

ANÁLISE DA INTERAÇÃO DO ENGENHEIRO COM A EQUIPE DE EXECUÇÃO EM OBRAS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE: na cidade de Três Corações -MG

Paulo Henrique de Andrade¹

Laisa Cristina Carvalho²³

RESUMO

Este trabalho visa compreender a interação do Engenheiro Civil com a equipe e execução de edificação. Tal abordagem se faz necessária para o entendimento das dificuldades enfrentadas pelo profissional técnico ao transmitir informações para profissionais com níveis mais baixos de escolaridade. A finalidade deste estudo é avaliar se as edificações em análise possuem Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.) referente aos projetos e à execução. Investigar a frequência das visitas do engenheiro responsável durante o período de execução, bem como compreender a percepção e interpretação das análises realizadas pelo engenheiro por parte da equipe de execução. Analisar a clareza e a facilidade de compreensão dos projetos por parte da equipe de execução, visando identificar eventuais pontos de melhoria na documentação técnica apresentada. A pesquisa demonstrou, que em obras de pequeno e médio porte na cidade de Três Corações-MG, a interação entre o engenheiro civil e a equipe de execução da obra existe, porém poderia ser mais expressiva, caso a visita do engenheiro ao canteiro de obras, tivesse uma maior periodicidade, como essas visitas não acontecem de forma corriqueira, os relatos obtidos através do questionário semiestruturado e as informações coletadas do diário de obra por várias vezes não foram coesas, enquanto na entrevista foi falado que as dúvidas eram sanadas de forma rápida e simples, na mesma data no diário de obras parecia meio confuso, ou seja, as dúvidas continuavam mesmo depois da visita do engenheiro.

Palavras-chave: Execução. Obras. Engenheiro Civil.

¹graduando Bacharelado em Engenharia Civil

² gestão, tecnologia e sustentabilidade na construção civil

³ COLOCAR

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho visa o entendimento sobre a interação entre o Engenheiro Civil e a equipe de execução da edificação a fim de abordar as divergências encontradas no canteiro de obras no que tange a interpretação correta dos projetos dado, a falta de conhecimento técnico da equipe de execução e as informações passadas pelo engenheiro.

Tal abordagem se faz necessária para identificar uma lacuna na interpretação de projetos, propõem analisar a interação entre o engenheiro e esses profissionais, incluindo pedreiros, carpinteiros, bombeiros, entre outros, que desempenham papéis indispensáveis no progresso de uma edificação. Isso será investigado por meio da análise do diário de obras e visitas ao local para verificar a efetividade dessa interação. Propõem determinar se, durante tais visitas, todas as questões e incertezas dos profissionais de execução, responsáveis por seguir as diretrizes do projeto, sejam esclarecidas pelo responsável técnico.

Além disso, compreender as dificuldades enfrentadas pelo profissional técnico ao transmitir informações para profissionais com níveis mais baixos de escolaridade. Através de análise, estratégias e ferramentas utilizadas por esses profissionais técnicos para comunicar as informações de forma simplificada e de fácil compreensão, especialmente quando não é possível utilizar terminologia técnica.

A finalidade deste estudo é avaliar se as edificações em análise possuem Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T.) referente aos projetos e à execução. Investigar a frequência das visitas do engenheiro responsável durante o período de execução, bem como compreender a percepção e interpretação das análises realizadas pelo engenheiro por parte da equipe de execução. Analisar a clareza e a facilidade de compreensão dos projetos por parte da equipe de execução, visando identificar eventuais pontos de melhoria na documentação técnica apresentada.

Este propósito será conseguido mediante ao estudo de caso envolvendo três edificações, denominadas A, B e C, onde deverão apresentar A.R.T. e após a verificação destes documentos, foi realizada uma visita in loco, tendo como primeiro passo a análise da conformidade do canteiro de obras com as orientações e descrições estipuladas pela Norma Regulamentadora NR 18, com isso foi aplicado um questionário semi-estruturado para maior conhecimento da obra e suas especificidades.

2 A INTEGRAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL COM A EQUIPE DE EXECUÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A construção civil é responsável pelo grande desenvolvimento das grandes cidades modernas, tanto globais como nacionais, no entanto a mão de obra qualificada está cada vez mais escassa, por esse motivo este artigo vem para encontrar uma solução que possa alavancar esse profissional tão necessário em nosso cotidiano.

A interação da equipe de execução e o engenheiro civil, vem de uma necessidade cada vez maior da profissionalização do pedreiro, aquele que coloca a mão na massa em um canteiro de obras, uma vez que as inovações na construção civil caminha em passos largos, ao mesmo tempo em que a profissionalização do pedreiro rasteja vagarosamente, não conseguindo acompanhar tornando assim quase impossível a leitura dos projetos, haja vista que tem uma parcela bastante limitada de profissionais (pedreiros) que conseguem, ler, entender e executar de forma correta os projetos desenvolvidos pelos engenheiros civil.

Não que os projetos tenham se tornado complexos ou de difícil entendimento, na realidade foi a mão de obra que não acompanhou, aqueles que sabiam foram se aposentando e a nova geração de profissionais muitas das vezes não demonstram interesse em aprender a ler um projeto.

O setor da construção civil ainda enfrenta dificuldades financeiras. Embora um país possa passar por algumas crises econômicas, o crescimento aumenta sempre devido à necessidade de grandes obras públicas e privadas. A construção civil é sempre exigida na construção das grandes cidades, o que gera subsídios econômicos para o país e para o emprego (OLIVEIRA, 2012).

O desenvolvimento da construção civil por cobrir necessidades construtivas muito elevadas, por exemplo, no segmento residencial, rodoviário e industrial, o setor da construção civil enaltece a sua importância para a população, o desenvolvimento das cidades e a sua contribuição para a economia do país e destaca-se também pela necessidade social de continuar construindo-os, de acordo com os projetos variáveis que as cidades realizam a cada ano, seja uma ponte ou viaduto, um estádio de futebol ou qualquer outro projeto que precise ser construído.

Algumas empresas investem em mão de obra qualificada para melhorar a produtividade. O desenvolvimento da construção não se limita a uma única mentalidade, é importante também investir na qualidade da produção, está relacionado com a qualificação da mão de obra. Hauser (2015) chama a atenção para o grande número de pessoas que o setor da construção emprega e é responsável pela criação de empregos diretos e indiretos.

Embora o trabalho de construção seja mais difícil e exige força física, competências e tecnologia, ainda é uma indústria onde se pode encontrar trabalho e hoje trabalham não só os homens, mas também as mulheres devido ao elevado desemprego (MICHELIS, 2015).

O mundo dos negócios está se tornando cada vez mais exigente e competitivo. Dessa forma, as empresas se adaptam aos padrões, às necessidades do mercado e às inovações. Para seguir este modelo, o trabalhador, de forma independente ou para a empresa, deve investir em si mesmo, deve adaptar-se às mudanças e inovações tecnológicas que estão ocorrendo, encontrar trabalho no mercado de sua região e lutar por um status elevado dado pela alta expertise e pelo desejo de atender às demandas do mercado, as empresas de engenharia civil têm feito investimentos significativos na qualidade de seus serviços, na melhoria da forma como trabalham com técnicas e tecnologias e em mão de obra qualificada (CORDEIRO, 2005).

Uma construção de alta qualidade e baixo custo vai muito além do uso de técnicas e materiais, mas requer mão de obra qualificada. Para atingir os seus objetivos, as empresas tiram partido das qualificações profissionais responsáveis por uma determinada função ou área de trabalho.

É importante conhecer as necessidades e os fatores relevantes para garantir um certo nível de engajamento da força de trabalho, destacando os fatores que contribuem para a qualidade de vida no local de trabalho.

Deve-se entender que a cultura brasileira não está acostumada a estudar ou ler fatores que desenvolvam integralmente a parte intelectual do indivíduo. Desta forma, as pessoas estão mais interessadas no trabalho do que na aprendizagem desde cedo, e o interesse em estudar muitas vezes chega tarde quando se espera a entrada no mercado de trabalho. A qualificação profissional depende muitas vezes de quem deseja ingressar em um curso técnico ou universitário. Poucas empresas investem em seus funcionários e melhoram suas competências (CORDEIRO, 2005).

As empresas que investem em seus funcionários têm maior probabilidade de permanecer no mercado. Alguns, terão a oportunidade de se estabelecer e desenvolver graças ao reconhecimento e à qualificação da força de trabalho. No competitivo mundo empresarial, não é possível abordar um único preconceito. Não podemos iniciar um negócio equipado com poderosos equipamentos tecnológicos e esquecer as competências de uma força de trabalho que constitui uma vantagem competitiva (GOTO, 2012).

Na construção, alguns trabalhadores envelhecem sem contratar novos trabalhadores, dificultando a substituição da força de trabalho. Isto acontece porque as empresas não têm incentivos para recrutar novos trabalhadores no setor da construção. É importante que essas empresas rompam com o paradigma segundo o qual os serviços são extremamente difíceis, tediosos, inteiramente manuais e não há avaliação justa do funcionário por parte da empresa ou da sociedade (CORDEIRO, 2005).

Na engenharia civil, as obras podem ser classificadas de acordo com sua ordem hierárquica e por níveis. O nível estratégico refere-se aos intelectuais que elaboram projetos e gerenciam a obra. São criados por construtores e promotores que sabem o que vão fazer na empresa, que traçam metas, embora sejam engenheiros civis, muitas vezes não possuem formação superior. Esses especialistas tendem a ser pessoas brilhantes com visão para o trabalho, a capacidade de atribuir pessoas às funções certas no trabalho, profissionais que podem prever o que pode e o que não pode dar errado e a capacidade de liderar pessoas que representam uma parte importante da empresa, ao mesmo tempo em que desenvolve competências gerenciais e delega funções, processos e organizações (ROSSO, 2016).

Além do desenvolvimento de projetos arquitetônicos e de construção de plantas, fornece as informações necessárias para a execução da obra. Nesta fase, cria e administra canteiros de obras onde pode mobilizar e empregar pessoal, onde também pode desenvolver treinamentos, fiscalização e atendimento, e implementação de programas de qualidade e competência.

Um técnico faz parte de uma equipe de engenheiros e arquitetos supervisionando projetos desenvolvidos por especialistas especializados. Embora esse profissional seja um técnico, ele possui apenas um conhecimento intermediário e superficial e carece de conhecimento aprofundado da área de trabalho.

É o nível operacional, caracterizado pela força de trabalho que dirige e implementa o que foi concebido, projetado e gerenciado. O pedreiro, ou o mestre de obras, não exige alto

nível de escolaridade para ser contratado (COSTA; PASSA, 2016). Neste nível operacional atuam os pedreiros e serventes. Estes colaboradores são responsáveis pela resolução de problemas relacionados com a execução diária e eficaz das atividades que envolvem o contato direto com a produção, onde são realizadas as atividades e operações.

É neste nível que se encontra o maior número de trabalhadores que não possuem as competências necessárias, o que levará a maiores taxas de rotatividade e acidentes nos canteiros de obras. Este nível representa a mão-de-obra que trabalha em estaleiros de construção, no setor da construção, mobiliário e construção, ou seja, como arquitetos e engenheiros civis. Estes recursos incluem um grupo muito grande de funcionários que não possuem as competências necessárias para trabalhar em edifícios. Essa falta de preparo profissional se manifesta, entre outras coisas, em locais de trabalho mal preparados, desperdício de materiais e alta rotatividade desses trabalhadores, bem como em acidentes de trabalho em canteiros de obras.

As equipes de execução podem ser divididas em níveis (CANTISIANI; CASTELO, 2017). Existem três níveis de qualificação diferentes para qualificações operacionais em engenharia civil. O primeiro nível destina-se a colaboradores sem qualificação profissional, aos quais é exigida apenas experiência profissional, ou seja, sabem construir, têm uma ideia, por exemplo, construir uma casa ou um edifício de tijolos, a segunda classe é constituída por pessoas com competências médias e com competências de automação que lhes permitem operar dispositivos mecânicos (por exemplo, britadeiras, betoneiras, etc.) e a terceira turma é composta por profissionais qualificados que já adquiriram competências na área de conhecimentos técnicos específicos, possuem formação profissional, possuem nível de escolaridade equivalente ao ensino fundamental, possuem capacidade de leitura de projetos e possuem conhecimento de operações matemáticas.

Destes três níveis de respondentes, pessoas são qualificadas e em minoria, assumindo que estes respondentes se baseiam numa força de trabalho sem conhecimentos metodológicos técnicos e científicos de engenharia, as pessoas que a aprenderam de alguma forma têm.

Neste tipo de trabalho, os homens são o elemento mais visível, mas aos poucos as mulheres vão aparecendo nos canteiros de obras e fazendo o mesmo trabalho que os homens, às vezes porque se emanciparam e saíram do âmbito público, porque o mercado de trabalho atual está de portas abertas para todos, homens e mulheres, que possam exercer as mesmas funções, desde que atenda às necessidades do contratante, pois não há uma grande escassez

no momento de empregos para os quais não conseguem encontrar trabalho em lojas, hospitais, escolas, lares de idosos ou locais onde as mulheres trabalham, e recorrem a um tipo diferente de segmentação onde é mais tendencioso para os homens atuar no campo de trabalho (CANTISIANI; CASTELO, 2017).

De acordo com Ciocchi (2005), esta proporção de mulheres na construção civil tem aumentado constantemente nos últimos anos e está espalhada por segmentos administrativos mais qualificados, onde as mulheres têm melhor escolaridade do que os homens e trabalham neste setor.

Segundo Schimidt (2014), a realidade do Brasil mostra que há carência ou falta de capacitação dos trabalhadores do setor da construção civil. As habilidades que os trabalhos de engenharia civil exigem, como misturar bem a argamassa, empilhar tijolos para evitar desperdícios, vibrar bem o concreto para garantir a uniformidade e cuidar das ferramentas, raramente são valorizadas e apreciadas. Esse tipo de trabalho é realizado por qualquer pessoa sem conhecimento específico ou preparo profissional adequado (SCHIMIDT, 2014).

Segundo Ferreira (2001), os programas de treinamento devem incluir planos específicos, que apresentem técnicas e meios para que os funcionários desenvolvam habilidades funcionais e melhorem seu desempenho funcional para o avanço. É necessário desenvolver um programa de formação com a finalidade de melhorar as competências técnicas dos colaboradores no processo de execução das tarefas; ao aperfeiçoamento pessoal dos colaboradores, o que beneficiará a empresa.

Para Picchi (2000), não existem escolas reais que formem profissionais de engenharia civil. Em muitos casos, a própria escola é um trabalho feito de forma desorganizada. Nesse sentido, a falta de mão de obra qualificada levará à má qualidade dos serviços, gerando retrabalho, erros, desperdícios e menor produtividade no setor da construção.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Conforme salientado, os dados coletados no estudo de caso envolvem três edificações, denominadas A, B e C, as quais devem apresentar A.R.T. tanto o projeto quanto para a execução. Após a verificação destes documentos, será realizada uma visita in loco, tendo como primeiro passo a análise da conformidade do canteiro de obras com as orientações e descrições estipuladas pela Norma Regulamentadora NR 18.

Em um segundo momento, o escopo inclui a compreensão da dinâmica de interação entre o engenheiro e a equipe de execução. Para este propósito, serão utilizados critérios delineados em um questionário semi-estruturado para maior conhecimento da obra e suas especificidades, que aborda:

Questionário Semi-estruturado Obra	
Composição da equipe de execução para cada obra	
Nível de escolaridade da equipe de execução	
Capacidade da equipe de execução em interpretar o projeto	
Frequência semanal das visitas do engenheiro à obra	
Tempo de permanência do engenheiro no canteiro de obras para esclarecimento de dúvidas	
Existência e periodicidade do diário de obra	
Mecanismos utilizados pela equipe de execução para sanar suas dúvidas junto ao engenheiro	
Estratégias dos profissionais de execução para esclarecer dúvidas com o engenheiro fora do período de visita	
Momentos em que a equipe percebeu dificuldades do engenheiro na interpretação do projeto ou nas demandas diárias da obra	
Eficácia do engenheiro na resolução de problemas	

Com base no questionário semi estruturado somando se as informações do diário de obras, será feito uma análise possibilitando assim chegarmos nos resultados.

Por meio da análise combinada do questionário semi-estruturado e das informações contidas no diário de obras, será possível conduzir uma avaliação que culminará nos resultados da pesquisa. O questionário visa identificar as principais dificuldades enfrentadas tanto pela equipe de execução quanto pelo engenheiro, além de buscar padrões comuns nas

três edificações estudadas. No que concerne ao diário de obras, serão examinadas anotações referentes a um período de quarenta e cinco dias, destacando as principais dificuldades em cada obra conforme delineado no questionário semi-estruturado. Por fim, estas análises cruzadas têm como objetivo primordial avaliar a interação do engenheiro com a equipe de execução em obras de pequeno e médio porte na cidade de Três Corações, MG.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após coleta de dados, foram obtidos os resultados referentes às edificações A, B e C. Estes resultados são cruciais para uma análise aprofundada e fornecem insights valiosos sobre a interação entre o engenheiro e a equipe de execução, bem como as questões enfrentadas durante a execução das obras de pequeno e médio porte em Três Corações, MG.

Os dados coletados oferecem uma visão detalhada das práticas e dinâmicas envolvidas em cada obra, permitindo a identificação de padrões e peculiaridades que podem influenciar diretamente a qualidade, segurança e eficiência das operações. A análise desses dados é apresentada a seguir e possibilita extrair lições e recomendações que visam otimizar futuras intervenções na construção civil, especialmente em contextos similares de obras de pequeno e médio porte.

Obra A

A Obra A como mostra a figura 1, possui uma área de 550 m² (quinhentos e cinquenta metros quadrados) sendo uma obra residencial com dois pavimentos, a mesma possui A.R.T (Anotação de Responsabilidade Técnica), tanto de projeto quanto de execução, e possui os projetos arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e projeto elétrico. Foi acordado com engenheiro o acompanhamento da obra, o mesmo frequenta essa obra a cada dois dias, permanecendo em média de vinte e cinco minutos no canteiro de obras.

Segundo a equipe de execução, o engenheiro é solícito e consegue sanar as dúvidas de forma clara e objetiva, mesmo com a equipe de execução tendo um grau baixo de escolaridade, a equipe está formada por um mestre de obras, dois pedreiros, um carpinteiro e três ajudantes.

Esta obra tem uma previsão de execução de vinte meses, porém será entregue bem antes do prazo devido ao comprometimento e a interação do engenheiro com a equipe de execução. Esse prazo terá uma redução significativa, porque a equipe de execução é bem experiente, e as armaduras em aço foram compradas de uma empresa já montadas, com isso o trabalhador, que é pedreiro e exerceria a função de armador será deslocado para função apenas de pedreiro, outro ponto a ser destacado é a troca das escoras de madeira por escoras de aço ajustáveis que irão maximizar a mão de obra empregada.

A equipe de execução em momento algum observou que o engenheiro obteve dificuldade para ler o projeto ou interpretá-lo, essa equipe é formada por um mestre de obras, bastante experiente, por dois pedreiros que também executam serviços de armador e carpinteiro e por quatro ajudantes sendo um deles meio oficial.

O diário de obras dessa edificação é confeccionado com bastante requinte de detalhe e é elaborado por um ajudante que possui ensino fundamental seguindo as orientações do mestre de obras que nunca frequentou uma escola, porém consegue ler e interpretar os projetos de forma surpreendente através de sua vivência em obras.

Um ponto interessante nesse diário de obras, é o acompanhamento do desempenho da obra seguindo o cronograma, existe um cronograma por etapas e cada etapa concluída antes do prazo, aparece um balão escrito em cor diferente comentando essa redução e o que foi feito para se chegar a essa conquista, porém da mesma forma quando há atraso, mesmo que pequeno, é feito um balão em vermelho e a equipe se reúne com o engenheiro para verificar onde foi o erro que atrasou aquela etapa e quais as dificuldades apresentadas.

O engenheiro juntamente com a equipe de execução, reuniram-se para discutir maneiras de maximizar o tempo de construção e diminuir custos, ouviram desde o ajudante até o proprietário, dessa forma o engenheiro juntou todas as ideias e as colocou em prática: regularização de piso com argamassa auto nivelante, concreto polido na garagem, armazenamento das caixarias de forma separadas, pois as vigas superiores eram espelho das inferiores e dessa forma juntando as experiências de cada um, criou-se uma interação intensa e produtiva. O proprietário toda vez que a etapa era concluída antes do tempo oferecia uma bonificação o que aumentava o empenho da equipe de execução.

As dúvidas que surgem em dias que não há visita do engenheiro, são sanadas através de ligações telefônicas e são pontualmente resolvidas por ele..

Figura 1 - Obra A



Fonte : o autor

Obra B

Obra B como mostra a figura 2, possui uma área de 533 m² (quinhentos e trinta e três metros quadrados) trata se de uma obra comercial , a mesma possui A.R.T (Anotação de Responsabilidade Técnica), tanto de projeto quanto de execução, e também possui todos os projetos arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e projeto elétrico. Engenheiro foi

contratado para projetar e acompanhar a execução, e o mesmo frequenta essa obra a cada dois dias, permanecendo em média de dez minutos no canteiro de obras.

O prazo de execução é de dez meses, e seguindo o cronograma está bem apertado o prazo devido as dúvidas constantes encontradas pela equipe de execução e pela quantidade de trabalhadores, pois essa equipe é formada por dois pedreiros, um carpinteiro, um armador e três ajudantes.

Segundo a equipe de execução, o engenheiro é meio confuso, porém consegue sanar as dúvidas, essa equipe de execução possui um grau de escolaridade satisfatório.

A equipe de execução observou que o engenheiro obteve dificuldade para ler o projeto ou interpretá-lo na parte do elevador pois não conseguia dimensionar a profundidade do poço do mesmo, como mostra a imagem retirada do diário de obras, essa equipe é formada por um mestre de obras, por dois pedreiros, um armador, dois carpinteiro e por quatro ajudantes.

Figura 2 - Obra B

34

dia 01/06/2023
 O pedreiro chefe mandou eu desenhar uma folha de concreto interna para resolver o problema do Bando Elevador.
 Como não morando a obra pediu que no projeto não fosse feito desenho para elevador, pois não.

dia 02/06/2023
 O engenheiro teve na obra as 8:33 de cada mais plantou que não sabia as medidas que era melhor fazer e elevar, e que não foi aceite pelo dono, ficaram discutindo a que seria feita até 10:57 de manhã mais não chegou a uma solução.

dia 03/06/2023
 O engenheiro recebeu cada 2:05 fabrica que ia vir uma empresa para mandar nos prazos parte.

dia 15/06/2023 (ODIÁRIO FOI ESCRITO PELO FUNCIONÁRIO ~~XXXXXXXXXX~~ pq o FUNCIONÁRIO ~~XXXXXXXXXX~~ FALTOU EMPREHECEM NA OBRA UM TÉCNICO E UM ENGENHEIRO DA EMPRESA ~~XXXXXXXXXX~~, ACOMPANHADO DO ENGENHEIRO DA OBRA E DO PROPRIETÁRIO.
 APÓS HORAS DE DISCUÇÃO CHEGARAM A UMA SOLUÇÃO: SERIA UM ELEVADOR HIDRAULICO E NÃO ELETRICO MAIS POIS AS MEDIDAS DEIXADAS EM PROJETO NÃO SUPORTAM UM ELETRICO E AS ESTACAS ELICÉ CONTINUA SA TAVA PRONTA.

dia 20/06/2023
 O engenheiro chegou as 13:01 Teve as medidas 3,40x 1,60 largura e 1:10 de fundura: colocar um veta a cada 1:50 metro ~~no todo~~ que a parte abre disse que o dono fechou com a ~~XXXXXX~~ e que eles vão mandar as medidas.
 Resonido

Fonte: diário de obras

O diário de obras dessa edificação é confeccionado seguindo orientações do mestre de obras. Neste diário são colocados os principais pontos de divergências encontradas entre as partes, mas também são citadas as ideias que proporcionam uma redução de custo considerável, ideias partindo tanto do engenheiro quanto da equipe de execução.

As dúvidas que surgem em dias que não há visita do engenheiro dificilmente são resolvidas, sendo preciso esperar e até mesmo parar o serviço até que o mesmo consiga chegar até o canteiro de obras.

Figura 3- Obra B



Fonte : o autor

Obra C

Obra C como mostra a figura 3, possui uma área de 451 m² (quatrocentos e cinquenta e um metros quadrados), trata se de uma obra residencial, que atende a NR 18 , sendo dividida em dois apartamento com duas vagas de garagem para cada, com cozinha estilo américa e dois dormitórios sendo um deles suite, uma área de serviço de uso comum e uma pequena área gourmet também de uso comum. A mesma possui A.R.T (Anotação de Responsabilidade Técnica), tanto de projeto quanto de execução, a mesma está embasada nos projetos arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e projeto elétrico. O engenheiro frequenta essa obra uma vez por semana conforme contrato de prestação de serviço, permanecendo em média uma hora no canteiro de obras.

Esta obra estava prevista para ser executada em doze meses, porém por motivos climáticos este prazo foi estendido para dezoito meses

Segundo a equipe de execução, o engenheiro é ausente, isso causa uma certa insegurança, contudo ele consegue sanar as dúvidas, essa equipe de execução possui um grau médio de escolaridade.

A equipe de execução observa que o engenheiro obtém dificuldade para ler o projeto ou interpretá-lo, porém consegue passar as informações, essa equipe é formada por cinco pedreiros que também executam serviços de armador e carpinteiro e por quatro ajudantes, por exercerem mais de uma função, acarreta pontos negativos e positivos, um dos pontos positivos e quanto aos encargos trabalhista uma vez que exercendo mais funções diminui a necessidade de contratação de mais trabalhadores, por outro lado um ponto negativo é que com essa prática, acaba atrasando o desenvolvimento da edificação.

O diário de obras dessa edificação é confeccionado com bastante detalhes e é elaborado pelo proprietário da edificação seguindo as orientações do pedreiro encarregado, neste diário são citadas as dificuldades encontradas tanto pelo engenheiro quanto pela equipe de execução, e um dado interessante é que quando esta solução é encontrada ela é descrita no dia da solução pontuando qual foi o prazo para resolução, nesse momento no diário de obras é colhidas as assinaturas do responsável pela equipe de execução e do engenheiro dando ciência aquela resolução no diário de obras .

As dúvidas que surgem em dias que não há visita do engenheiro, são resolvidas através de ligações telefônicas, porém os relatos tirados do diário de obras demoram bastante, atrasando e comprometendo o andamento da obra uma vez que os profissionais de execução ficam com receio de executar sem total certeza da solução.

\

Figura 4 - Obra C



Fonte : o autor

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando, todo trabalho realizado in loco e com embasamento nos autores referenciados, pode se dizer que a interação entre engenheiro e equipe de execução, caminha em rumo certo porém a passos lentos e que a mão de obra, aquela que executa esta cada vez mais escassa no mercado, porém é fato que **nós**, *quanto engenheiros, precisamos* criar mecanismos para que essa interação seja efetiva e eficaz, fazendo com que a equipe de execução se sinta segura com nosso acompanhamento e ao mesmo *tempo também tenhamos* segurança e confiança na execução dessa equipe.

A interação do engenheiro civil com a equipe de execução, em obras de pequeno e médio porte na cidade de Três Corações- MG, se mostra mais eficaz quando o responsável pela execução encontra um engenheiro com mais vivência no canteiro de obras, por outro lado quando o engenheiro é recém formado nota se tanto no questionário quanto no diário de obras, fonte as quais embasam nossa pesquisa demonstra uma insegurança, mesmo com projetos bem elaborados.

Deste modo, *podemos* afirmar que através dos dados coletados e de uma análise de todo panorama, obras em que o engenheiro visita com maior periodicidade, tem um melhor desenvolvimento e que a uma expressiva redução nos custos, pois através da interação entre as parte, quase não há retrabalho, enquanto nas obras e que o período de visita tem um maior espaço, segundo informações do diário de obra o retrabalho e constante originando a perda de tempo e materiais.

Durante a extração das informações do diário de obras foi possível detectar pontos compatíveis, tais pontos de maneira positiva e outros de forma negativas, um ponto bem relevante foi quanto ao norteamento do telhado, haja vista que as novas técnicas de energias renováveis e limpas, exigem um posicionamento correto para melhor aproveitamento dos raios solares, outro ponto bem importante foi quanto aos espaços deixados para tubulações hidro sanitárias os chamados chafts, parede falsas para esconder as tubulações, pois o projeto estrutural não previa, e por serem obras de dois ou três pavimentos, os shafts estavam sempre em lugares onde havia algum tipo de obstrução estrutural, pilares ou vigas.

Os pontos positivos encontrados em dois dos três diários analisados foram o requinte de informações de forma simples e clara, uma forma em que até os mais leigos no assunto conseguem entender.

Fazendo um comparativo dos resultados obtido nas três obras em questão, comprova se que obras onde o engenheiro é mais experiente com mais vivência de obra, suas colocações são mais aceitas pela equipe de execução , do que nas obras em que o engenheiro é recém formado, por outro lado os engenheiro recém formado apresentam ideias inovadora, ao passo que os engenheiros mais experientes, são mais conservadores, nesse caso específico

a seguinte pesquisa consegue analisar também a visão inovadora dos engenheiros recém formados com fachadas mais elaboradas e vigas em balanço muito bem projetadas, essas informações coletadas do diário de obras e das pranchas de projetos, contudo observa se que por serem projetos mais elaborados o tempo de execução acaba escapando do cronograma uma vez que é um pouco mais trabalhoso para equipe de execução.

Este estudo no entanto necessita de um maior aprofundamento no tema pois o mesmo é bem vasto, seria de muito proveito realizar o acompanhamento de dados durante toda edificação da fundação ao acabamento, para mensurar com maior precisão os impactos na interação entre engenheiro civil e equipe de execução em obras de pequeno e médio porte na cidade de Três Corações- MG.

ASSESSMENT OF THE ENGINEER'S INTERACTION WITH THE EXECUTION TEAM IN SMALL AND MEDIUM SIZE WORKS: in the city of Três Corações -MG

SUMMARY

This work aims to understand the interaction of the Civil Engineer with the team and construction execution. Such an approach is necessary to understand the difficulties faced by technical professionals when transmitting information to professionals with lower levels of education. The purpose of this study is to evaluate whether the buildings under analysis have a Technical Responsibility Annotation (A.R.T.) referring to the projects and the execution. Investigate the frequency of visits by the responsible engineer during the execution period, as well as understand the perception and interpretation of the analysis carried out by the engineer by the execution team. Analyze the clarity and ease of understanding of the projects by the execution team, aiming to identify possible points for improvement in the technical documentation presented. The research demonstrated that in small and medium-sized works in the city of Três Corações-MG, interaction between the civil engineer and the work execution team exists, but could be more significant if the engineer visits the construction site, had a greater frequency, as these visits do not happen routinely, the reports obtained through the semi-structured questionnaire and the information collected from the construction diary on several occasions were not cohesive, while in the interview it was said that doubts were resolved quickly and simple, on the same date the works diary seemed a little confusing, meaning the doubts continued even after the engineer's visit.

Keywords: Execution. Construction. Civil engineer.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C. **Concreto**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2015.

BLANCO, Mirian. O preço da desqualificação. **Revista Digital: Negócios de Incorporação e Construção**. 2010.

BOLAFFI, Gabriel. **Habitação e Urbanismo: o problema e o falso problema.** In: MARICATO, Ermínia (Org.). A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil Industrial. 2ª ed. São Paulo: Alfa-omega, 2000.

CANTISIANI, A. F.; CASTELO, A. M. **O perfil dos trabalhadores da Construção Civil.** *Revista Conjuntura da construção.* mar., Rio de Janeiro: FGV, 2017.

CIOCCHI, L. Quem é o operário da construção civil? São Paulo: Revista Técnica, ed. 77, ago, 2005;

CORDEIRO, Cristóvão César. MACHADO, Maria Isabel G. O Perfil do Operário da Indústria da Construção civil de Feira de Santana: Requisitos para uma qualificação profissional, 2005.

COSTA, E. M.; PIASSA, P. E. **Perfil dos trabalhadores da construção civil em Itapejara D'Oeste – PR.** 2014. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERREIRA, E. M. **Manual de levantamento de necessidades de treinamento.** Rio de Janeiro: CNI/DAMPI, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOTO, R. A. **Treinamento de Mão de obra na Construção Civil.** 2012. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2012.

HAUSER, Marcus William. **Análise da Qualidade de Vida no Trabalho em operários da construção civil da cidade de Ponta Grossa,** utilizando o Diagrama de Corlett e Manenica e o questionário Quality of Working Life Questionnaire – QWLQ – 78. Ponta Grossa, 2015.

MICHELIS, M. H. **Avaliação da aplicação de conceitos do Lean Construction no planejamento e gestão de uma obra residencial multipavimentos em Curitiba -PR.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

OLIVEIRA, Valéria Faria. **O papel da Indústria da Construção Civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional.** Congresso Internacional de Cooperação Universidade-Indústria. Taubaté (SP), 2012.

PALMISANO, Angelo et al. **Gestão da qualidade: tópicos avançados.** Pioneira Thomson Learning. São Paulo, 2006.

ROSSO, S. M. **Dinâmico, flexível, equilibrado e líder, o profissional atual é jovem, forma-se na empresa, tem MBA, ama sujar os pés no barro e ver a obra crescer.** Techné: Careira, 2016.

SCHMIDT, R. W. **O Impacto da Rotatividade da mão de obra terceirizada no setor da construção civil** – Estudo de Caso. Monografia. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, 2014.

SLACK, N.; Chambers, S.; Johnston, R., **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.