMENTO DE PISOS CERÂMICOS

M. T. Baú<sup>1</sup>, G. A. Pelegrini<sup>2</sup>, H. R. Roman<sup>3</sup>, L. F. M. Heineck<sup>4</sup>, C. Baú<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Prof. IFSC - Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Chapecó, Departamento de Mecânica, [marlibau@desbrava.com.br](mailto:marlibau@desbrava.com.br)

<sup>2</sup> Prof. IFSC - Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Chapecó, Depto de Mecânica, [graciela@ifsc.edu.br](mailto:graciela@ifsc.edu.br)

<sup>3</sup> Prof. Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Trindade, Florianópolis, Depto de Eng. de Produção e sistemas, [deboragois@yahoo.com.br](mailto:deboragois@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Prof. Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Florianópolis, Depto do Eng. Civil, [humberto@ecv.ufsc.br](mailto:humberto@ecv.ufsc.br)

<sup>5</sup> Acadêmica de Eng. Civil – Unochapecó – Campus Chapecó, [camilabau@hotmail.com](mailto:camilabau@hotmail.com)



## RESUMO

*A necessidade de melhoria da qualidade dos serviços em empresas construtoras está ligada à falta de condições de trabalho, instruções e equipamentos necessários à execução. Sendo assim, este artigo apresenta a comparação entre a técnica convencional de aplicação de revestimento cerâmico atualmente utilizado em obras e uma nova técnica proposta a partir do uso de ferramentas especialmente desenvolvidas para esta atividade. Os equipamentos propostos são o batedor e aplicador de argamassa colante, marcador e cortador de pisos cerâmicos. Foram realizados estudos observacionais e experimentais com o objetivo de comparar os dados de desempenho quanto ao tempo de realizar cada etapa e a quantidade de materiais utilizados para o assentamento de pisos cerâmicos com e sem o uso dos equipamentos apresentados. O uso dos equipamentos propostos gerou uma redução de tempo de preparo e aplicação da argamassa colante em 73%, bem como uma redução no desperdício da argamassa em 25%, o uso do marcador e cortador de pisos cerâmicos proporcionou uma economia de tempo em 47% e uma redução de desperdício em 51%.*

## 1. INTRODUÇÃO

Com a busca constante de formulas para reduzir desperdícios e aumentar os rendimentos se faz necessário investir no desenvolvimento de equipamentos que resultem em redução de desperdício e aumento de qualidade.

A produção de um revestimento cerâmico compatível com as condições de utilização e as exigências do usuário é resultado de um conjunto complexo de atividades, que muitas vezes não são

comumente desenvolvidas na construção civil no Brasil, causando desperdícios, problemas patológicos e custos incompatíveis.

Este trabalho se propõe a apresentar uma comparação entre a técnica convencional de aplicação de revestimento cerâmico atualmente utilizado na maioria das obras e uma nova técnica proposta a partir do uso de ferramentas especialmente criadas para tal.

É necessário também buscar compreender as novas tecnologias e as variáveis envolvidas

que influenciam na produtividade para uma gestão eficiente do processo de produção e dos recursos da construção. Além disso, as informações referentes ao estudo da produtividade da mão-de-obra, segundo Carraro *apud* Librais; Souza (2001) traz como benefícios a previsão do consumo de mão-de-obra, a previsão da duração do serviço, avaliação e comparação dos resultados e desenvolvimento ou aperfeiçoamento de técnicas construtivas.

Scardoelli et al. (*apud* POZZOBON et al., 2004) comprovaram que todos os problemas relativos à falta de qualidade dos serviços, historicamente atribuídos à mão-de-obra, só se verificaram em empresas construtoras que não oferecem condições de trabalho, instruções e equipamentos necessários à execução. “Segundo esses autores, os procedimentos e equipamentos implantados, após um momento inicial de familiarização, melhoram a qualidade do produto e a produtividade dos trabalhadores.” (POZZOBON et al., 2004, p.1).

“Além disso a utilização de Equipamentos adequados melhora as condições ergonômicas e contribui para a ruptura da idéia de improvisado e desperdício.” (POZZOBON et al., 2004, p.1).

A melhoria da qualidade dos produtos e processos passa obrigatoriamente pela transformação e pela adequação das máquinas e dos dispositivos técnicos envolvidos. A análise e avaliação dos postos de trabalho e o desenvolvimento de novos equipamentos devem, sempre, buscar o aumento da Produtividade e do lucro da empresa, sem esquecer da segurança e do bem estar de quem vai executar esta operação (POZZOBON et al., 2004, p. 9).

Segundo Librais; Souza (2001), são muitos os fatores que podem influenciar a produtividade da mão-de-obra, alguns fatores têm caráter quantitativo e outros qualitativos, como por exemplo, as ferramentas para o assentamento cerâmico.

As ferramentas e equipamentos normalmente utilizados para aplicação de cerâmica, utilizando a técnica convencional, segundo Sabbatini; Barros (2001, p.18-19).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho realizou-se o comparativo de consumo de materiais utilizados, o tempo necessário de cada etapa e a viabilidade de aplicar as duas técnicas de assentamento de revestimentos cerâmicos.

Os dados foram coletados durante o assentamento de revestimentos cerâmicos utilizando-se a técnica convencional de aplicação de cerâmicas e para o comparativo também a coleta de dados durante o assentamento de revestimento cerâmico utilizando-se as ferramentas desenvolvidas adequadamente para este fim.

Apresentação das ferramentas que mais impactam no desenvolvimento do sistema de assentamento de pisos cerâmicos.



Fig 1: Batedor de Argamassa



Fig 2: Aplicador contínuo de argamassa



**Fig 3:** Equipamento Vibrador sobre as cerâmicas

Na técnica convencional foi observado o uso da enxada para fazer a mistura da argamassa colante e a mistura foi realizada no carrinho-de-mão (metálico) resultando numa massa não homogênea, além disso, esses equipamentos são utilizados para diversas atividades e pela falta de cuidados com a limpeza pode haver resíduos de outros materiais. BAÚ, (2006).

Para o corte das peças cerâmicas em ângulo utiliza-se o cortador convencional, utiliza-se a trena para transferir as medidas para a cerâmica. Esta técnica acaba gerando erros na transferência dos ângulos para a cerâmica, conseqüentemente o corte das peças é impreciso e a qualidade no acabamento da cerâmica colocada fica comprometida.

As peças cerâmicas são colocadas manualmente exigindo maior esforço e não obtendo aderência total da peça e sem qualidade.

Com a técnica proposta pode ser avaliada a técnica que visa à racionalização do assentamento dos revestimentos cerâmicos, a melhora da qualidade da obra e o aumento da produtividade, através do uso de máquinas e ferramentas mais eficientes e ergonômicas, que facilitam o trabalho e diminuem o tempo de execução das atividades.

O primeiro passo foi apresentar as máquinas e ferramentas propostas para o assentamento de revestimentos cerâmicos e rejunte para os funcionários da obra.

O teor dos equipamentos propostos é a simplicidade do manuseio e a rapidez no desenvolvimento das atividades.

O marcador de cerâmicas é ágil e eficiente, assim como permite copiar ângulos (parede/piso) de 0° a 90° com rapidez e precisão, possibilitando trabalhar em ambientes úmidos. É de fácil manuseio e aplicabilidade.

O batedor de argamassa colante, cola, rejunte, foi projetado para realizar a mistura da argamassa e ou rejunte, possibilitando uma homogeneidade perfeita dos aditivos, em menores tempos, agilizando o trabalho e melhorando a homogeneidade do material.

O cortador de cerâmicas proporciona maior eficiência no corte e melhora a qualidade no acabamento.

O batedor de argamassa ou seja o misturador, composto por estrutura metálica e motor para bater uniformemente perfeitas dos aditivos a argamassa, rapidez e maior capacidade de trabalho.

O aplicador contínuo de argamassa sobre o piso, garantindo uniformidade na aplicação, agilidade no processo e evita perdas de argamassa.

O vibrador de nivelador de cerâmicas, aplicado sobre as peças cerâmicas após a aplicação das mesmas proporciona o alinhamento e nivelamento desejado, melhora a qualidade final do assentamento do piso cerâmico.

### **3. RESULTADOS**

Os resultados obtidos neste trabalho são de suma importância para a formação de novos parâmetros. Ao comparar os resultados obtidos no assentamento da cerâmica, como as tolerâncias de dimensões, cor, esquadro, dureza do esmalte e resistência e absorção de água. Estas características definem o padrão de qualidade da cerâmica e influenciam no tempo para realizar o assentamento.

O tempo de limpeza inicial apresentou redução em média 37% utilizando apenas uma vassoura de melhor qualidade.

Para o preparo da argamassa colante foi utilizado o batedor industrial (misturador), proporcionando uma redução do tempo de

preparo da argamassa colante em média 0,67min/kg, (73%).

Para aplicação da argamassa colante utilizou-se o aplicador contínuo de argamassa colante que distribuiu a argamassa de forma mais uniforme, melhorando a técnica de aplicação da argamassa e evitando o desperdício do material. O tempo de aplicação da argamassa colante foi reduzido em média 1,9min/m<sup>2</sup>, ou 73%.

Dados coletados com o uso dos equipamentos propostos para a aplicação de cerâmicas.

**Tabela 1:** Dados coletados com o uso dos equipamentos propostos para a aplicação de cerâmicas.

Descrição Etapas	Média tempos (%)
Tempo limpeza (min/m <sup>2</sup> )	37
Tempo de preparo da argamassa colante (min/kg)	73
Tempo aplicação da argamassa colante (min/m <sup>2</sup> )	73
Tempo aplicação da cerâmica (min/m <sup>2</sup> )	31
Quantidade argamassa colante (kg/m <sup>2</sup> )	25
Tempo para realizar os recortes (min/ambiente)	64
Quant. de Refugos kg/ambiente	51

O tempo de aplicação da cerâmica reduzido em média 31%, em função de ter um carrinho para transportar as peças cerâmicas.

A introdução das máquinas e ferramentas propostas significou redução na quantidade de argamassa colante em média 25%.

O tempo para realizar os recortes reduziu em 64% com o uso do novo equipamento, assim como a redução da quantidade de material desperdiçado em média 51%.

#### 4. CONCLUSÃO

O tempo de limpeza inicial foi reduzido em média 37% apenas com a substituição

de utensílios com melhor qualidade, como por exemplo, a vassoura.

Para o preparo da argamassa colante foi utilizado o batedor industrial (misturador). Este equipamento proporcionou a redução do tempo de preparo de argamassa colante em média 0,67min/kg, apresentando também vantagens quanto à homogeneidade da argamassa, a facilidade em realizar a mistura e a facilidade de locomover o equipamento, verificado durante a pesquisa.

Para aplicação da argamassa colante utilizou-se o aplicador contínuo de argamassa colante que distribuiu a argamassa de forma mais uniforme, agilizando a técnica de aplicação da argamassa e evitando o desperdício do material. O tempo de aplicação da argamassa colante foi reduzido em média 1,9min/m<sup>2</sup>.

O tempo de aplicação da cerâmica foi reduzido em média 31%, em função de se ter um carrinho para transportar a cerâmica até o local de assentamento da cerâmica.

A introdução das máquinas e ferramentas propostas significou também economia de argamassa colante em 25%.

Para realizar os recortes da cerâmica foram utilizados o marcador de cerâmica e o cortador conferindo maior eficiência na transferência das medidas para realizar o corte e melhoram a qualidade no acabamento (evitando dentes na cerâmica). A redução do tempo para realizar os recortes das peças 90 cerâmicas foi em média de 10,5min/ambiente, ou seja, 47%.

Os principais equipamentos que contribuíram para a redução de tempo e desperdício são o batedor, o espalhador de argamassa e o vibrador de cerâmicas,, considerando que os demais equipamentos fazem parte do conjunto para obter aumento da qualidade.

#### 5. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13278: Argamassas de assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos: determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1995.

Baú, Marli Teresinha. Avaliação da influência de máquinas e ferramentas nas técnicas de assentamento de pisos cerâmicos. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

Librais, Carlus Fabrício; Souza, Ubiraci Espinelli Lemes de. Produtividade da mão-de-obra no assentamento de revestimento cerâmico interno de parede. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2001. Boletim técnico.

Pozzobon, Cristina Eliza; HEINECK, Luiz Fernando Mählmann; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. Atualizando o levantamento de inovações tecnológicas simples em obra.

In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2004, São Paulo. Anais. São Paulo: [s. n.], 2004. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br>>. Acesso em: 22 mar. 2006.

Sabbatini, Fernando Henrique; Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia. 1989. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

Scartezini, Luiz Maurício Bessa. Evolução da resistência de aderência dos revestimentos de argamassa mista. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 3., 1999, Vitória. Anais. Vitória: [s. n.], 1999. p. 503 - 515.