



Análise do controle tecnológico na construção civil em Toledo

Analysis of technological control in construction civil in Toledo

Karen Imperator

kimperatorr@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

Dr. Evandro Marcos Kolling

kolling@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

Cauê Benevenuto Rodrigues

cauebrodrigues@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

Mariana Destri Costa

mari_destri@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

RESUMO

A falta de conhecimento técnico, o uso de materiais de baixa qualidade e o armazenamento e aplicação inadequados, estão entre as principais causas de perdas na indústria da construção civil. Sabendo disso, o objetivo principal do projeto foi avaliar o cenário relacionado ao controle tecnológico de materiais de construção na Microrregião de Toledo, localizada no oeste do Paraná, a fim de estabelecer um conjunto de ensaios básicos para verificação da qualidade dos materiais utilizados nos empreendimentos, além de elaborar um treinamento sobre o tema. O resultado obtido foi apresentado para empresas e profissionais atuantes no setor, com o intuito de colaborar com o desenvolvimento técnico e com a melhoria da qualidade das obras locais. Este projeto atingiu 6 empresas e 58 profissionais que participaram de todas as etapas propostas, incluindo a fase de questionários e treinamentos, gerando uma quantidade viável de resultados para análise da segurança e qualidade das obras regionais.

PALAVRAS-CHAVE: Controle tecnológico. Qualidade. Segurança.

ABSTRACT

The lack of technical knowledge, use of low quality materials and inadequate storage and application are among the main causes of losses in the construction industry. Knowing this, the main objective of the project was to evaluate the scenario related to the technological control of construction materials in the Microregion of Toledo, located in western Paraná, in order to establish a set of basic tests to verify the quality of materials used in the enterprises, and to develop a training on the subject. The results obtained were presented to companies and professionals working in the sector, in order to collaborate with the technical development and the improvement of the quality of local works. This project reached 6 companies and 58 professionals who participated in all the proposed stages, including the questionnaires and training, generating a viable results for analyzing the safety and quality of the regional works.

KEYWORDS: Technological control. Quality. Safety.



INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021), em 2020 a Indústria da Construção Civil teve participação de aproximadamente 7% no Produto Interno Bruto – PIB. Além da participação no PIB, a construção civil tem destaque também na geração de empregos formais. Em 2020, cerca de 5% do total empregos formais do Brasil estavam na construção civil, o que corresponde a mais de 2,2 milhões de pessoas trabalhando diretamente no setor (CBIC, 2020).

Contudo, o uso de materiais de baixa qualidade ou fora dos parâmetros, armazenamento inadequado e execução incorreta são responsáveis por grandes perdas no setor da construção civil. Segundo Lucio *et al* (2016), o custo do retrabalho pode variar entre 2% a 9% do valor total de uma obra. Já um estudo realizado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, revela que o custo relativo a perdas de materiais fique entre 3% a 8% do valor total de uma obra, com o custo total relacionado a tais perdas podendo chegar a até 30% do custo de um empreendimento.

Outro ponto a ser destacado são as normas e legislações atuais que definem os parâmetros de desempenho e as responsabilidades do construtor, como a NBR 15575/2013 e o Código de Defesa do Consumidor. Esses documentos visam a garantia da qualidade e dos padrões de execução de novos empreendimentos, além da manutenção de estruturas pré-existentes. A utilização e a correta aplicação desses procedimentos garantem ao construtor e ao usuário um respaldo técnico acerca da confiabilidade das obras a serem executadas, fator determinante para o setor da construção civil.

Nesse sentido, este projeto foi pensado e desenvolvido com foco em questões relacionadas a qualidade na construção civil, com o intuito de colaborar com o desenvolvimento e aperfeiçoamento de empresas e profissionais locais, de modo que seja possível reduzir perdas, melhorar o desempenho e garantir uma maior segurança para os empreendimentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado com empresas de pequeno e médio porte, além da capacitação aplicada ao curso de Mestre de Obras no SENAI-Cascavel. Ao todo 6 empresas parceiras participaram do desenvolvimento do projeto a partir da realização da pesquisa e da capacitação de seus colaboradores. O processo foi acompanhado pelo responsável técnico de cada empresa.

A execução do projeto se deu em quatro etapas distintas:

- Capacitação da equipe do projeto;
- Aplicação de questionário para entendimento do cenário;
- Visitas in loco com empresas parceiras;
- Aplicação de treinamentos e demonstração de procedimentos.

A capacitação, realizada na primeira etapa do projeto, foi feita através de cursos, treinamentos e estudos de normas e materiais de referência. Tal etapa teve como objetivo fornecer a equipe do projeto o embasamento teórico necessário para desenvolver as etapas seguintes.

Na segunda etapa foi aplicado um questionário, o qual foi elaborado com perguntas objetivas, desenvolvidas para proporcionar a equipe do projeto maior familiaridade com o cenário local em relação à importância dada ao controle tecnológico na construção civil. Além disso, a ideia central era obter as informações necessárias sobre os profissionais atuantes na região de modo que fosse possível adequar os treinamentos e a escolha dos ensaios a serem indicados a necessidade local, visando maiores ganhos com o



menor investimento. No total, 32 profissionais com responsabilidade técnica em obras responderam ao questionário.

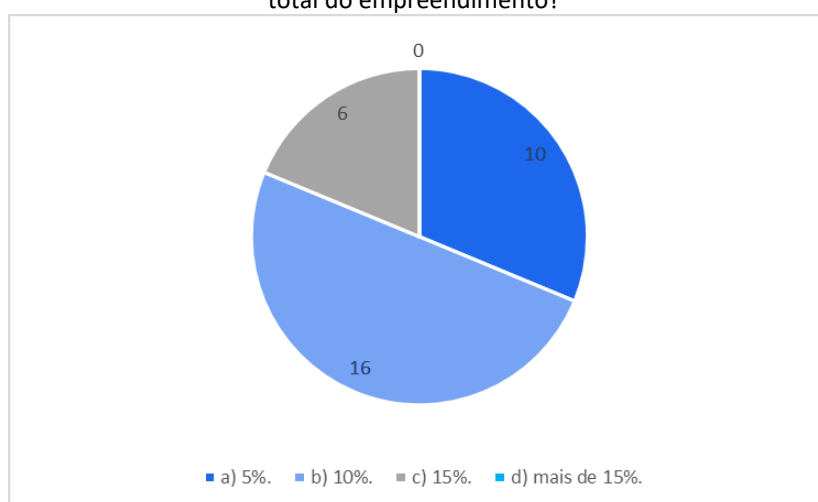
Com o questionário já aplicado, realizou-se a etapa de visitas presenciais. Alguns canteiros foram pré-selecionados baseado na demonstração de interesse dos responsáveis em receber a equipe do projeto para uma avaliação. O objetivo dessa etapa foi obter mais informações sobre a ambiente de trabalho e conversar com os colaboradores e prestadores de serviço, a fim de conhecer suas metodologias e entender suas demandas.

Por fim, foi executada a quarta e última etapa do projeto, com a aplicação dos treinamentos e demonstração dos procedimentos selecionados de maneira personalizada para cada uma das equipes participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o questionário aplicado na segunda etapa do projeto, foram obtidas informações bastante relevantes e que colaboram de modo significativo na construção de um cenário acerca do panorama da qualidade na construção civil da Microrregião de Toledo. Conforme observado na Figura 1, os entrevistados apresentaram sua percepção sobre o percentual do custo relacionado a perdas e retrabalhos em relação ao custo total da obra.

Figura 1 – Quantidade de votantes sobre: “Qual o percentual de custos com perdas e retrabalhos em relação ao valor total do empreendimento?”



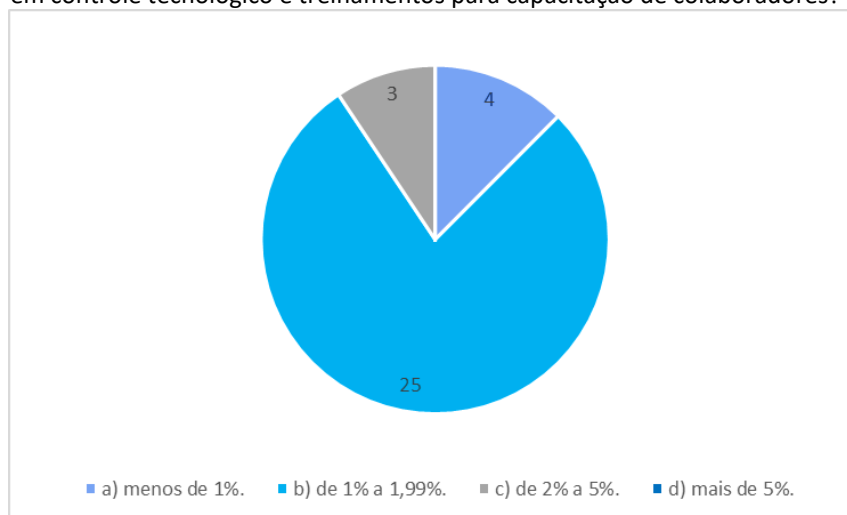
Fonte: Autoria própria (2021).

Tal informação se mostra bastante relevante, pois evidencia que os profissionais locais estão, em algum grau, atentos aos custos com perdas e retrabalhos. O resultado evidenciado na Figura 1 também demonstra que há uma margem para melhoria do desempenho do setor ao investir em controle de qualidade para reduzir perdas devidas à baixa qualidade dos materiais ou execução incorreta de processos de aplicação e armazenamento. Vale destacar que, para esse trabalho, perda é todo material empregado além da necessidade para a execução de determinada atividade ou processo. Portanto, materiais utilizados em processos sabidamente ineficientes não podem ser considerados como perda, já que tal método foi uma opção feita pelo profissional estando ciente dos custos envolvidos.



O considerável percentual de perdas nos empreendimentos que não realizam o controle tecnológico de materiais e processos corretamente, que segundo os profissionais entrevistados pode chegar a 10% do custo total da obra, é um grande exemplo da importância do controle de qualidade como ferramenta na mitigação de perdas. Os dados oficiais sobre esse tema podem ser encontrados no tópico introdutório. Entretanto, para reduzir essa defasagem econômica é necessário conscientizar e capacitar os colaboradores e, também, os responsáveis diretos de cada empreendimento.

Figura 2 – Quantidade de votantes sobre: “Qual o percentual ideal do valor total do empreendimento a ser investido em controle tecnológico e treinamentos para capacitação de colaboradores?”.



Fonte: Autoria própria (2021).

Já na Figura 2, é possível observar que, apesar da percepção dos profissionais entrevistados sobre os custos com perdas envolvendo baixa qualidade de materiais e falhas na execução de processos estar na ordem de 10% do valor total dos empreendimentos, a maioria dos entrevistados está disposto a investir até 2% do valor total do empreendimento em ensaios para controle tecnológico, controle de processos e treinamentos para capacitação de seus colaboradores. Esse é um reflexo da falta de entendimento sobre a necessidade de realizar o controle de qualidade, fator que determina não só uma melhoria econômica, mas que também está diretamente relacionado com a segurança das construções.

Ademais, em relação aos questionários, 27 dos 32 profissionais entrevistados declararam que oferecem treinamentos e orientações regulares aos seus funcionários e prestadores de serviço sobre qualidade e execução correta de procedimentos, decisão alinhada com o objetivo do projeto. Outro ponto de destaque foi a realização de ensaios, em que 22 dos 32 entrevistados afirmaram executar frequentemente ensaios técnicos para verificação e acompanhamento dos parâmetros de qualidade dos materiais empregados em seus empreendimentos. Apesar de ser um indício de utilização dos procedimentos de controle, esse grupo apresenta apenas 68,75% do total de entrevistados, número ainda baixo considerando a importância desses ensaios para a segurança do empreendimento.

Contudo, durante terceira etapa do projeto, foram realizadas visitas in loco nos canteiros de obras de alguns dos profissionais que responderam ao questionário e o panorama geral se mostrou divergente em diversos aspectos quando comparado ao informado nas respostas da etapa anterior. Conforme pode ser observado nas Figuras 3 e 4, o armazenamento de materiais e a execução de procedimentos se mostraram inadequados na maioria dos casos. Materiais como concreto usinado e argamassa estabilizada estavam sendo recebidos, na maioria dos casos, sem qualquer tipo de controle tecnológico ou verificação de informações. Quando realizados, os procedimentos dos ensaios ou amostragem estavam incorretos.



Figura 3 – Barras de transferência armazenadas de modo inadequado, expostas a intempéries.



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 4 – Colapso de parede após execução inadequada.



Fonte: Autoria própria (2021).

Assim, levando em conta as informações obtidas com o questionário e as situações constatadas durante as visitas in loco, foram selecionados alguns procedimentos e ensaios específicos para melhorar resultados com baixos investimentos, para serem apresentados nos treinamentos e apresentações. Os ensaios e procedimentos selecionados foram: procedimento para recepção de concreto, ensaio de compressão em corpos de prova de concreto, *Slump test*, esclerometria, procedimentos para padronização e dosagem de argamassa e concreto feitos *in loco*, ensaio para determinação da consistência de argamassa, procedimentos padrão para recebimento e armazenamento de materiais.

O treinamento elaborado com base nas etapas anteriores levou em conta o controle de processos e o controle de materiais. O controle de processos abordou procedimentos gerais para recebimento, armazenamento e aplicação dos materiais, com ênfase em questões como rastreabilidade e armazenamento de acordo com especificações do fabricante. Já o controle de materiais abordou o controle pré e pós aplicação, com apresentação de procedimentos para amostragem e de acompanhamento de parâmetros.

Após o treinamento notou-se mudanças claras com relação as condições de armazenamento de materiais e execução de processos. Contudo, apesar da aparente melhoria na qualidade e nos processos não houve tempo de verificar junto aos profissionais entrevistados sua nova percepção quanto ao percentual de perdas nas obras.



Figura 5 – Apresentação do treinamento no curso de Técnico em Edificações – SENAI Cascavel.



Fonte: Autoria própria (2021).

CONCLUSÃO

De modo geral, o projeto teve boa receptividade. Contudo, muitos profissionais responsáveis não se sentem confortáveis em falar sobre qualidade e custos. Profissionais jovens se mostraram mais dispostos a falar sobre o tema e participar do projeto, permitindo visitas in loco, treinamentos e demonstrações.

Apesar da consciência de muitos profissionais com relação ao custo devido a perdas e retrabalhos, uma parcela considerável dos profissionais vê o controle tecnológico apenas como um custo extra para o empreendimento e atribuem suas perdas a falta de mão de obra qualificada no setor. Entretanto, grande parte dos responsáveis técnicos também não está disposta a oferecer capacitação aos seus funcionários ou flexibilizar seu trabalho de modo que colabore com a capacitação.

O treinamento elaborado e as demonstrações dos procedimentos, foram apresentados para 6 empresas que demonstraram interesse e no Curso de Mestre de Obras, do SENAI – Cascavel. No total, 58 profissionais da construção civil local foram beneficiados com as ações e colaboraram para que o objetivo principal do projeto, que visava um acréscimo na capacitação e desenvolvimento dos colaboradores, fosse atingido.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à PROREC e à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pela bolsa concedida (Edital 10/2020 - PROREC - INTERAÇÃO DA UTFPR COM O SETOR PRODUTIVO PARANAENSE) para a realização deste projeto e também ao SENAI Cascavel e empresas participantes, por sua colaboração e apoio.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais — Desempenho. 4 ed. Rio de Janeiro, 2015. 71 p.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Construção Civil gerou mais de 100 mil empregos formais até setembro. **CBIC**, 2020. Disponível em: <URL>. Acesso em: dia, mês e ano.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Física Industrial, por seções e atividades industriais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pim-pf-brasil/tabelas>. Acesso em: 08 set. 2021.

LUCIO, Denis Sousa *et al.* GESTÃO DE CONTROLE E QUALIDADE DE OBRAS: ANÁLISE DAS FALHAS NA EXECUÇÃO DE HABITAÇÃO POPULAR EM JOÃO PESSOA, PB. **Interscientia**, João Pessoa, v. 4, n. 2, p. 152-162, jun. 2016. Semestral. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/issue/view/34>. Acesso em: 10 ago. 2021.