

ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO COM O SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Marcos Vinícius Gonçalves (marcosengrs@gmail.com); Fabiana Pires Rosa (fabianaros@unisinis.br); Andrea Parisi Kern (apkern@unisinis.br)

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Escola Politécnica (UNISINOS) - Brazil

Palavras chave: planejamento e controle da produção, controle de qualidade, integração

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) e o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) são medidas usadas por construtoras de pequeno, médio e grande porte, que buscam aumentar o lucro, diminuindo o retrabalho. Porém o uso incorreto das ferramentas provenientes desses sistemas é um problema recorrente, apresentando retrabalho em atividades que possuem controle de qualidade e execução. Neste trabalho é apresentado um estudo de caso aplicado em uma construtora de médio padrão, localizada no Vale do Rio dos Sinos. Tal estudo teve como objetivo analisar a integração do PCP com o SGQ vigente em uma empresa. Os ganhos com esta pesquisa foram relevantes para a empresa, pois essa integração pretende aumentar a efetividade do controle de qualidade sobre a produção, visando a diminuição dos custos e aumento da produtividade. Para concretizar essa proposta foram analisados os dados coletados nos controles de qualidade existentes exigidos pelo SiAC do PBQP-H e ISO 9001, integrando-se com a metodologia de gerenciamento por Construção Enxuta, dessa maneira o autor propõe melhorias tanto no controle de qualidade e produção existente como no planejamento da obra. No estudo de caso realizado, percebeu-se que apesar de existirem sistemas de PCP e SGQ na empresa em que o estudo foi realizado, esses sistemas funcionam de forma totalmente independente, apresentando problemas de uso e integração. Foi possível identificar que não há critério sobre o momento para ocorrer as verificações de qualidade das atividades, acarretando em atividades encerradas no Planejamento de Curto Prazo (PPC), mas que em muitos casos seguem em aberto gerando retrabalho e conseqüentemente a necessidade de alocação de mão de obra para correção destes eventos.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil no atual cenário econômico brasileiro encontra-se em crise, conforme Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi o setor que mais demitiu funcionários em 2017. As construtoras que continuam em atividade encontram um cenário competitivo, buscam ferramentas que ajudem a impulsionar sua produtividade e reduzir o custo de produção tendo como premissa a qualidade e satisfação do cliente final.

De acordo com Bernardes e Formoso (2002) o setor da construção civil, comparado a outros setores industriais, apresenta grande atraso na forma de produção, notáveis índices de desperdício, redução da produtividade e problemas de qualidade em decorrência da ausência de gestão da qualidade da empresa construtora. Para Mattos (2010) o planejamento também tem papel fundamental no decorrer da obra, sendo responsável pela gestão de recursos, estabelecendo prazos e priorizando as atividades principais a serem realizadas dentro do canteiro de obras. A deficiência no planejamento pode resultar em conseqüências desastrosas para obra, elevando o custo do empreendimento e ultrapassando o prazo determinado de entrega para o cliente final.

A melhoria da gestão da produção depende fortemente do processo de planejamento e controle da produção, que envolve a elaboração de planos de trabalho, assim como a coleta

e o processamento de dados para a análise dos mesmos e a tomada de decisões referente à produção e a qualidade do produto final. (FORMOSO, 2001). Ao mesmo tempo, a perspectiva moderna da gestão da qualidade deixa de ter uma visão corretiva e passa a tomar medidas preventivas através de controles nas etapas de execução do produto. (PICCHI, 1993).

No Brasil destaca-se como medida de qualidade o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), instituído pelo governo brasileiro em 18 de dezembro de 1998 e gerenciado pelo Ministério das Cidades, tem como objetivo o aperfeiçoamento da qualidade do habitat e modernização da cadeia produtiva. (BRASIL, 2018). Outra medida que favorece a qualidade dentro das empresas é a ABNT NBR ISO 9001, para Mello (2009) essa normatização busca a melhoria contínua de processos, produtos e sistemas por meio da padronização e interação entre os setores envolvidos.

Com base em princípios da qualidade e de planejamento Koskela (1992; apud SUKSTER, 2005), pode-se dizer que o sucesso de um empreendimento depende, entre outros fatores, do seu Planejamento e Controle da Produção (PCP) e do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). Sob esse contexto o autor propõe-se a analisar a integração do Planejamento e Controle da Produção (PCP) e do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) em uma construtora de médio padrão.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar a integração entre o Sistema de Planejamento e Controle da Produção com o Sistema de Gestão da Qualidade em uma empresa construtora de padrão médio localizada na região do Vale do Rio dos Sinos.

2.1. Objetivos Específicos

O presente estudo tem como objetivos específicos os seguintes itens:

- a. avaliar e propor melhorias no sistema de planejamento vigente;
- b. identificar as principais causas da falta de integração entre o sistema de qualidade existente e planejamento de obra;
- c. analisar o processo do sistema de qualidade vigente e propor melhorias.

3. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho é denominada como estudo de caso. Yin (2005) esclarece que essa metodologia realiza um estudo empírico sobre um objeto de estudo, elaborando questionamentos que são respondidos através de pesquisas históricas, bem como observação direta de acontecimentos e entrevistas com as pessoas envolvidas neles.

De acordo com Yin (2005) a coleta de dados é baseada em evidências que podem vir de seis fontes diferentes: documentos, registro em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Dessa forma este trabalho se baseou nas evidências documentais oriundas do controle de PCP e SGQ fornecidas pela empresa para formar seu banco de dados, a partir de indicadores, planilhas de verificação de qualidade e planejamento de curto prazo.

A análise dos dados foi feita baseando-se nos seguintes formulários e documentos técnicos disponibilizados pelo SGQ da empresa:

- a. RE.EXO.059 (Planilha de Recebimento de Serviços Internos);
- b. RE.EXO.016 (Planilha de Recebimento de Serviços de Acabamento);

- c. RE.EXO.021 (Planilha de Recebimento de Gesso);
- d. gráfico de NCS – indicadores de não conformidade por serviço;
- e. gráfico de NCEI – indicadores de não conformidade na entrega do imóvel para o cliente;
- f. planejamento de curto prazo semanal.

Segundo o Plano de Qualidade da Obra (PQO), essas planilhas de recebimento de serviços abrangem as seguintes normas técnicas: ABNT NBR 13753, ABNT NBR 15575-3, ABNT NBR 13867, ABNT NBR 13207, ABNT NBR 13245, ABNT NBR 15575-4.

De posse destes documentos foi analisado quais as torres que apresentaram maior número de atividades com Não Conformidade (NC) por unidade, posteriormente se identificou através do percentual de Não Conformidade na Entrega do Imóvel (NCEI) e índice de Não Conformidade por Serviço (NCS) quais os serviços que tiveram maior quantidade de NC e a data correspondente a verificação da qualidade. Dessa forma, o seguinte trabalho propõe-se a analisar a integração desses serviços com o PCP nos blocos I e J, pois foram os blocos que um dos autores realizou o planejamento de curto prazo durante a execução e também, foram os blocos que apresentaram maior percentual de NC.

A figura 1 a seguir, representa o fluxograma de como a pesquisa foi realizada.



Figura 1. Fluxograma de pesquisa

A metodologia da pesquisa foi composta pelas seguintes etapas (figura 2): revisão bibliográfica, análise dos documentos do Sistema de Gestão da Qualidade, acompanhamento do planejamento e controle da produção, descrição e análise dos sistemas, análise dos indicadores NCS e NCEI, análise dos resultados e conclusões.

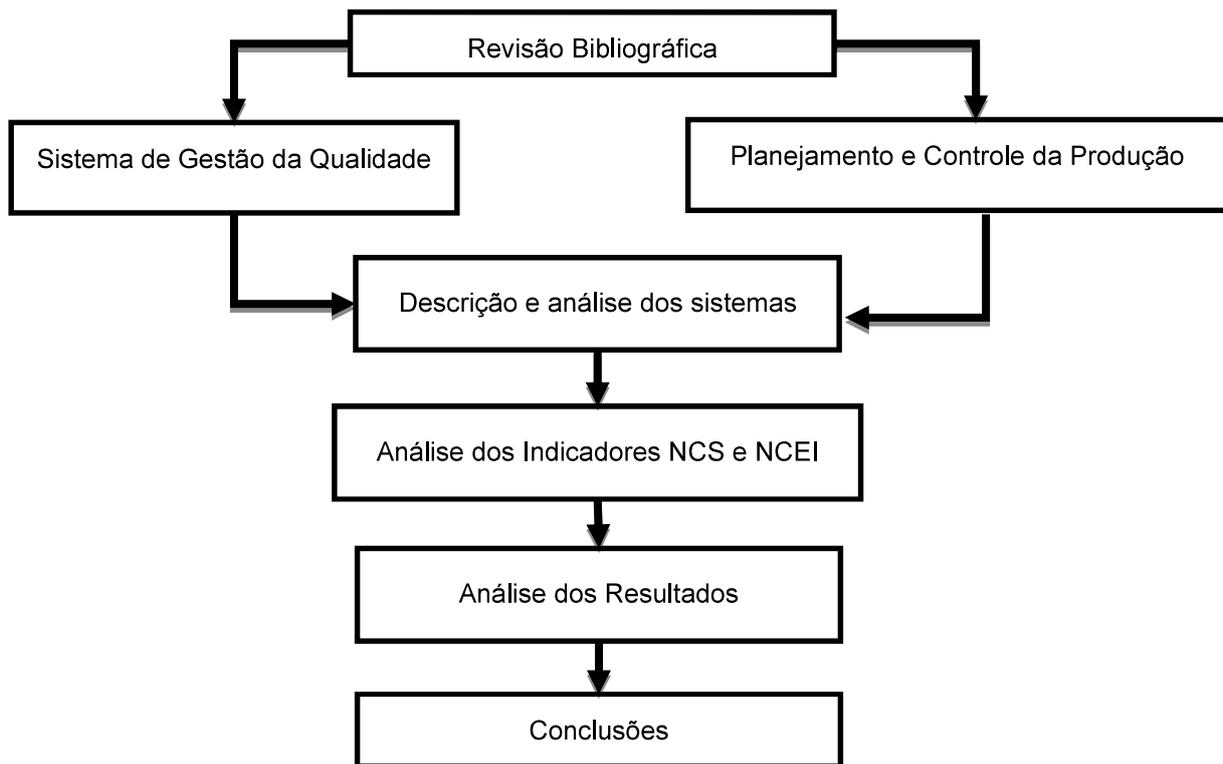


Figura 2. Etapas da pesquisa

3.1. Objeto de Estudo

O objeto de estudo desta pesquisa é um condomínio residencial de padrão médio, situado na cidade de Canoas, RS. Este empreendimento é constituído de 12 torres com 05 pavimentos, cada apartamento possui área de 47,94 m² e dois dormitórios, constituindo um total de 260 apartamentos.

A obra teve início no dia 08 de outubro de 2014 e foi concluída em 15 de março de 2018, sua execução foi realizada em cinco fases.

Este estudo de caso teve enfoque nas torres F, H, I e J, pelo fato de um dos autores ter iniciado suas atividades na empresa durante a 3^o e 4^o fase do empreendimento, conforme figura 3.

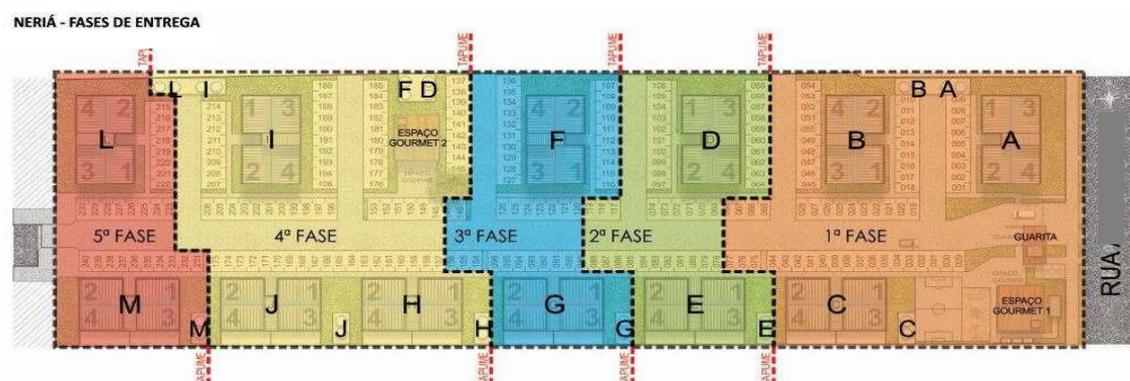


Figura 3. Fases de entrega

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

De posse das informações necessárias, foi gerado um banco de dados referente aos serviços de pintura interna, revestimento de gesso, azulejo e piso cerâmico dos Blocos I e J. A partir deste banco foi possível elaborar tabelas com o objetivo de demonstrar o espaço de tempo que decorre a partir do dia de conclusão da atividade no planejamento de curto prazo, até sua verificação de qualidade e posterior correção.

As tabelas pertinentes são apresentadas de forma organizada por serviço realizado e bloco em que aconteceu a atividade. Foram apontados as seguintes colunas: o pavimento realizado; a semana considerada; as datas em que as atividades no PPC foram dadas como concluídas (conclusão do PPC); a data de verificação dos serviços (verificação); a data de correção das atividades que apresentaram não conformidades (Correção NC); e o total de dias transcorridos apresentado a diferença entre a data de verificação e a data de conclusão no PPC e a diferença entre a data de correção e a data de conclusão no PPC.

Ao analisar a tabela 1, referente ao serviço de revestimento de gesso no bloco I e J, constatam-se datas distantes da conclusão do serviço no plano de curto prazo até sua verificação, enquanto a correção da não conformidade comparada com a data de realização da vistoria apresentou pequenos intervalos de tempo.

Os maiores períodos de tempo transcorrido desde a conclusão da atividade no plano de curto prazo até sua verificação e correção estão demonstrados na tabela 1. Percebe-se que no segundo pavimento relacionado a semana 138 do bloco I e 125 do bloco J, a verificação ocorreu depois de aproximadamente dois meses da conclusão do serviço no planejamento de curto prazo. A semana 127 foi a única que coincidiu a conclusão da atividade no PPC com a verificação da qualidade.

Tabela 1. Espaço de tempo e Total de dias transcorridos - Revestimento de gesso

REVESTIMENTO DE GESSO BLOCO I						
Pavimento	Semana	Datas			Total de dias transcorridos	
		Conclusão PPC	Verificação	Correção NC	Diferença verificação e PPC	Diferença Correção e PPC
Segundo	138	24/04/2017	30/06/2017	03/07/2017	67	70
Terceiro	141	18/05/2017	13/06/2017	03/07/2017	26	46
Quarto	146	20/06/2017	05/07/2017	17/07/2017	15	27
Quinto	147	30/06/2017	10/07/2017	17/07/2017	10	17
REVESTIMENTO DE GESSO BLOCO J						
Pavimento	Semana	Datas			Total de dias transcorridos	
		Conclusão PPC	Verificação	Correção NC	Diferença verificação e PPC	Diferença Correção e PPC
Segundo	125	24/01/2017	03/04/2017	05/04/2017	69	71
Terceiro	127	07/04/2017	07/04/2017	10/04/2017	0	3
Quarto	129	24/02/2017	13/04/2017	17/04/2017	48	52
Quinto	132	17/03/2017	20/04/2017	24/04/2017	34	38

A tabela 2 apresentam o espaço de tempo pertencente ao serviço de piso cerâmico dos blocos I e J, a partir deles é possível constatar que no bloco I a verificação de qualidade foi realizada praticamente de forma simultânea ao encerramento da atividade no PPC, enquanto que no bloco J houve na semana 130 e 133 um período de aproximadamente dois meses da conclusão no PPC para a verificação do serviço. Nota-se que a verificação de três andares ocorreu de forma conjunta no dia 13 de abril de 2017, é perceptível que o avaliador esperou a conclusão de outros andares para posteriormente executar as verificações ao mesmo tempo.

Pode-se observa na tabela 2 que o total de dias transcorridos tanto para ocorrência da verificação a partir da conclusão da atividade no PPC, quanto a correção da não conformidade encontrada. O valor negativo -2, correspondente a semana 149 do bloco I, significa que a verificação ocorreu antes da conclusão da atividade no planejamento de curto prazo.

Tabela 2. Espaço de tempo e Total de dias transcorridos - Piso cerâmico

PISO CERÂMICO BLOCO I						
Pavimento	Semana	Datas			Total de dias transcorridos	
		Conclusão PPC	Verificação	Correção NC	Diferença verificação e PPC	Diferença Correção e PPC
Térreo	149	14/07/2017	12/07/2017	22/09/2017	-2	70
Segundo	135	04/07/2017	05/07/2017	11/09/2017	1	69
Terceiro	135	04/07/2017	05/07/2017	11/09/2017	1	69
Quarto	135	04/07/2017	10/07/2017	11/09/2017	6	69
Quinto	135	04/07/2017	10/07/2017	11/09/2017	6	69
PISO CERÂMICO BLOCO J						
Pavimento	Semana	Datas			Total de dias transcorridos	
		Conclusão PPC	Verificação	Correção NC	Diferença verificação e PPC	Diferença Correção e PPC
Térreo	130	03/03/2017	11/05/2017	24/05/2017	69	82
Segundo	130	03/03/2017	13/04/2017	11/05/2017	41	69
Terceiro	133	24/03/2017	13/04/2017	11/05/2017	20	48
Quarto	133	24/03/2017	13/04/2017	11/05/2017	20	48
Quinto	133	24/03/2017	22/05/2017	24/05/2017	59	61

O espaço de tempo do serviço de azulejo é demonstrado a seguir na tabela 3. Ao realizar a análise dessa tabela, percebe-se que o serviço no bloco J foi concluído em quatro andares na mesma semana, provavelmente devido ao término da execução de rejunte, enquanto que no bloco I cada andar foi encerrado no plano de curto prazo em semanas diferentes.

O pavimento térreo dos dois blocos foi o que apresentou maior tempo transcorrido, desde o encerramento da atividade no PPC até sua verificação, a tabela 3 a seguir demonstra o tempo total de 100 dias para a verificação no bloco I e 91 no bloco J.

Tabela 3. Espaço de tempo e Total de dias transcorridos - Azulejo

AZULEJO BLOCO I						
Pavimento	Semana	Datas			Total de dias transcorridos	
		Conclusão PPC	Verificação	Correção NC	Diferença verificação e PPC	Diferença Correção e PPC
Térreo	135	03/04/2017	12/07/2017	22/09/2017	100	172
Segundo	135	05/04/2017	05/06/2017	11/09/2017	61	159
Terceiro	140	12/05/2017	05/06/2017	11/09/2017	24	122
Quarto	144	05/06/2017	05/07/2017	11/09/2017	30	98
Quinto	145	13/06/2017	05/07/2017	11/09/2017	22	90
AZULEJO BLOCO J						
Pavimento	Semana	Datas			Total de dias transcorridos	
		Conclusão PPC	Verificação	Correção NC	Diferença verificação e PPC	Diferença Correção e PPC
Térreo	127	09/02/2017	11/05/2017	24/05/2017	91	104
Segundo	127	09/02/2017	13/04/2017	11/05/2017	63	91
Terceiro	127	09/02/2017	13/04/2017	11/05/2017	63	91
Quarto	127	10/02/2017	13/04/2017	11/05/2017	62	90
Quinto	129	22/02/2017	11/05/2017	24/05/2017	78	91

O espaço de tempo do serviço de pintura é apresentado na tabela 4 a seguir. Com base nessa tabela é viável perceber que no bloco I a verificação aconteceu em curto espaço de tempo, enquanto que no bloco J apesar do observador ser o mesmo, ele não verificou em curto espaço de tempo. É perceptível que o observador esperou a finalização do terceiro, quarto e quinto pavimento para depois iniciar suas verificações.

Nessa tabela (tabela 4) é demonstrado que ocorreu um período máximo de 21 dias na semana 149 para acontecer a verificação desde a conclusão da atividade no PPC, e período mínimo de 4 dias na semana 151. Mais uma vez comprovando que possivelmente o observador não segue um critério de quando é o momento exato para executar sua verificação.

Tabela 4. Espaço de tempo e Total de dias transcorridos - Pintura interna

PINTURA INTERNA BLOCO I						
Pavimento	Semana	Datas			Total de dias transcorridos	
		Conclusão PPC	Verificação	Correção NC	Diferença verificação e PPC	Diferença Correção e PPC
Térreo	158	13/09/2017	11/09/2017	02/10/2017	-2	19
Segundo	156	28/08/2017	01/09/2017	02/10/2017	4	35
Terceiro	156	30/08/2017	01/09/2017	02/10/2017	2	33
Quarto	157	06/09/2017	06/09/2017	02/10/2017	0	26
Quinto	158	13/09/2017	06/09/2017	02/10/2017	-7	19
PINTURA INTERNA BLOCO J						
Pavimento	Semana	Datas			Total de dias transcorridos	

		Conclusão PPC	Verificação	Correção NC	Diferença verificação e PPC	Diferença Correção e PPC
Térreo	147	30/06/2017	20/07/2017	04/08/2017	20	35
Segundo	148	07/07/2017	17/07/2017	04/08/2017	10	28
Terceiro	149	14/07/2017	04/08/2017	04/08/2017	21	21
Quarto	150	21/07/2017	03/08/2017	04/08/2017	13	14
Quinto	151	28/07/2017	01/08/2017	04/08/2017	4	7

A partir da figura 4 é possível verificar a média total dos dias transcorridos para cada serviço analisado anteriormente, este gráfico foi elaborado a partir das tabelas 1, 2, 3 e 4, em que a cor azul simboliza a média total de dias transcorridos para ocorrer a verificação de qualidade, a começar da data de finalização da atividade no PPC, enquanto a cor bordô simboliza o total de dias transcorridos para ocorrer a correção das não conformidades apontadas na verificação, a partir da data de conclusão da atividade no PPC.

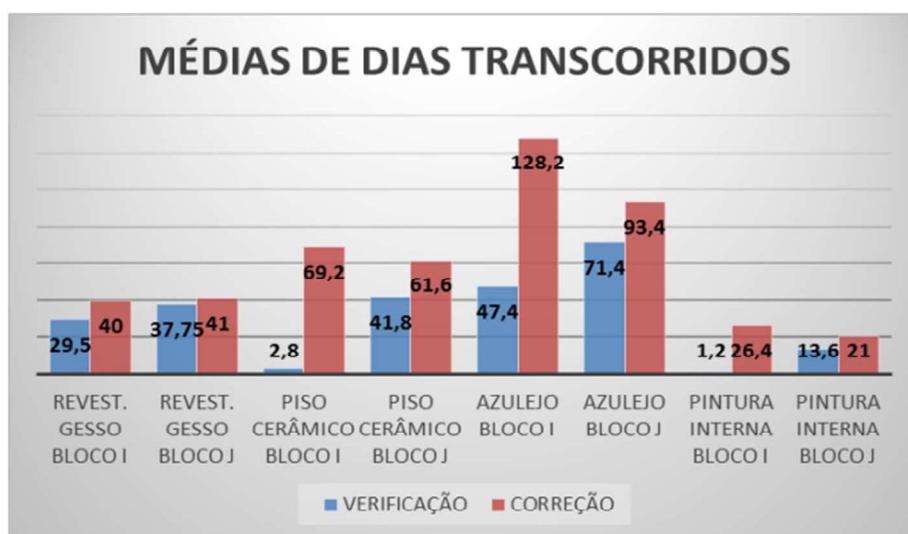


Figura 4. Média de dias transcorridos entre as datas de verificação e a conclusão, e a correção e a data de conclusão para cada bloco e serviço analisado.

Ao analisar esta figura (figura 4), é perceptível que apenas as atividades de piso cerâmico e pintura interna, as duas relacionadas ao bloco I, apresentaram pequenas médias de intervalos de tempo para serem verificadas, à medida que a atividade de azulejo no bloco J demorou aproximadamente 2 meses e 11 dias para ser verificada e 4 meses para ser corrigida, como também a mesma atividade no bloco I foi verificada em aproximadamente 1 mês e 17 dias. A partir do gráfico 1, realizando uma média dos dados obtidos, pode-se concluir que as verificações ocorreram 30,68 dias após a atividade data como concluída, e 60,10 dias para sua correção, quando ainda apresentavam problemas, após a atividade estar considerada concluída, demorando, portanto, 29,42 dias para ser corrigida.

De modo geral é visível que 6 serviços considerados concluídos, dos 8 analisados, apresentaram grande espaço e oscilação no tempo médio para acontecer a verificação.

As correções das não conformidades identificadas também mostraram grandes espaços e oscilações no tempo médio para ocorrer, demonstrando que possivelmente algumas atividades encerradas no PPC seguem em aberto com retrabalho e necessidade de alocação de mão de obra para correção.

5. CONCLUSÕES

No estudo de caso realizado, percebeu-se que apesar de existirem sistemas de PCP e SGQ na empresa em que o estudo foi realizado, esses sistemas funcionam de forma totalmente independente, apresentando problemas de uso e integração. Para o estudo de caso realizado observou-se em média que as verificações ocorreram 30,68 dias após a atividade ser considerada concluída e levando em conta as correções tem-se em média 60,10 dias para sua conclusão.

A análise do planejamento e controle de qualidade vigente identificou prováveis falhas no uso desses dois sistemas, destacando-se:

- a. inexistência de integração entre PCP e SGQ;
- b. desconhecimento do momento em que deve ocorrer a verificação de qualidade do serviço pelo profissional responsável;
- c. elevado período de tempo para ocorrer a verificação de qualidade, após a conclusão da atividade no plano de curto prazo;
- d. planejamento de curto prazo elaborado sem análise de restrições e resultados do PPC;
- e. ausência de reuniões de planejamento mensal para analisar o plano de médio e longo prazo;
- f. inexistência de tempo mínimo para correção de não conformidades identificadas;
- g. comunicação precária entre os funcionários responsáveis pela gestão da obra;
- h. falta de reuniões de planejamento semanal com encarregados da mão de obra terceirizada;
- i. atividades de retrabalho não são registradas e incluídas no planejamento de curto prazo;
- j. falta de terminalidade das atividades no plano de curto prazo, devido ao retrabalho.

A provável melhoria na integração entre os sistemas de PCP e SGQ inicia-se através da conscientização da equipe de obra, pois são os responsáveis pelo controle do canteiro.

A ocorrência de reuniões tanto de planejamento semanal, quanto de planejamento mensal, deve acontecer de forma assídua, pois nelas são analisadas as restrições, recursos e difundida informações para as pessoas que fazem a gestão do canteiro. Desse modo, visando a maior eficácia, controle de qualidade e participação de todos no processo de PCP.

Entende-se que uma possível melhoria sem custo de implantação pode ser realizada através da orientação ao responsável pelo plano de curto prazo, ele deve comunicar ao verificador o início e término das atividades planejadas, com isto evita o desconhecimento das atividades que estão ocorrendo no canteiro. Da mesma forma, o monitoramento da verificação pode ser incluído no plano de curto prazo, estabelecendo os prazos para ocorrer a verificação e identificando os serviços com verificação pendente ou concluída.

A planilha de verificação online vinculada ao planejamento de curto prazo é outra sugestão para melhorar a integração entre o sistema de PCP e SGQ. Com esta planilha online é possível vincular o PPC diretamente ao SGQ, dessa forma quando uma atividade for incluída no planejamento de curto prazo, automaticamente o responsável pela qualidade recebe uma notificação apontando qual verificação está pendente, dispensando o uso de planilhas físicas o que protege e facilita a análise de dados.

Deve-se estabelecer prazo máximo para correção das não conformidades identificadas na verificação, caso contrário, pagar aos empreiteiros parcialmente ou não efetuar pagamento às atividades que apresentarem NC sem correção. Ao agregar valor ao serviço pendente, é possível que o colaborador assuma maior responsabilidade para sua conclusão. Para haver controle das correções, estas devem ser incluídas no planejamento de curto prazo.

Conclui-se com esta pesquisa que, para real efetividade tanto do SGQ, como do PCP, estes devem estar integrados. A melhoria nessa associação reflete na forma como é realizado o planejamento, como também na utilização das ferramentas do SGQ. A partir disso, é possível diminuir o retrabalho, aumentar o controle de qualidade e confiança no planejamento das atividades que ocorrem em obra.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernardes M. M.; Formoso C. T. (2002). *Diretrizes para avaliação de sistemas de planejamento e controle da produção de micro e pequenas empresas de construção*. In: *Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2002, Foz do Iguaçu: Anais... Foz do Iguaçu: ENTAC, 2002.*
- Brasil. Ministério das Cidades. (2018). *Programa brasileiro de qualidade e produtividade no habitat*. Disponível em <http://www.pbqp-h.cidades.gov.br/pbqp_apresentacao.php>.
- Formoso, Carlos Torres. (2001). *Planejamento e controle da produção em empresas da construção*. Disponível em <http://www.gerenciamento.ufba.br/Disciplinas_arquivos/Módulo%20VII%20Produção/ApostilaPCPComp.pdf>.
- IBGE. (2017). *Desemprego na construção civil em 2017*. Disponível em <<http://www.agenciadenoticias.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/19950-indice-nacional-da-construcao-civil-varia-0-27-em-janeiro.html>>.
- Mattos, A. D. (2010). *Planejamento e controle de obras*. São Paulo: PINI.
- Mello, Carlos Henrique Pereira. (2009). *ISO 9001:2008, Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços*. São Paulo: Atlas.
- Picchi, F.A. (1993). *Sistemas de qualidade: Uso em empresas de construção*. Tese de doutorado (Doutorado em Engenharia Civil). Escola Politécnica da USP. São Paulo, Brasil.
- Sukster, R. (2005). *A integração entre o sistema de gestão da qualidade e o planejamento e controle da produção em empresas construtoras*. Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Brasil.
- Yin, R. (2005). *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.