

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÃO DE OBRA, PROJETOS E FISCALIZAÇÃO EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

### ***QUALITY ASSESSMENT OF THE WORKFORCE EMPLOYED, PROJECTS AND SUPERVISION OF CONSTRUCTIONS IN BUILDING WORKS***

**Jônatas da Silva Nunes**

Engenheiro Civil – Graduado pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Rio Paranaíba.  
jonatas.dsnunes@gmail.com

**Maria Cláudia Sousa Alvarenga**

Engenheira, Doutora em Engenharia da construção (UFV), Professora Adjunta da Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba.  
mariaclaudia.crp@gmail.com

#### **RESUMO:**

O processo de execução de obras civis nem sempre segue os padrões técnicos/normativos adequados, gerando muitas vezes erros, atrasos, gastos dispendiosos e manifestações patológicas nas edificações. Com base nessa problemática, o presente trabalho buscou, fundamentado nas principais causas do mau desempenho de execução de obras, analisar nas edificações a qualidade da mão de obra empregada, fiscalização e qualidade de projetos. Com isso, foi elaborado um formulário para análise do perfil da mão de obra empregada no setor, e outro para avaliação de itens que deveriam estar presentes em projetos arquitetônicos, estruturais, de fundações, elétricos e hidrossanitários, além da observação do acompanhamento do engenheiro no canteiro de obras. Foram estudadas seis obras de diferentes tamanhos e localidades na cidade de Patos de Minas, Minas Gerais. Destaca-se como contribuições do presente artigo a constatação da baixa escolaridade e alta rotatividade dos trabalhadores, além de um reduzido número de profissionais que já realizaram algum tipo de qualificação. Os resultados adquiridos com a pesquisa foram o baixo acompanhamento por parte de profissionais qualificados na realização da obra e projetos analisados com ausência de detalhes e especificações.

**PALAVRAS-CHAVES:** execução, fiscalização, projetos.

#### **ABSTRACT:**

The projects execution process does not always follow the appropriate technical/normative standards, often generating errors, delays, expensive spending and pathological manifestations in buildings. Based on this problem, the present study sought, based on the main causes of the low construction performance, to analyze the poor quality of the workforce employed in the buildings, low inspection and poor quality of projects. Therewith, a form was elaborated to analyze the profile of the workforce employed in the sector, and another one to evaluate items that should be present in architectural, structural, foundations, electrical and hydrosanitary projects, besides the observation of the engineer's presence on the construction site. Six building works of different sizes and locations were studied in the city of Patos de Minas, Minas Gerais. Some contributions highlighted on this article are the fact is a low level of schooling and a high turnover of workers, as well as a small number of professionals who have already done some type of qualification course. The results acquired from the research was the low monitoring of the work execution by qualified professionals and analyzed projects with absence of details and specifications.

**KEYWORDS:** building execution, inspection, projects.

## 1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é caracterizado por compreender atividades com diversos níveis de dificuldades e inúmeras variações de processos tecnológicos (MELLO; AMORIM, 2009). Com isso, o ramo torna-se marcado pelas imprevisibilidades e variabilidades no que diz respeito à produção. Esta característica é intensificada pelo alto uso de mão de obra, insumos e fornecedores diversificados, além de inexatidões gerenciais, como falta de planejamento e acompanhamento dos processos realizados. É fundamental, portanto, que haja qualidade em todos os procedimentos realizados com o intuito de obter resultados que minimizem essas incertezas e atinjam aos padrões adequados (FAZINGA; SAFFARO, 2012).

Contudo, nos dias atuais, mesmo sabendo a importância de se construir com base nos padrões técnicos e normativos, surge a questão: será que a preocupação com a qualidade de execução por parte dos profissionais e empresas de construção, com características diversas, é notória?

No Brasil, de acordo com PELACANI (2010), 52% das patologias em edifícios são decorrentes de má execução, 18% são em virtudes dos projetos, 13% são decorrentes da utilização da estrutura, 10% são de causas naturais e 7% devido aos materiais empregados. Sendo assim, é essencial que a gestão de obras e projetos seja feita de forma a reduzir ao máximo a possibilidade de erros.

Segundo ARANHA e DAL MOLIN (1994) *apud* PELACANI (2010, p.85), as falhas decorridas da má execução de estruturas “estão relacionadas, principalmente, ao emprego de mão de obra desqualificada ou falta de supervisão técnica”.

A qualidade da mão de obra empregada interfere diretamente sobre o desempenho da construção. Contudo, nem sempre o trabalhador operante na construção civil possui uma formação adequada, sendo que na maioria das vezes seu conhecimento é oriundo da experiência dentro do próprio canteiro de obra, onde este aprende com outros profissionais mais experientes que repassam seus conhecimentos e técnicas (MORAIS; SOUZA JUNIOR, 2011).

Uma característica comum aos operários da construção civil é seu baixo grau de escolaridade, onde, aproximadamente, no Brasil 55% não possuem educação de nível médio completo, de acordo com pesquisas do RAIS (2014). Esta baixa escolaridade pode ser preocupante, pois, o grau satisfatório de alfabetização em um indivíduo deve incluir o desenvolvimento de capacidades para interpretar informações e estabelecer relações entre

elas, além da necessidade de se resolver problemas matemáticos e analisar informações contidas em gráficos, tabelas e mapas. Para isso, geralmente são necessários no mínimo 8 anos de educação fundamental para que uma pessoa adquira um nível considerado básico de leitura (RIBEIRO, 2006).

Conforme citado anteriormente, outro fator que resulta em erros de execução nas obras é a má fiscalização por parte dos profissionais responsáveis. Assim, toda obra deve ter um engenheiro capacitado que assinará as Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART), passando a ser responsável pela vistoria da execução e assumindo a responsabilidade por erros e defeitos ocorridos durante esta etapa (PELACANI, 2010).

O engenheiro, portanto, deve garantir que as concepções definidas em projetos e contratos sejam desempenhadas durante a execução da obra, assim como o cumprimento de todas as especificações da construção. Também caberá a ele assegurar a qualidade dos materiais empregados, a utilização de técnicas construtivas adequadas, assim como também realizar planejamentos que contribuirão para que os prazos e orçamentos definidos nos contratos sejam cumpridos (OLIVEIRA; LOPEZ; ABREU, 2011).

A fase de projeto também influencia diretamente na qualidade da obra como um todo. De acordo com SOUZA e ABIKO (1997, p.16) “as soluções adotadas na etapa de projeto têm amplas repercussões em todo o processo da construção e na qualidade do produto final a ser entregue ao cliente”. Dessa forma, é essencial que a elaboração dos projetos seja muito bem pensada, discutida e reformulada.

Com relação as patologias ocorridas em virtude dos projetos, SOUZA e RIPPER (1998) discorrem que essas falhas possuem como algumas das origens a escassa especificação de materiais em projetos, a falta de detalhamento ou a sua realização muitas vezes feita de forma errônea, a não compatibilização de projetos, erros de dimensionamento, entre outros.

Projetos com falta de informações e mal elaborados resultam na necessidade de se tomar decisões durante a execução da obra, que geralmente são adotadas de forma apressada e pontual. Dessa forma, nem sempre é considerado o aspecto global da obra para resolver um problema específico, podendo ter como consequências uma menor produtividade, comprometimento da qualidade da edificação e a não compatibilização da obra com o projeto (MAYR,2000).

Com isso, o objetivo do presente trabalho é analisar a qualidade de projetos, mão de obra e a fiscalização em obras do ramo da construção civil, e se estas apresentam conformidades com as normas técnicas referentes.

Será comparado o tamanho da edificação com a qualidade dos serviços prestados por projetistas e responsáveis técnicos, além do investimento em qualificação dos trabalhadores que executam as obras. Também será verificado a influência da fase de construção na frequência do engenheiro civil no canteiro de obras, assim como as diferenças nos perfis dos trabalhadores.

Ainda será analisado a diferença entre projetos arquitetônicos, estruturais, de fundações, elétricos e hidrossanitários no que se refere a nível de detalhamento, especificações e representações gráficas, bem como a presença de documentos importantes como memoriais e lista de materiais.

## **2. DESCRIÇÃO DO ASSUNTO**

Será abordado nesta parte a metodologia do trabalho, assim como o perfil das obras estudadas. Também será discutido as avaliações da mão de obra, fiscalização e projetos, tal qual os resultados obtidos.

### **2.1 Materiais e métodos**

O presente trabalho classifica-se quanto a abordagem como uma pesquisa quantitativa, pois os resultados obtidos através dos formulários serão traduzidos em números e analisados (DALFOVO, LANA E SILVEIRA, 2008). Com base nos objetivos, o estudo classifica-se como uma pesquisa descritiva, que segundo FERNANDES E GOMES (2003, p.8) possui o propósito de “descrever, analisar ou verificar as relações entre fatos e fenômenos (variáveis), ou seja, tomar conhecimento do que, com quem, como e qual a intensidade do fenômeno em estudo”.

Já com relação aos procedimentos foi adotado uma pesquisa de campo, onde segundo CHIAPETTI (2010) *apud* RUIZ (1976), baseia-se na observação de fatos, coleta de dados e anotações de variáveis que poderão ser importantes para as análises.

#### **2.1.1 Perfil das obras**

Para a pesquisa foram utilizados formulários com o intuito de avaliar a qualidade da mão de obra e de projetos de algumas obras que estão sendo executadas na cidade de Patos de Minas- MG. As obras escolhidas foram pré-selecionadas de modo que fosse possível a

comparação entre os dados obtidos, com o intuito de verificação da interferência do porte da obra e da fase em que ela se encontra.

Foram analisadas 6 obras de diferentes tamanhos, dividindo-se as obras da seguinte forma: áreas de até 1000 m<sup>2</sup> como porte 1, de 1000 a 5000 m<sup>2</sup> como porte 2 e acima de 5000 m<sup>2</sup> como porte 3. Na Tabela 1 é descrito um resumo geral das fases, tamanhos e a empresa/construtor que está executando a edificação.

Tabela 1- Perfil das obras analisadas.

Obra	Tamanho (m <sup>2</sup> )	Porte	Fase	Nº de entrevistados
<b>A</b>	149,30	P1	Fundação	3
<b>B</b>	275,00	P1	Estrutura	4
<b>C</b>	2213,79	P2	Alvenaria	13
<b>D</b>	4984,33	P2	Estrutura	9
<b>E</b>	7173,96	P3	Reboco/alvenaria	26
<b>F</b>	7725,57	P3	Estrutura	13

Fonte: Jonatas Nunes (2016).

### 2.1.2 Avaliação da mão de obra

Para a análise do perfil da mão de obra elaborou-se formulários que foram aplicados nas obras. Cada formulário possui 19 perguntas que tiveram como objetivo coletar informações da mão de obra a respeito da idade, escolaridade, sexo, experiência, se já realizou algum treinamento ou curso de capacitação, se possui acesso aos projetos em obra, se participa das tomadas de decisões, pretensões futuras, entre outras questões. A Tabela 2 mostra o número total de trabalhadores de acordo com a obra e o cargo desempenhado.

Em algumas obras o número de entrevistados não compreendeu todos os funcionários que trabalham no local, por não estarem presentes no dia da entrevista e outros por estarem desempenhando atividades que não possibilitavam a comunicação.

Tabela 2- Trabalhadores entrevistados para a avaliação do perfil da mão de obra.

Obra	Servente	Pedreiro	Mestre de obras	Encarregado	Carpinteiro	Armador	Op. Guincho	Total
<b>A</b>	1	1	0	0	0	0	0	2
<b>B</b>	2	1	0	1	0	0	0	4
<b>C</b>	8	4	0	0	2	0	1	15
<b>D</b>	3	2	1	0	3	1	0	10
<b>E</b>	13	9	1	0	0	0	1	24
<b>F</b>	3	2	1	0	5	2	0	13
<b>Total</b>	30	19	3	1	10	3	2	68

Fonte: Jonatas Nunes (2016).

### 2.1.3 Fiscalização

Junto com a análise da mão de obra nas construções estudadas, foi verificado a frequência do engenheiro responsável pela edificação no canteiro de obras, bem como a duração média de suas visitas. Essas informações foram obtidas através dos responsáveis por cada obra como mestre de obra, encarregados e/ou outro funcionário. Observou-se ainda a presença de equipamentos de proteção individual (EPIs) e seu uso pelos trabalhadores das obras.

#### 2.1.4 Avaliação de projetos

Para avaliar a qualidade e o nível de detalhamento, especificações e informações dos projetos foi adotado um formulário com critério de pontuação. Em cada obra foi analisado todos os itens e caso esse critério fosse completamente atendido era somado 1 ponto na avaliação, caso o item atendesse parcialmente era somado 0,5 ponto e caso o critério avaliado não fosse atendido não era atribuído nenhuma pontuação.

Tabela 3- Quantidade de itens avaliados nos projetos.

Projeto	Representações gráficas	Informações	Especificações	Outros documentos	Total
Projeto arquitetônico	25	21	27	13	86
Projeto estrutural	15	23	8	4	50
Projeto hidrossanitário	10	16	17	6	49
Projeto elétrico	12	9	10	4	35
Projeto de fundação	8	11	5	5	29

Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Foram também efetuadas avaliações dos projetos arquitetônicos, estruturais, hidrossanitários, elétricos e de fundações de todas as obras em questão. Na avaliação, uma das questões que foram abordadas foram as representações gráficas, onde foram analisados aspectos de desenhos, vistas, cortes e perspectivas.

Outras questões avaliadas foram as informações para a execução e compreensão dos projetos, além das especificações de dimensões, tipos e materiais de elementos construtivos. Por fim, foi observado a existência de outros documentos como memoriais justificativos, lista de materiais, orçamentos, entre outros. A quantidade de itens avaliados está representada por meio da Tabela 3.

### 3. RESULTADOS

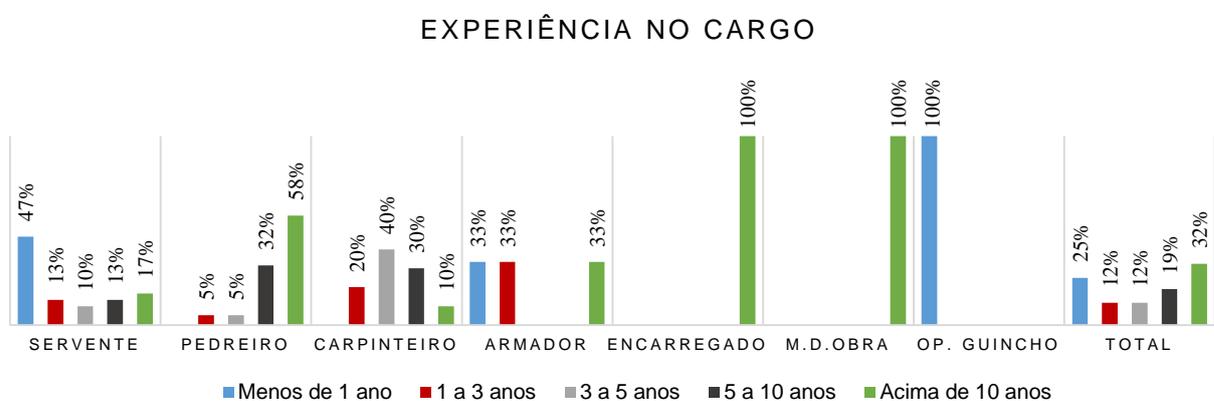
Neste item serão apresentados os resultados referentes ao trabalho.

#### 3.1 Mão de obra

Com relação a análise global da mão de obra, observou-se na abordagem de todas as obras, que 32% dos entrevistados trabalham em seus cargos há mais de 10 anos, sendo que estes estão compreendidos principalmente nos cargos de pedreiro e mestre de obra, mostrando a preferência das empresas por profissionais mais experientes nessas atividades.

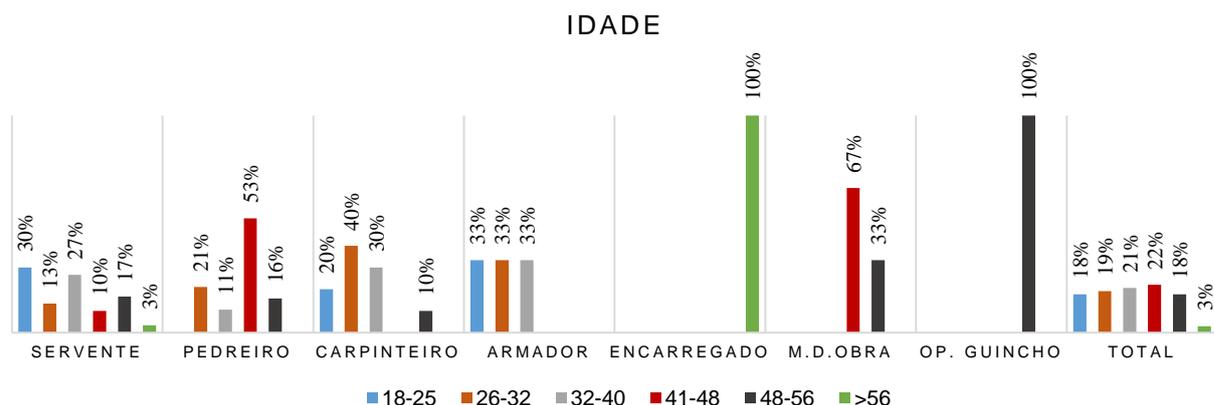
No Gráfico 1 é apresentado os resultados, e também mostra, por exemplo, que a maior parte dos serventes possuem menos de 1 ano de experiência, possivelmente por desempenharem atividades de mais fácil aprendizagem e que não exigem tanta qualificação. A faixa etária de maior predominância (30%) destes profissionais está entre os 18 e 25 anos, conforme Gráfico 2.

Gráfico 1- Resultado global da pesquisa sobre experiência dos profissionais.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

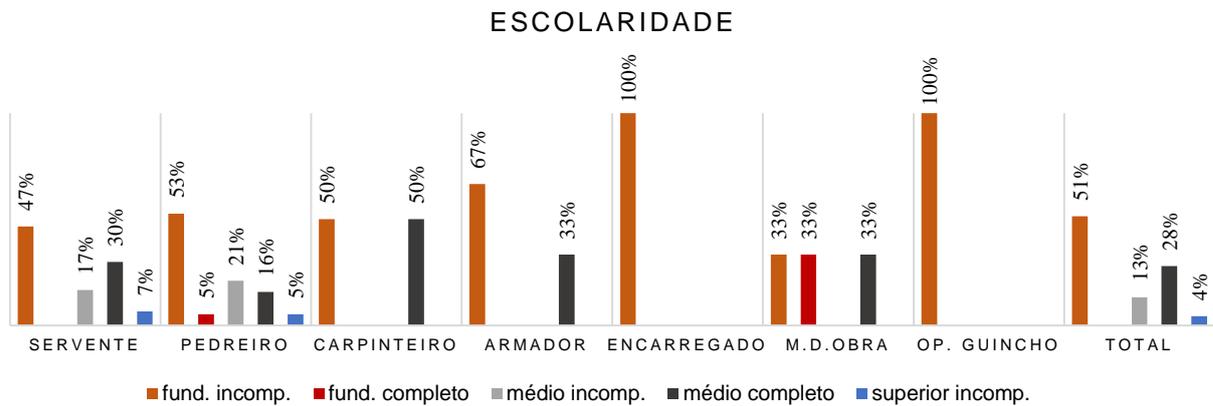
Gráfico 2- Resultado global da idade dos trabalhadores.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Em todos os cargos apresentados no estudo existem pelo menos 1 pessoa que possui o grau de escolaridade fundamental incompleto, sendo esse o nível escolar da maior parte dos entrevistados (51%), mediante mostrado no Gráfico 3.

Gráfico 3- Resultado da escolaridade de todos os trabalhadores entrevistados.



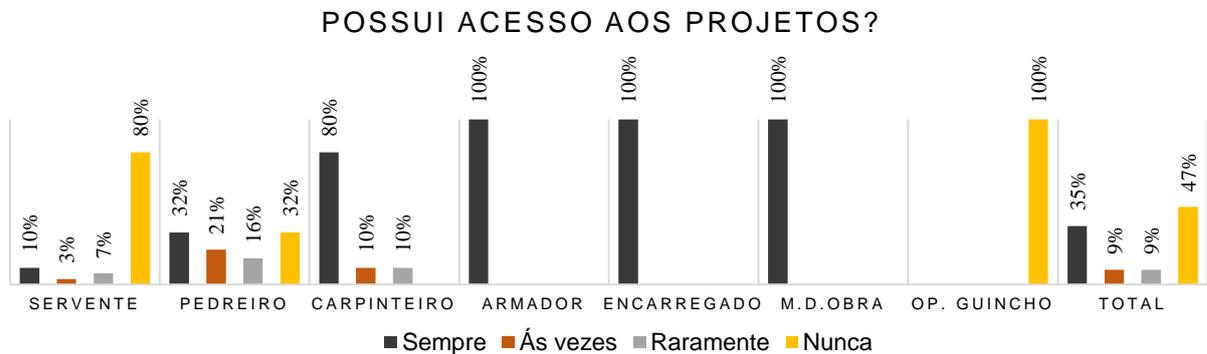
Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Conforme já apresentado na introdução deste trabalho, são necessários pelo menos 8 anos de educação básica para poder considerar um indivíduo alfabetizado funcionalmente. Dessa forma, muitos dos funcionários que possuem acesso aos projetos não tiveram a educação básica necessária para a plena interpretação de todas as informações e interpretações desses projetos. Na obra B a maior parte das decisões são tomadas pelo encarregado, que sempre utiliza os projetos e possui o ensino fundamental incompleto. Na obra A os pareceres das obras são tomados pelo pedreiro (fundamental completo) e pelo servente (fundamental incompleto).

Ao analisar as edificações de porte P2 e P3 que possuem mestres de obra responsáveis por grande parte das decisões da edificação, observa-se que 1 dos 3 mestres de obra também não possui os 8 anos completos de educação básica fundamental.

Apesar de possivelmente alguns profissionais não possuírem uma alfabetização plena, o acesso aos projetos atinge 35% do total dos entrevistados, sendo utilizados principalmente por carpinteiros, armadores, mestre de obras e encarregados, conforme observado através do Gráfico 4.

Gráfico 4- Frequência de acesso aos projetos pelos trabalhadores.



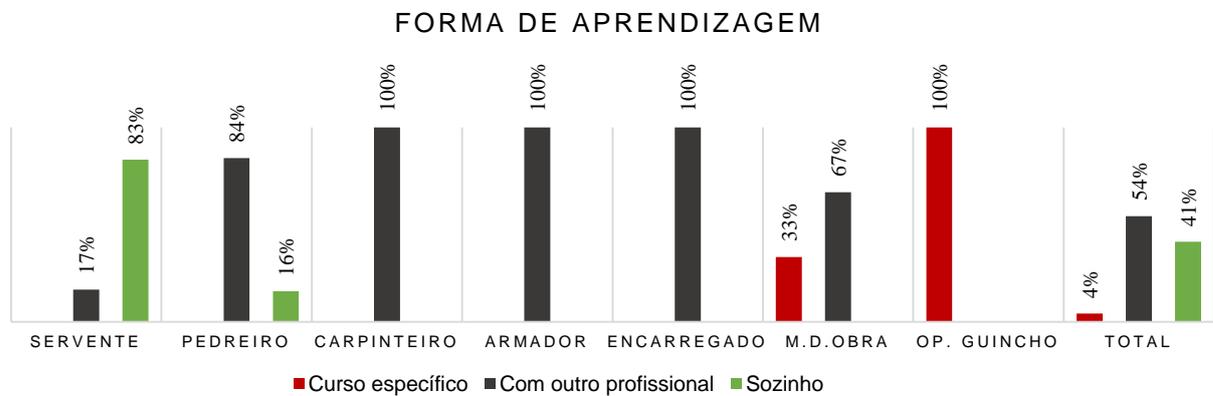
Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Dessa forma, caso os projetos não contenham informações de fácil interpretação, as chances de ocorrerem erros podem aumentar, visto que esses podem ser utilizados por profissionais que não contem um nível de alfabetização adequada. Outra questão a ser levantada é que em obras de porte P1 todos os pedreiros possuem acesso aos projetos, contudo para porte P2 e P3 a grande maioria veem com pouca frequência ou até nunca tiveram acesso aos projetos.

Com relação a forma de aprendizagem, observa-se que grande parte dos trabalhadores entrevistados (54%) aprendeu o ofício com outro profissional que repassou seus conhecimentos e técnicas, outros 44% aprenderam sozinho suas atividades através de observação de outros profissionais ou por meio de tentativas, e apenas 4% realizaram algum curso específico para sua profissão, segundo Gráfico 5.

Constata-se que 100 % dos operadores de guincho aprenderam o ofício através de um curso específico, este fato é em decorrência da NR 18 que determina um treinamento de no mínimo 16 horas para operadores de equipamentos como guincho, sendo esse treinamento pago pela empresa. Assim, apenas 1 entrevistado (mestre de obra da construção F) procurou-se qualificar por conta própria por meio do curso específico para seu cargo.

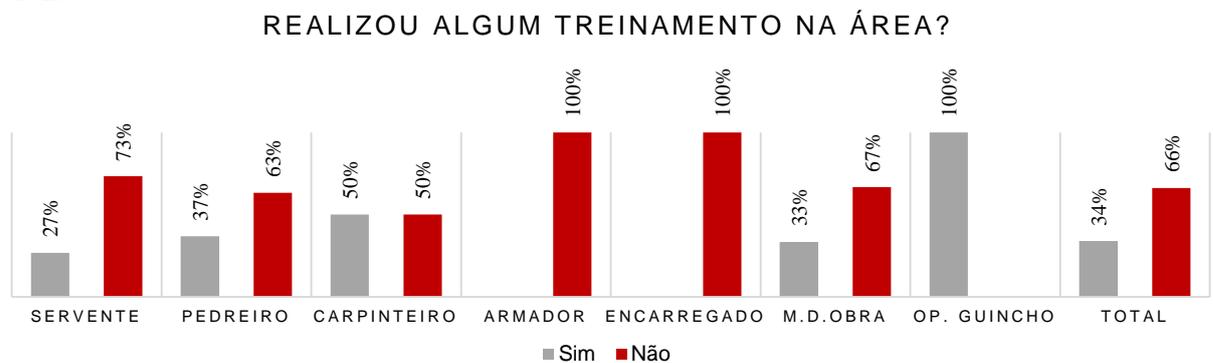
Gráfico 5- Formação Profissional dos entrevistados.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Com relação a treinamentos realizados, em ambas as obras de porte 1 nenhum dos trabalhadores sequer realizou algum treinamento, assim como na obra D, considerada de porte P2. Assim, os funcionários que responderam que já realizaram algum treinamento na área, estão compreendidos nas obras C, E e F. No Gráfico 6 é mostrado o percentual de trabalhadores que já realizaram algum treinamento, onde, de todo o plano amostral, apenas 34% já realizaram algum tipo de qualificação.

Gráfico 6- Trabalhadores que já realizaram algum treinamento ou curso na área da construção civil.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Grande parte desses treinamentos, segundo os entrevistados, foi de trabalho em altura, uso de EPIs e outros realizados pela CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) em atividades que abordam mais a segurança dos trabalhadores. A maior parte foi realizada pelas empresas atuais dos funcionários, que são empresas de construções grandes e compostas por grande número de operários.

A NR 18 também prescreve que assim que um funcionário é contratado ele deve receber um treinamento de no mínimo 6 horas, alertando os perigos e riscos de atividades desempenhadas pelo seu cargo. Na entrevista realizada constatou-se que 100% dos entrevistados não receberam este treinamento antes de iniciar as atividades na empresa.

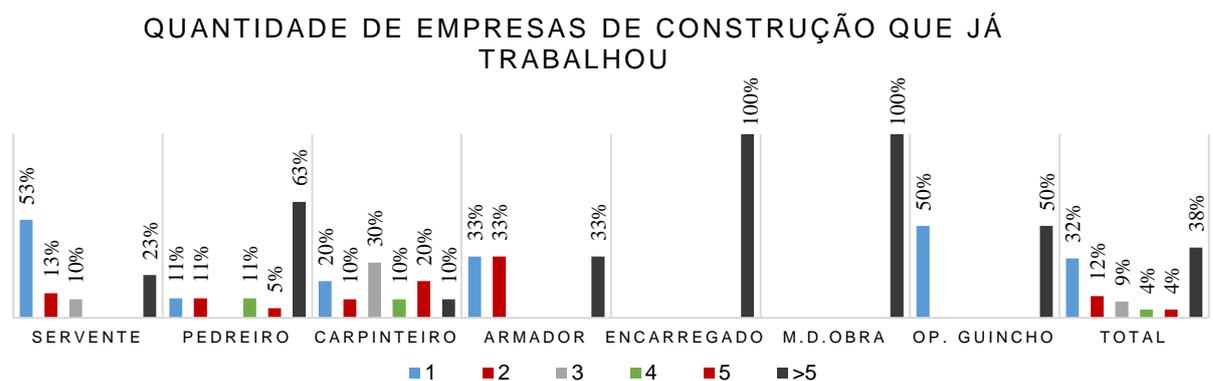
Um dos fatores que dificulta o investimento de empresas de construção em treinamentos de seus funcionários está na alta rotatividade destes. Esse fato pode ser comprovado por meio dos Gráficos 7 e 8, onde cerca de 74% de toda a mão de obra entrevistada possuía menos de 1 ano na empresa atual, e cerca de 46% já trabalharam em pelo menos 4 empresas no setor de construção civil.

Gráfico 7- Tempo de serviço na empresa atual de todos os trabalhadores.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Gráfico 8- Número de empresas de construção civil que já trabalhou cada profissional.



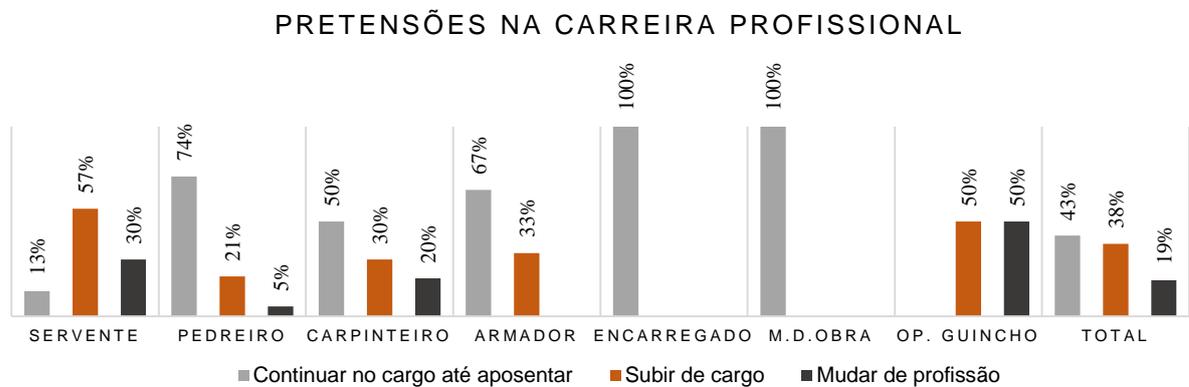
Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Cabe ressaltar que muitos dos trabalhadores entrevistados que responderam que trabalharam em menos de 5 empresas relataram que já estiveram em outras construções, porém não trabalhando com carteira assinada. Este fato demonstra outro grande problema do setor, que é o grande número de trabalhadores que estão na área atuando de forma informal.

Vale a pena ressaltar também que alguns profissionais disseram já terem trabalhado no ramo da construção de forma autônoma.

Além do mais, cerca de 43% da mão de obra tem a pretensão de continuar em seus cargos até aposentarem, não tendo a pretensão de subir de cargo. Este fato pode gerar um certo conformismo em relação a buscarem maior qualificação. No Gráfico 9 também é demonstrado que cerca de 19% querem sair da área da construção assim que aparecer uma oportunidade melhor, e isso pode explicar a falta de motivação em se qualificar, visto que enxergam seu trabalho como algo temporário.

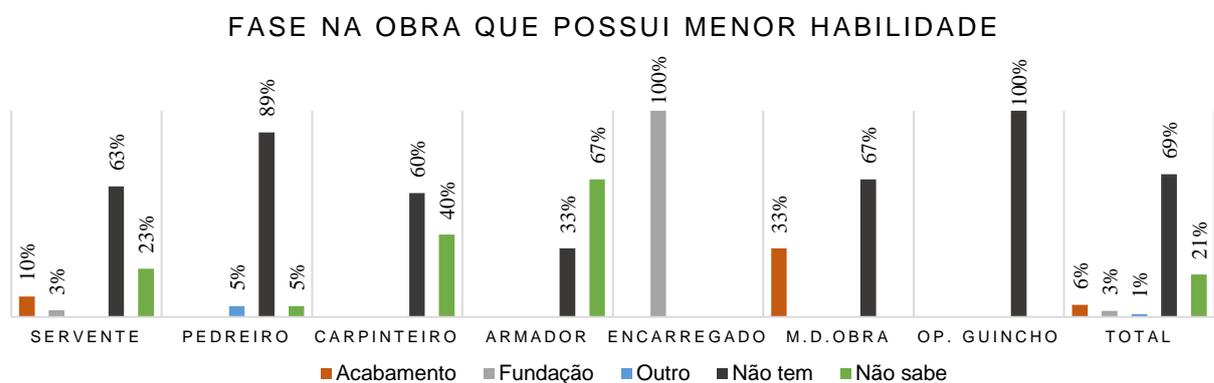
Gráfico 9- Pretensões profissionais dos entrevistados.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Outro fator que gera o pouco interesse por parte dos funcionários em se qualificarem pode ser atentado a partir do Gráfico 10, onde cerca de 69% da mão de obra acredita não ter uma fase ou atividade na obra em que possuem menor habilidade.

Gráfico 10- Fase da obra em que os operários acreditam ter menor habilidade.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Nota-se uma predominância em quase todos os cargos de profissionais que acreditam terem conhecimento e habilidade em todos os serviços realizados. A atividade de pedreiro é um grande exemplo desta situação. Por meio do Gráfico 11, percebe-se que a maior parte (64%) dos pedreiros acreditam que não é necessário ou que não gostaria de realizar algum treinamento ou curso.

Gráfico 11- Avaliação dos funcionários quanto a possibilidade de realização de algum treinamento ou curso na área.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Dentre aqueles os quais responderam que gostariam de realizar algum treinamento ou curso, a maior parte está relacionada a atividades que possibilitariam a este funcionário subir de cargo, como o curso de mestre de obras e pedreiro e poucos dos trabalhadores responderam que gostariam de se qualificar através de treinamentos e cursos do próprio cargo. Outro fator que pode ser uma das causas da maior parte de pedreiros, encarregados e mestre de obras não quererem realizar algum treinamento ou curso pode ser devido à grande experiência destes profissionais nessa área, conforme apresentado por meio do Gráfico 1, aliado a idade, pois nessas atividades a maior parte dos trabalhadores possuem mais de 40 anos, sendo que alguns estão até próximos da aposentadoria, conforme já apresentado por meio do Gráfico 2.

### 3.2 Fiscalização

Com relação a supervisão técnica do engenheiro responsável por cada obra, observa-se o descrito na Tabela 4. Em obras de porte P1 nota-se que a fiscalização é baixa ou muitas vezes até nula, como no caso da obra A. Quando se analisam as fases das duas obras, tanto a fundação quanto a fase de estrutura oferecem risco ao desempenho final da estrutura com relação a segurança caso não executadas de forma correta, necessitando de uma supervisão maior de profissionais qualificados durante a realização de suas atividades. Dentre as obras de

porte P2, a D possui uma maior frequência do engenheiro durante o período de construção, e este fato pode ser devido a fase em que se encontra a construção, que é a de estrutura, onde erros nessa fase podem oferecer mais risco à estabilidade da estrutura em um todo.

Tabela 4- Frequência do engenheiro no canteiro de obras.

Obra	Frequência do engenheiro na obra	Duração das visitas	Experiência do engenheiro
A	1 a cada 15 dias	Menos de 30 min	1 a 2 anos
B	Nenhuma vez por mês	-	2 a 3 anos
C	2 ou 3 vezes por semana	30 min a 1 hora	2 a 3 anos
D	2 vezes por semana	30 min a 1 hora	Menos de 1 ano
E	2 ou 3 vezes por semana	30 min a 1 hora	2 a 3 anos
F	1 vez por semana	30 min a 1 hora	6 a 7 anos

Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Ao comparar as empresas de porte P3 nota-se que a obra E recebe com maior frequência o engenheiro responsável no canteiro de obra. O engenheiro que assinou a RT é um dos donos do empreendimento e, dessa forma possui grande interesse na qualidade final da edificação. Já a empresa responsável pela obra F está apenas executando o edifício sob contrato, não participando dos lucros finais do empreendimento.

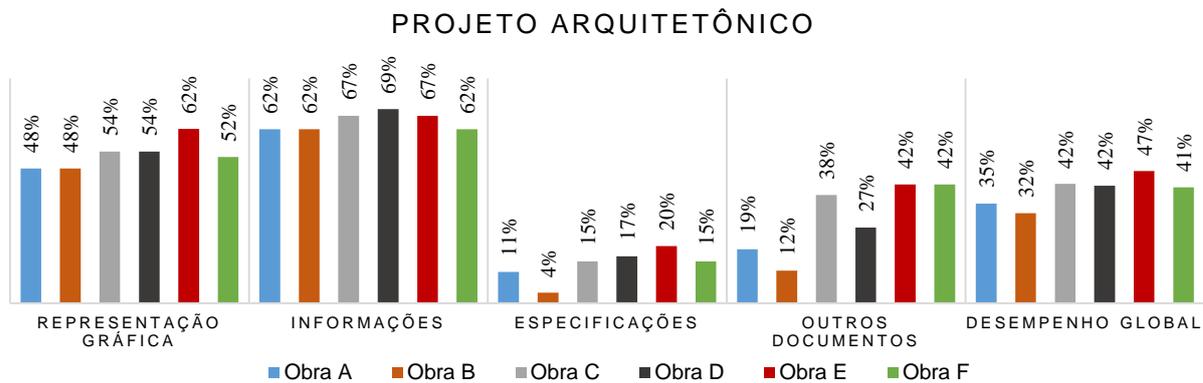
Ao comparar as obras de mesma fase nota-se que as construções que possuem os profissionais responsáveis pela fiscalização com menor experiência tendem a tê-los com maior frequência presenciando a execução. Este fato pode ser devido a maior insegurança destes com relação a execução, a busca de um maior aprendizado de processos construtivos ou também o interesse de realizar um bom trabalho para poder consolidar melhor no mercado de trabalho.

É possível também constatar que todos os engenheiros possuem menor experiência que os mestres e encarregados em obras que estes estão presentes. Assim, muitas vezes estes profissionais confiam mais em suas experiências ao tomarem decisões, já que é atribuído a eles essa função. Esta análise pode ser constatada através das entrevistas realizadas com estes profissionais, onde apenas 33% dos mestres de obra relataram que o engenheiro é quem mais participa do direcionamento de atividades, sendo os outros 67% eles próprios quem tomam as decisões, conforme demonstra o resultado de todas as obras pesquisadas, Gráfico 17 situado no apêndice A.

### 3.3 Projetos

Com relação aos projetos arquitetônicos, todas as pranchas analisadas possuem pontuações boas com relação a informações, o que indica uma certa preocupação por parte dos projetistas em deixar claro suas concepções. Contudo, de acordo com o Gráfico 12, todos os projetos ficaram abaixo de 20% no critério especificações, o que indica que não são definidos na fase de projeto os materiais que serão utilizados, sendo a decisão tomada durante a execução da obra, geralmente no próprio canteiro.

Gráfico 12- Resultado da avaliação de projetos arquitetônicos.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

A discrepância de resultados entre obras de porte P1, P2 e P3 demonstra mais organização e planejamento por parte de empresas maiores. Comparando no quesito outros documentos, nas obras porte P2, observou-se um desempenho melhor na obra C, e este fato pode ser explicado porque a empresa responsável pela obra C é maior e possui mais profissionais que a empresa D, e por isso, pode ter uma maior preocupação com algumas questões, como por exemplo, o estudo de viabilidade, que foi realizado apenas na obra C.

No desempenho global a obra E obteve uma maior pontuação em relação as demais, sendo 15% a mais que a obra B, que obteve o pior desempenho. Nota-se que os projetos arquitetônicos são mais detalhados, conforme o tamanho da obra aumenta. Comparando-se as obras C e E, que são da mesma empresa e cujo o projeto é do mesmo arquiteto, a área da obra F é cerca de 3 vezes maior que a da obra C, e obteve maiores pontuações em quase todos os quesitos.

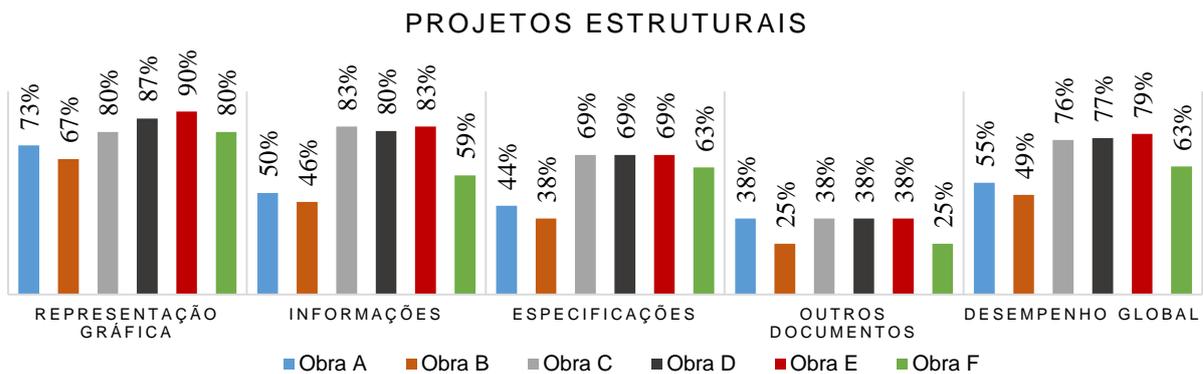
Ao analisar os projetos estruturais, observou-se a partir do Gráfico 13 que os projetos C, D e E, que foram realizados pelo mesmo engenheiro civil, obtiveram resultados próximos, em quase todos os itens avaliados, estes projetos também lograram altas pontuações nos quesitos

representação gráfica e informações, demonstrando serem projetos bem detalhados e que possuem muitas informações que auxiliaram na execução da estrutura.

Os projetos das obras de pequeno porte apresentam uma grande desigualdade em relação aos demais, sendo os únicos a apresentarem valores inferiores a 50% no que tange a informações e especificações. Ao analisar os projetos como um todo, a diferença entre o melhor e o pior é bastante considerável, de 49% a 79%, e esta desconformidade pode ser um fator importante na qualidade final da estrutura.

Quando se compara também as obras de porte P2 e P3, há uma diferença considerável entre a obra F e as demais, que foram elaboradas pelo mesmo profissional. Este fato pode indicar que não somente o tamanho da obra influencia na qualidade de informações e clareza de um projeto, como também a competência do profissional.

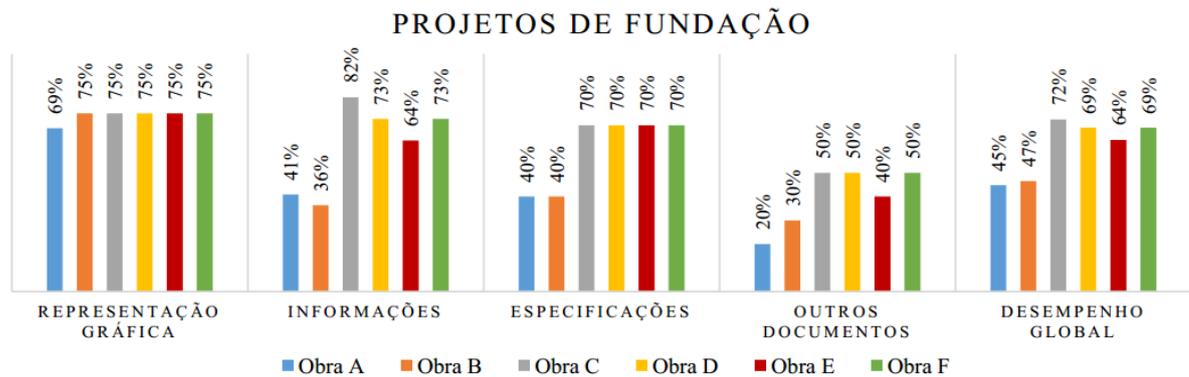
Gráfico 13- Resultado da avaliação de projetos estruturais.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Os projetos de fundação alcançaram alguns resultados semelhantes aos projetos estruturais, como o menor desempenho global dos projetos das obras de porte P1, assim como a baixa pontuação destes em relação a especificações e informações. Outro fator semelhante aos projetos estruturais, está no menor desempenho global da obra E em relação as demais obras de porte P2 e P3, conforme observa-se por meio do Gráfico 14.

Gráfico 14- Resultado da avaliação de projetos de fundação.



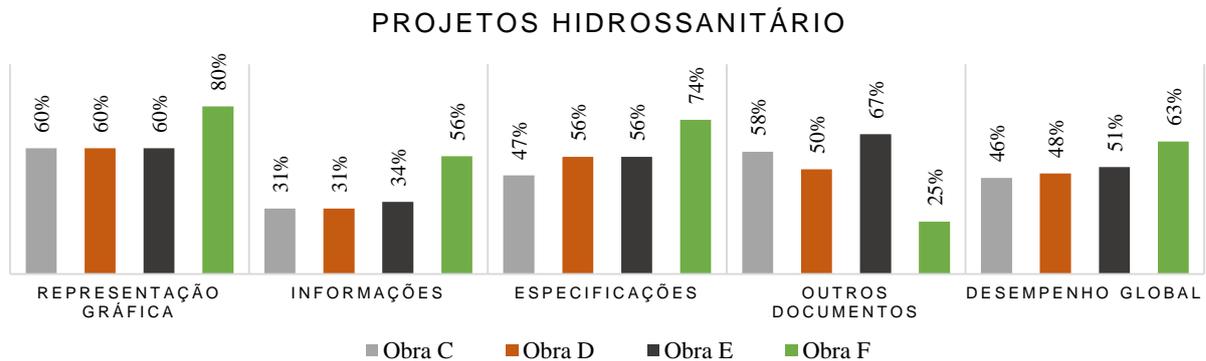
Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Analisando tanto os projetos de fundação quanto os de estrutura, as representações gráficas de uma forma geral conseguiram ter um resultado maior no mesmo quesito avaliado que os projetos arquitetônicos, mesmo nas construções A e B, que tiveram menores pontuações nestes itens que os demais. Esta ocorrência pode ter como uma das explicações o fato de o próprio software de cálculo realizar desenhos em prancha de detalhamentos de estruturas como vigas, pilares, lajes, estacas e blocos de fundação, não necessitando de maiores trabalhos ao projetista.

No que concerne aos projetos hidrossanitários, existe uma particularidade em relação aos demais projetos, pois as obras A e B não possuíam esses projetos. Ao ser perguntado sobre o fato, os responsáveis pelas obras responderam que não haveria necessidade, sendo as decisões tomadas em obra com base na experiência dos trabalhadores. Assim, foi possível comparar apenas as obras C, D, E e F, onde no desempenho global, a obra F conseguiu um maior resultado em relação as demais, de acordo com o apresentado por meio do Gráfico 15.

Os projetos das edificações C, D e E também realizadas pelo mesmo engenheiro, tiveram resultados parecidos em algumas análises, como representações gráficas e informações. Contudo, de maneira geral, o desempenho dos projetos não foi tão satisfatório, visto que apenas um projeto obteve um resultado final maior que 60%, o que demonstra que mesmo para obras grandes a preocupação com os projetos hidrossanitários não se mostrou tão elevada.

Gráfico 15- Resultado da avaliação de projetos hidrossanitários.

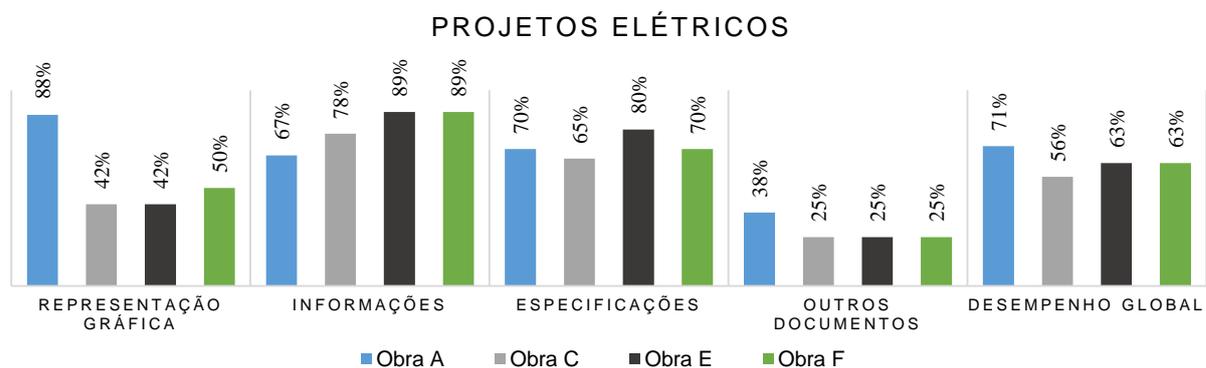


Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Por fim, quanto aos projetos elétricos, a obra B também não o possuía, sendo que quando necessário seriam tomadas decisões embasadas na experiência dos trabalhadores. A obra D, segundo o engenheiro responsável pela execução, possui o projeto, porém este não estava presente no canteiro de obras e não foi disponibilizado pelo engenheiro projetista responsável, assim foi avaliado apenas os projetos da obra A, C, E e F, de acordo com o Gráfico 16.

Diferentemente dos outros tipos de projeto avaliados, o projeto elétrico da obra de porte P1 conseguiu um maior desempenho nas representações gráficas e de desempenho global que as obras de porte P2 e P, isto pois a elaboração do projeto utilizou-se um *software* que já possui blocos prontos que permitem detalhamentos de elementos elétricos, tornando a prancha com mais desenhos em relação aos demais, que foram elaborados com outro *software*.

Gráfico 16- Resultado da avaliação de projetos elétricos.



Fonte: Jonatas Nunes (2016).

Comparando os projetos E e F, eles apresentaram mesmo percentual no desempenho global avaliado, contudo, o projeto E está mais especificado e o projeto F, mais detalhado

graficamente. Já, as obras C e E, de mesma empresa e mesmo projetista, possuíram uma pequena diferença nos critérios avaliados, sendo uma avaliação um pouco melhor para a obra de tamanho superior.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base na pesquisa realizada, pode-se concluir, para as obras analisadas, que alguns vícios e cultura dos profissionais que integram a área da construção civil são comuns e estão presentes na execução e projetos de obras independentemente do tamanho desta. Dentre estas atitudes estão a baixa participação do engenheiro no processo de execução da obra, insuficiência de informações, detalhamentos e especificações em projetos para uma execução satisfatória e a não qualificação de forma adequada por parte de profissionais, onde inclusive alguns são responsáveis por decisões importantes da construção. A alta rotatividade dos trabalhadores, a formação profissional ocorrida, na maioria das vezes, no próprio canteiro de obras e a baixa escolaridade foram problemas marcantes em todas as obras pesquisadas.

Dos entrevistados que relataram quererem realizar algum treinamento na área, a maioria relatou que faria esta qualificação apenas se suas empresas fornecessem estes cursos, assim investirem mais em treinamentos para seus funcionários. A empresa 2, apresentou um maior percentual de funcionários que já realizaram algum tipo de treinamento (49%), porém não abrangendo nem a maior parte de seus funcionários entrevistados. Visto que grande parte dos cursos realizados são exigidos por norma, é necessária normatização e legislação que obriguem que os trabalhadores que atuam em construção realizem outros treinamentos que garantam uma qualidade adequada de execução, assim como a redução de riscos de acidentes no trabalho.

Um percentual expressivo de funcionários (38%), gostariam de subir de cargo, observado principalmente no ofício de servente, onde 57% destes pretendem continuar no ramo e ter outros ofícios como pedreiro. Assim, seria importante as empresas elaborarem planos de carreira de modo que estes funcionários pudessem, a partir de qualificações, conseguir suas pretensões na carreira, podendo inclusive reduzir o problema da rotatividade do setor.

Sendo assim, as normas, referentes as áreas de cada projeto, deveriam exigir que as pranchas possuíssem obrigatoriamente mais elementos, o que acarretaria na redução de erros de execução no que concerne a especificações, informações e detalhamentos. Também, cabe

aos projetistas investirem mais em softwares que melhorarão esta qualidade em seus projetos, assim como a autoconsciência de elaboração de bons projetos independentemente do tamanho da edificação.

## 5. REFERÊNCIAS

BERR, Letícia Ramos; FORMOSO, Carlos Torres. Método para avaliação da qualidade de processos construtivos em empreendimentos habitacionais de interesse social. **Ambient. constr.**, Porto Alegre , v. 12, n. 2, p. 77-96, Jun. 2012 .

BORGES, Hélia; MARTINS, André. Migração e sofrimento psíquico do trabalhador da construção civil: uma leitura psicanalítica. **Physis**, Rio de Janeiro , v. 14, n. 1, p. 129-146, Jun. 2004 .

BORGES, Livia de Oliveira; PEIXOTO, Tamara Palmieri. Ser operário da construção civil é viver a discriminação social. **Rev. Psicol., Organ. Trab.**, Florianópolis , v. 11, n. 1, p. 21-36, jun. 2011.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18**: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Brasília, DF, 2008.

CHIAPETTI, Rita Jaqueline Nogueira. Pesquisa de campo qualitativa: uma vivência em geografia humanista. **GeoTextos** , v. 6, n. 2, p.139-162, dez. 2010.

COSTA, Luciano Rodrigues. Subcontratação e informalidade na construção civil, no Brasil e na França. **Cad. CRH**, Salvador , v. 24, n. 62, p. 413-434, Ago. 2011 .

DALFOVO, M.; LANA, R.; SILVEIRA, A.. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate Teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, América do Norte, v. 2, n. 3, jul. 2008.

DUARTE, Francisco José de Castro Moura; CORDEIRO, Cláudia Vieira Carestiatto. A etapa de execução da obra: um momento de decisões. **Produção**, São Paulo, v. 9, n. especial, p. 5-27, dez. 1999 .

FAZINGA, Wanessa Roberta; SAFFARO, Fernanda Aranha. Identificação dos elementos do trabalho padronizado na construção civil. **Ambient. constr.**, Porto Alegre , v. 12, n. 3, p. 27-44, Set. 2012 .

FERNANDES, Luciane Alves; GOMES, José Mário Matsumura. Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigações. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, 1º semestre 2003.

FERREIRA JUNIOR, Cláudio Barbosa. **Diretrizes para a capacitação profissional por competências de trabalhadores da construção civil**. 2012. 116 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

KOVALESKI, Aurélio; PEDROSO, Bruno; PILATTI, Luiz Alberto. Avaliação da qualidade de vida no trabalho no setor de construção civil: utilização do modelo de Walton. **Nucleus**, Ituverava, v. 5, n. 2, nov. 2008.

MAYR, Luiz Roberto. **Falhas de projeto e erros de execução**: uma questão de comunicação. 2000. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; AMORIM, Sérgio Roberto Leusin de. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Prod.**, São Paulo , v. 19, n. 2, p. 388-399, 2009 .

MORAIS, Dirceu Medeiros; SOUZA JUNIOR, Otaniel Mendes de. O perfil da mão de obra da indústria da construção civil , em Boa Vista/ Roraima. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2011, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: Enegep, 2011. p. 1 - 13.

OLIVEIRA, Rui; LOPEZ, Jorge; ABREU, Isabel. O enquadramento e desafios da actividade de fiscalização nas obras de construção. **Gequaltec**, Porto, out. 2011.

PAIVA, Monica Souto de; SALGADO, Monica Santos. Treinamento das equipes de obras para implantação de sistemas da qualidade. In: XXIII ENCONTRO NACIONAL DE

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.2003, Ouro Preto. **Anais ...**Ouro Preto: ENEGEP, out. 2003.

PELACANI, Valmir Luiz. **Responsabilidade na Construção Civil**. Curitiba: Cadernos do CREA-PR, 2010. 142 p.

RAIS. Relação Anual de Informações Sociais. **Estoque de trabalhadores formais na Construção Civil**, 2014.

RIBEIRO, Vera Masagão. Analfabetismo e alfabetismo funcional no Brasil. **Boletim INAF** (Indicadores de Analfabetismo Funcional). São Paulo: Instituto Paulo Montenegro. p.1-4, abr. 2006.

SOUZA, Roberto de; ABIKO, Alex. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistema de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997. 46 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Tomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998.