



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

Implantação de sistema de gestão da qualidade em uma empresa de estruturas pré-moldadas em concreto

Sheila Aparecida Martins

Centro Universitário Campo Real

Isabela Volski

Centro Universitário Campo Real

Resumo: No cenário atual da construção civil as empresas tem buscado aprimorar suas técnicas de gerenciamento da qualidade de obras para apresentar avanços em seus serviços. Construtoras vem implantando sistemas de gestão de qualidade em busca de melhores resultados. Este trabalho objetiva estruturar um sistema de gestão da qualidade para a implantação em uma empresa de estruturas pré-moldadas em concreto, evidenciando as atividades referentes aos processos de confecção e montagem de estruturas pré-moldadas de concreto, a fim de propor melhorias com a finalidade de obter avanços na produtividade das construções futuras. A metodologia aplicada foi a aplicação de ferramentas de qualidade. Foi realizada a análise do Diagrama de Causa e Efeito para levantar as falhas e analisar quais aspectos deveriam ser inclusos no controle de qualidade. Os documentos gerados foram os *checklists* de planejamento e de materiais em uma obra pré-moldada em concreto na cidade de Guarapuava – PR, para validação do sistema.

Palavras-chave: Controle de Qualidade, gerenciamento, Checklists, Diagrama Causa e Efeito.

Implementation of a quality management system in a company with precast concrete structures

Abstract: In the current civil construction scenario, companies have sought to improve their work quality management techniques in order to present advances in their services. Construtoras has been implementing quality management systems in search of better results. This work aims to structure a quality management system for the implementation of precast concrete structures in a company, highlighting the activities related to the processes of making and assembling precast concrete structures, in order to propose improvements with the purpose of advancing the productivity of future constructions. The methodology applied was the application of quality tools. An analysis of the Cause and Effect Diagram was carried out to identify the failures and analyze which aspects should be included in the quality control. The documents generated were the planning and materials checklists in a precast concrete work in the city of Guarapuava – PR, for system validation.

Keywords: Quality Control, Management, Checklists, Cause and Effect Diagram.

1. Introdução

A construção civil vem sofrendo constantes mudanças ao decorrer dos anos, exigindo maior eficiência, principalmente no que se refere ao gerenciamento da qualidade, demandando aperfeiçoamento no percorrer do processo construtivo. Muitos questionamentos são feitos a respeito dos recorrentes erros na construção civil, sendo um dos setores que mais apresenta prejuízos em relação a custos, materiais, mão de obra e cronograma. Esta falha se deve ao pouco entendimento sobre gerenciamento por parte dos responsáveis (PINTO, 2019).

Segundo Pires (2014) as empresas não têm ponderado a importância de produzir um planejamento antecipado e, durante o processo de construção, acabam gastando seus recursos com previsões informais de gestão. Dessa forma, a gestão deve ser feita, de acordo com Queiroz (2019), com o acompanhamento constante e comparação entre planejado e executado, para que sejam feitas correções durante o processo da construção e para que em obras futuras não ocorram as mesmas falhas. Para ele, quanto mais preciso o sistema de controle de qualidade, melhor os índices financeiros e maior a produtividade resultante dos controles eficientes de qualidade.

O controle de qualidade deve atender a alguns requisitos para que seja feito de forma válida, devendo atender às necessidades do projeto, requisitos e regulamentações. Segundo o Guia PMBOK trata-se de monitorar e registrar resultados para analisar o desenvolvimento da execução (PMI, 2017). Esse guia reforça que o controle de qualidade deve ser feito periodicamente e deve apresentar dados confiáveis, em que o processo de controle de qualidade deve ser realizado por todas as pessoas da equipe, para que o funcionamento do controle comece a gerar resultados.

Por se tratar de um sistema de construção industrializado, estruturas pré-moldadas tem como vantagem um processo gerencial com atividades mais organizadas, o que remeteria a uma maior qualidade, quando comparada ao processo tradicional de estruturas moldadas *in loco*. De acordo com Serra et al. (2005), as obras pré-moldadas apresentam essa maior organização, pois têm maior controle de qualidade dos elementos ao decorrer de sua produção.

A definição dada ao sistema, segundo a NBR 9062 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado ABNT (2017), traz que pré-moldado é uma peça moldada fora do seu ambiente de utilização, mas não relata explicitamente essa característica de gestão da qualidade. A norma explana várias delas, como, por exemplo, que essa estrutura deve apresentar mão de obra qualificada, peças produzidas por máquinas específicas para este tipo de processo e controle de elementos identificados individualmente. Nesse sentido, remete à necessidade de um sistema de gestão de qualidade para que sejam eficazmente entregues.

Nesse contexto, um sistema de gestão da qualidade deve ser implantado em empresas que produzem e executam estruturas pré-moldadas, a fim de garantir a qualidade requerida por norma. Nessa problemática, este trabalho tem como objetivo proposto estruturar um sistema de gestão da qualidade para a implantação em uma empresa de estruturas pré-moldadas em concreto, evidenciando as atividades referentes aos processos de confecção e montagem de estruturas pré-moldadas de concreto, a fim de propor melhorias com a finalidade de obter avanços na produtividade das construções futuras.

2. Sistema de gestão da qualidade

Segundo Pires (2014) as empresas não têm ponderado a importância de produzir um planejamento antecipado e, durante o processo de construção, acabam gastando seus recursos com previsões informais de gestão. Dessa forma, o planejamento deve ser feito ao grau

de micro - visão, de acordo com Queiroz (2019), produzindo menores impactos e lapsos em relação a custos e prazos.

Para Leal (2017), a implantação das “ ferramentas de qualidade “ tem alguns objetivos específicos e essenciais para que se consiga ser assertivo na evolução dos processos construtivos das obras. As principais funções segundo o autor são definir, mensurar, analisar e propor melhorias as atividades desenvolvidas. Ressalta ainda que procedimentos devem ser adotados na implantação de um sistema de qualidade, destacando-se o procedimento na execução dos serviços, em que se identificam todos os serviços da obra para dar respaldo a fichas de verificação de serviços do tipo checklists para validação das atividades realizadas.

Ainda em conformidade com o autor, complementa que há necessidade das empresas registrarem formalmente seus procedimentos com documentos de controle de qualidade, para que implemente o sistema de qualidade e as empresas consigam dar continuidade no decorrer das obras e manter o padrão de qualidade (LEAL, 2017).

Para Abiko (2014), todos os profissionais deveram estar envolvidos no processo do controle de qualidade e um dos métodos mais eficazes é a aplicação de checklists de verificação de serviços. Deve-se padronizar esses checklists para que toda a equipe envolvida na obra tenha acesso a esses dados.

Outra ferramenta que auxilia na formulação de um sistema de gestão da qualidade, assim como os checklists, segundo Falabiba (2019), é o Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito, que consiste em a organização apresentar um problema e revelar as diversas causas que este problema gera. O levantamento dos problemas pode ser obtido pelo processo de *brainstorm* e, segundo o mesmo autor, este caracteriza-se pela listagem de todas as causas possíveis a partir de uma exposição de ideias e a partir dessas analisa-se as possíveis soluções.

3. Metodologia

Em relação a proposta, a pesquisa classifica-se como qualitativa e descritiva. Segundo Del-Masso et al., (2007) pesquisas desse tipo têm como finalidade descrever o objeto de estudo e propor novas alternativas com base na realidade existente. Para validação dos métodos de gestão apresentados, os levantamentos documentais serão aplicados em uma construção pré-moldada residencial localizada na cidade de Guarapuava – PR. O estudo será composto por três etapas descritas a seguir.

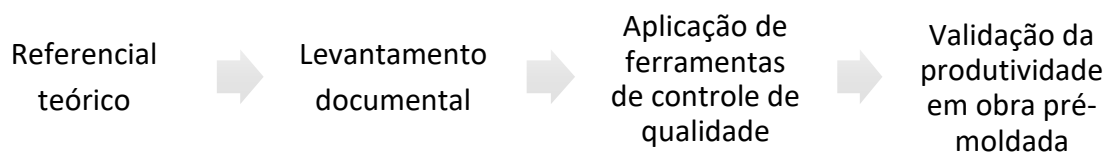
a) 1ª etapa: Foi realizado um referencial teórico, para embasamento científico sobre o estudo, e a observação dos processos do sistema industrializado pré-moldado, identificando-se as limitações gerenciais.

b) 2ª etapa: Posteriormente ao embasamento teórico e após os acompanhamentos dos processos de pré-fabricação, fabricação e montagem de várias obras pré-moldadas em concreto da empresa em estudo, realizou-se um levantamento documental e aplicou-se ferramentas da qualidade do tipo diagrama causa-efeito para a definição das características quanto as atividades da empresa e *checklists* como ferramenta de planejamento e controle de qualidade.

c) 3ª etapa: Com os documentos elaborados, o sistema de gestão foi validado em uma obra residencial, acompanhando-se todos os processos, desde o início da contratação à etapa de finalização da obra, visando aplicar os documentos e analisar a produtividade, validando o sistema de gestão criado e propondo melhorias para as próximas obras.

A Figura 1 demonstra o fluxo dos processos metodológicos dessa pesquisa.

Figura 1 – Etapas referentes à metodologia de pesquisa utilizada



Fonte: Autoria própria (2021)

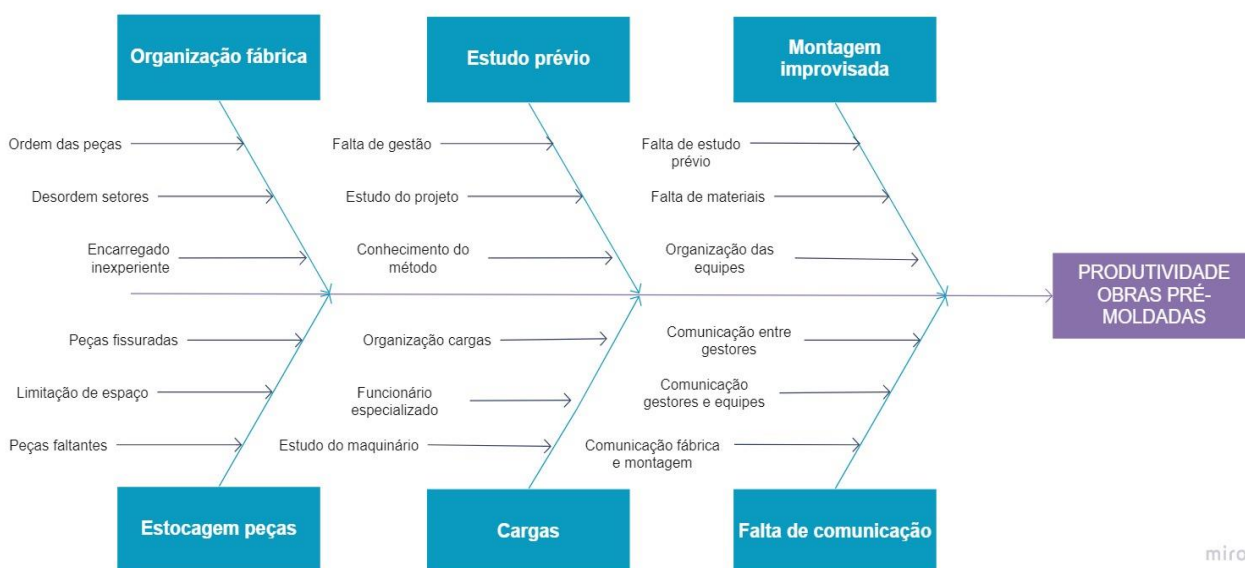
A aplicação do sistema de gestão da qualidade foi realizado com antecedência do início da obra e durante o desenvolvimento da mesma, discutindo-se o que foi benéfico e os resultados não satisfatórios, elaborando-se propostas para melhorias para as obras seguintes.

4. Resultados e discussão

4.1. Estruturação do sistema de gestão da qualidade

Visando identificar as causas que geram as atividades referente à atuação da empresa de estruturas pré-moldadas de concreto, quanto à sua produtividade, foi aplicada a ferramenta diagrama de causa e efeito, obtendo-se as características necessárias para a estruturação do sistema de gestão da qualidade, sendo apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Diagrama de causa e efeito para a empresa em estudo



Fonte: Autoria própria (2021)

Analisando-se a falta de produtividade das obras observadas, vários fatores foram listados pela empresa como fonte desse acontecimento, revelados na Figura 2. A montagem da obra depende de várias etapas, para que ocorra de forma apropriada, e várias falhas aconteciam, o que resultava na falta da produtividade como as descritas a seguir:

- Falta de estudo prévio;
- Má organização da fábrica;
- Falha na estocagem das peças;
- Pouca informação sobre como realizar as cargas das peças;
- Falta de comunicação do setor pré-moldado em geral;
- Montagem improvisada, resultando em falta de produtividade.

A partir do estudo das falhas, utilizando-se a ferramenta de gestão da qualidade Diagrama de Causa e Efeito, analisou-se e implantou-se um sistema de qualidade para melhoria dessas falhas apresentadas.

A seguir são apresentadas as atividades identificadas para gestão da qualidade da empresa estudada:

a) Etapa de planejamento:

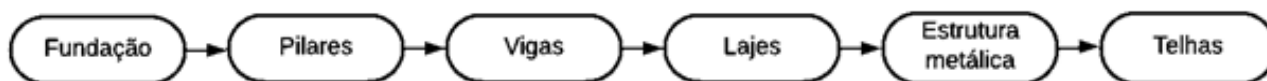
As obras pré-moldadas tem algumas peculiaridades em seu desenvolvimento. Deve-se fazer estudo prévio do seu processo de fabricação e montagem para que não apresente divergências de peças, tamanhos, detalhes, posições e afins. Conforme as evidências dos processos gerenciais da empresa, as atividades listadas nessa fase são:

- Visitar ao terreno para fazer a conferência se as medidas passadas pelo cliente coincidem com a medida real do terreno;
- Verificar as condições do solo;
- Solicitar ligações de água e energia elétrica;
- Verificar a necessidade intervenções no terreno (exemplo corte e/ou aterro);
- Verificar a acessibilidade dos maquinários;
- Definir qual equipe apresentará mais produtividade para o serviço em questão;
- Definir o maquinário (as obras podem ser montadas tanto com o guindaste quanto com caminhão *munck*).
- Planejar a montagem da obra;

O *checklist* para verificação das atividades da etapa de planejamento está descrito no Quadro 1, no item 4.3.

Quanto à execução, obras pré-moldadas não podem ser executadas em ordem aleatória, devendo-se fazer um planejamento, seguindo-se uma sequência de acordo com a disposição do terreno. No estudo do terreno define-se quais pilares, vigas, lajes serão montados na primeira etapa e quais peças serão montadas nas etapas seguintes. Deve-se fazer um estudo da montagem prévio, pois, as peças pré-moldadas possuem vários tamanhos de peças e seções, atentando-se para não montar peças erroneamente, para que não atrapalhe a montagem das peças posteriores. A ordem lógica de montagem adotada pela empresa é descrita no fluxograma apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma de execução das obras para a empresa em estudo



Fonte: Autoria própria (2021)

Ainda na etapa de planejamento, deve-se definir todos os materiais a partir das necessidades que a obra exige. Assim, o engenheiro responsável pela montagem e o encarregado da obra a partir do projeto definem antecipadamente quais materiais são necessários para executar a obra. O *checklist* de verificação dos materiais é apresentado no Quadro 2, no item 4.3.

Por fim, deve-se planejar a montagem, organizando-se as cargas das peças e a sua estocagem e movimentação no canteiro de obras, com base nas informações obtidas durante a aplicação do *checklist* do planejamento. Nessa etapa, podem ser confeccionados cronograma e checklists de verificação de cada etapa do processo, conforme a necessidade de controle de cada obra.

b) Etapa de execução:

A partir da documentação da gestão da qualidade confeccionada na etapa de planejamento e antes da etapa da montagem, com base na sua aplicação, obtém-se o atendimento dos requisitos do projeto e a sua produtividade, servindo de parâmetros para melhoria contínua do sistema de gestão.

4.2. Caracterização da obra para validação do sistema de gestão da qualidade

A obra para validação dos artefatos documentais criados para o sistema de gestão da qualidade trata-se de uma edificação residencial, de médio porte, situada na área urbana, na cidade de Guarapuava/PR. A área do empreendimento é de 429 m², estrutura pré-moldada em concreto, lajes alveolares, cobertura em estrutura metálica e telhas de fibrocimento 6 mm. O valor da edificação é de R\$152.000,00, com cronograma de execução da obra de 16 dias, tendo início em 07/09/2021 e término no dia 28/09/2021. A Figura 3 mostra o terreno e a obra em fase de finalização (em 27/09/2021), tendo em vista a data de referência desse artigo. Nesse período ocorreram 3 dias de chuva e 1 dia o caminhão *munck* estragou, resultando em uma previsão de atraso de 4 dias e previsão de término da obra em 04/10/2021.

Figura 3 – Terreno para implantação da obra e estrutura pré-moldada em concreto em finalização



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

4.3. Validação do sistema de gestão da qualidade

Assim que fechado o contrato com o cliente, iniciou o processo de implantação do controle de qualidade, começando com a aplicação do *checklist* apresentado no Quadro 1 nominado *checklist* de planejamento, em que além dos itens observados e marcados como conferência de medidas, condições do solo, etc., outros pontos foram observados antes do início da obra.

Estes pontos, caso não observados, iriam resultar em perda de produtividade por falta de informações iniciais, tais como: (1) a existência de uma casa no terreno - ao começar a obra a casa deveria ser demolida e terreno limpo e a equipe ao chegar no local deve saber desses detalhes acertados para dar início a locação; (2) referência de nível zero da obra, em que, para locação da mesma no terreno, é uma informação primordial; (3) na conferência de medidas observou-se que as medidas repassadas pelo cliente não condiziam ao tamanho real do terreno - na etapa de projeto a obra foi diminuída 35 cm, pois, os cálices precisariam ficar alocados dentro do terreno e, muitas vezes, o cliente não tem esse entendimento da construção pré-moldada; (4) no começo do terreno tinha um portão que atrapalharia o acesso do maquinário - assim, antecipadamente foi conversado com o cliente para retirada do portão para melhor acesso e movimentação.

Quadro 1 – Checklist do planejamento da obra

CHECKLIST – PLANEJAMENTO DA OBRA			
MATERIAIS PRÉ-FABRICAÇÃO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÃO
CONFERÊNCIA DE MEDIDAS DO TERRENO	X		
CONDIÇÃO DO SOLO	X		
LIGAÇÃO DE ÁGUA	X		
LIGAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	X		
CORTE ou ATERRO		X	Não foi necessário
ESTOCAGEM DAS PEÇAS		X	Não havia lugar para estocagem
GUINDASTE		X	
CAMINHÃO MUNCK	X		
DEFINIÇÃO ORDEM DA OBRA	X		Definido com encarregado
EQUIPE A MONTAR	X		Definido com encarregado
OBSERVAÇÕES ADICIONAIS:			
Nível 0 engenheiro que projetou arquitetônico definiu como sendo a viga abaixo do portão			
Muro a esquerda talvez atrapalhasse a montagem dos cálices, na locação foi validado que iria atrapalhar			
Portão de acesso foi tirado para acesso de caminhão Munck			
Demolição de casa que estava no terreno			

Fonte: Autoria própria (2021)

Na etapa de planejamento foi aplicado um *checklist* de materiais necessários para a obra, apresentado no Quadro 2. Em obras anteriores parte da falta de produtividade se dava por várias etapas da construção faltarem materiais. Esta falha resultava em obra parada e gestores buscando compensar essa falta desses materiais no decorrer da obra. Assim, foi desenvolvida e aplicada essa ferramenta de gestão da qualidade para eliminar este problema.

Outra observação é que, geralmente, obras possuem área de estoque de peças o transporte de cargas é realizado com veículo próprio da empresa. Nessa obra isso não ocorreu, pois foi realizada em um terreno estreito e a opção de montagem por parte dos executores foi montá-la dos fundos para frente, não sendo possível fazer estocagem de peças na obra para não prejudicar a montagem da construção. Então, todos os dias foi feito o carregamento das peças a montar no dia, com o caminhão *Munck*. Como a obra era próxima da fábrica, vários dias conseguiu-se realizar mais de um carregamento para suprir o dia de trabalho, tendo em vista compensar o espaço limitado do caminhão *Munck* quando comparado à carreta.

As ferramentas de planejamento foram aplicadas na obra em estudo e alguns fatores acabaram interferindo na montagem da obra (como já citados a chuva e dia de maquinário estragado). Apesar do uso das ferramentas de qualidade de planejamento, ainda houve falhas de comunicação. Um exemplo foi a equipe de execução e os gestores combinarem a ordem de montagem da obra, mas equipe montou de uma forma diferente do que o analisado com os gestores, por conta da estocagem das peças pré-moldadas na fábrica, que não estava na ordem de montagem. A falha na estocagem das peças foi um dos problemas apresentado no Diagrama de Causa e Efeito e pode ser aprimorada com uso de novas formas de controle em novos projetos.

Quadro 2 – Checklist dos materiais necessários para a obra

LISTA DE VERIFICAÇÃO - OBRA EM ESTUDO				
ETAPAS	MATERIAIS MONTAGEM	QTD	SIM	NÃO
FUNDAÇÃO	RIPA 1X3"	25 m	x	
	LINHA	1 rolo	x	
	PREGO 17X27"	1 kg	x	
PILARES	MADEIRA PARA CUNHA 3x3"	12 m	x	
	AREIA PARA BASE DO CÁLICE	0,3 m ³	x	
VIGAS	BARRA CHATA 3X1/4" VIGAS	4 m	x	
	NEOPRENE	2 m ²	x	
PLACAS	BARRA CHATA 2X1/4" PLACAS			x
	ARGAMASSA AC1	12 pct	x	
	CANTONEIRA 3X1/4 PLACAS (ONDE TEM JANELAS)			x
	MASTIQUE (caixas)	1	x	
	ISOPOR	2 m ²	x	
	CANTONEIRA 1X1/8" PARA ARRANQUE DAS PLACAS			x
LAJES	MOTOSSERRA			x
	GASOLINA			x
	ÓLEO 2 TEMPOS			x
	DISCO REFRAATÁRIO (LIXADEIRA)	10 pç	x	
COBERTURA	PARAFUSOS ESTRUTUTA METÁLICA			x
	PARAFUSOS COSTURA			x
	BROCANTES	371	x	
	PORCAS E ARRUELAS	96 un	x	
	CANTONEIRA 3/4 PARA CONTRAVENTO (7 CM FURO NO MEIO)			x
	ELETRODO COBERTURA SOLDADA	5 kg	x	
	CONSOLE METÁLICO			x
	PARABOUT PARA CONSOLES METÁLICOS			x
	LINHA	1 rolo	x	
PONTA DE ROSCA PARA CONTRAVENTO			x	
CONTENÇÃO	CHAPAS 3"X1/4 20 CM COM FURO NO MEIO 14 MM			x
	PONTA DE ROSCA DE 10 CM			x
	PARABOUT PARA CHAPAS			x

Fonte: Autoria própria (2021)

Após a aplicação dos *checklists* e a análise da ferramenta Diagrama de Causa e efeito foi analisada a produtividade da obra e quais as melhorias poderiam ser acrescentadas ao sistema de gestão da qualidade, destacando-se:

- Validação das entregas com uso de Fichas de Verificação, conforme sugerido por Leal (2017);
- Realização de *brainstorm*, conforme recomendação de Falabiba (2019) para atualização do Diagrama de Causa e Efeito gerado, com envolvimento de todos os participantes, corroborando com Abiko (2014), e promoção da melhoria contínua;
- Integração ao sistema de gestão da qualidade de um cronograma físico-financeiro para controle do tempo e custos, documentando os processos produtivos envolvidos, gerando

um controle nessas áreas gerenciais, conforme necessidade prescrita por Pinto (2019); Pires (2014) e Queiroz (2019).

Outra melhoria, sugerida pelos autores ao visualizar o contexto, seria o responsável da gestão, além de aplicar os *checklists*, verificar se o material pronto está conforme, conferindo as quantidades de peças de concreto e peças metálicas, identificando todas elas. Isso geraria rastreabilidade e poderia gerar uma produtividade e organização do canteiro mais eficazes.

A aplicação das ferramentas de qualidade gerou maior organização da montagem, mas ainda há fatores a melhorar, tais como a conscientização da equipe da fábrica de que o material deve ser fabricado com qualidade técnica e acabamento requeridos, podendo o sistema de gestão da qualidade ser melhorado com a inserção de fichas de controle de qualidade que constem todos os itens a serem qualificados. Outra sugestão seria a inspeção do material pela equipe que faz as cargas para a obra, pois muitas vezes uma carga mal feita resulta em peças trincadas. Assim, o treinamento das equipes envolvidas também poderia trazer ganhos à qualidade.

5. Conclusões

A efetividade de um controle de qualidade nas obras é resultante de várias operações. A partir do levantamento das falhas por meio do Diagrama de Causa e Efeito foi possível que toda equipe visualizasse o problema e apontasse sugestões para melhorias na empresa.

A aplicação das ferramentas de qualidade *checklist* de planejamento e *checklist* de materiais gerou maior interação entre equipe de gestão e equipes de montagem das obras, ressaltando-se que a equipe de montagem sugeriu melhorias para próximas das construções.

O desenvolvimento e aplicação das ferramentas de qualidade geraram evolução qualitativa nas obras da empresa, pois, antes não havia um acompanhamento efetivo das obras e o sistema de gestão poderá ser desenvolvido, com a inclusão de mais procedimentos e melhoria contínua do sistema de qualidade nas obras por meio da sua retroalimentação e ajuste a cada nova obra executada.

Uma das limitações dessa pesquisa foi a ausência de mecanismos gerenciais de qualidade na empresa, devendo ser desenvolvida uma nova cultura organizacional. Outra limitação foi a aplicação em apenas uma obra, pelo fato de ser escolhida como piloto na aplicação do sistema de gestão criado. Pesquisas futuras podem abordar a estruturação de novos processos de gestão da qualidade e acompanhar o desenvolvimento desse sistema em novas obras.

Portanto, essa pesquisa revelou que um sistema de gestão da qualidade pode ser aplicado de forma simplificada e com ferramentas de fácil entendimento, desde que todos os envolvidos estejam propensos ao processo de implementação e melhoria contínua do sistema.

6. Referências

ABNT. NBR 9062: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**, 2017.

LEAL, A. C. M. Implantação do sistema de qualidade na construção Civil com ênfase na inspeção de serviço. **Projectus**, v. 1, n. 4, p. 84–96, 2017.

PIRES, D.L. Aplicação de Técnicas de Controle e Planejamento em Edificações. Belo Horizonte, UFMG, 2014.

PINTO, L. T. F. **Gestão e gerenciamento de obras de edificações habitacionais com terceirização total das atividades fim.** (Projeto de curso) Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.** Guia PMBOK®. Sexta Edição – EUA: Project Management Institute, 2017.

QUEIROZ, M.N. **Programação e controle de obras.** Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 95p., 2001. 5p.

SCOPEL, D. M. **Análise de custo:** método convencional x método pré-moldado em salão comercial de pequeno porte. (Artigo) Centro Universitário de Maringá - UniCesumar, 2018.

SERRA, S. M. B.; FERREIRA, M. DE A.; PIGOZZO, B. N. Evolução dos Pré-fabricados de Concreto Evolution of Precast Concrete Systems. **Encontro Nacional de Pesquisa-Projeto-Produção em Concreto Pré-Moldado**, n. 1, 2005.

SOUZA, B. C.; CABETTE., R. E. S. Gerenciamento da construção civil: estudo da aplicação da “*Lean Construction*” no Brasil. **Revista de Gestão & Tecnologia**, ed. 1, 2014. p. 22–26.

SOUZA, R.; ABIKO, A. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo: EPUSP, 1997.