PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO DAS ATIVIDADES DE PINTURA E EXECUÇÃO DE CONTRAPISO EM UMA OBRA DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE CATALÃO – GO

Francisco Paulo Cunha da Silva[1]

Resumo: O trabalho aqui discorrido trata de uma abordagem sobre Planejamento e controle da produção em curto prazo em uma obra de construção civil em Catalão-GO, sendo o planejamento da produção o principal foco deste trabalho, mais não menos importante salienta-se também a previsão de demanda da execução das atividades e quantidade de mão-de-obra necessária para a execução dessas atividades. As atividades a serem planejadas são: pintura interna e contrapiso. A metodologia aplicada nesse trabalho é do tipo quantitativo exploratório por se tratar de um estudo de caso.

Palavras-chave: Planejamento. Previsão de demanda. Construção civil

1. Introdução

Segundo Slack, BRANDON-JONES e JOHNSTON (2018), as empresas buscam por menores custos e maiores resultados e para isso é necessário mudanças na produção, planejar e controlar melhor as atividades envolvidas como um todo, envolvendo pessoas, processos, matéria-prima, máquinas e informações. Administrar a produção é tão importante em pequenas quanto em grandes organizações. Independente de tamanho, todas as empresas precisam criar e entregar seus serviços e produtos com eficiência e eficácia.

O planejamento pode ser definido como um processo gerencial que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo eficaz somente quando acompanhado do controle (Formoso 1999).

Ainda de acordo com Formoso (1999), o planejamento e controle da produção, mesmo sendo importante, normalmente não são encarados como um processo gerencial, sendo confundido com frequência, com o trabalho isolado de um setor da empresa ou com a simples aplicação de técnicas para a geração de planos.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

Este trabalho tem como objetivo elaborar o planejamento e controle da produção das atividades de pintura e execução de contrapiso em uma obra de construção civil de Catalão-GO, a fim de minimizar o tempo de entrega da obra ao proprietário, assim como identificar a quantidade de mão de obra necessária para cada atividade. Para a realização do trabalho é levantado um estudo de caso na obra e feitas análises comparativas entre o que realmente acontece na obra e os dados são comparados com o SINAPI (sistema nacional de pesquisas de custos e índice da construção civil). O presente trabalho mostra-se relevante às empresas do segmento da construção civil, pois pode servir como embasamento para tomadas de decisões mais assertivas e como base para mais estudos em áreas e afins.

Este trabalho visa responder o seguinte questionamento: Como o planejamento e controle da produção influenciam diretamente no custo final de uma obra de construção civil?

Com o intuito de aprimorar o conhecimento em planejamento e controle da produção na construção civil, este trabalho visa elaborar o planejamento das atividades de pintura e contrapiso em um canteiro de obra civil em Catalão-GO, onde os objetivos específicos são: analisar o tempo de execução das atividades; determinar a quantidade de mão-de-obra e comparar a demanda prevista com a demanda realizada.

O motivo pelo qual este trabalho está sendo realizado é mostrar que o planejamento e controle da produção podem ser utilizados na construção civil como ferramenta de gerenciamento de custos ainda nas fases preliminares do planejamento de execução de um empreendimento e servir como base de tomadas de decisão durante o andamento da obra. Este trabalho mostra-se relevante para empresas do segmento da construção civil que buscam aprimorar seus métodos de gerenciamento de obra, minimizando custos de produção com a aplicação de planejamento e controle da produção.

O trabalho segue a seguinte divisão: no item 2 é apresentado o referencial teórico com as definições de planejamento e controle da produção, assim como as ideias dos autores que embasaram essa pesquisa e uma das normas que regulamentam a execução de construção civil no Brasil; no item 3 é apresentado a

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

metodologia de desenvolvimento apontando o tipo de pesquisa e software utilizado para a elaboração de planilhas e cálculos que demonstram os resultados; no item 4 é apresentado o estudo de caso e suas particularidades sobre as atividades de pintura interna e execução do contrapiso; no item 5 são apresentados os resultados e discussões acerca da pesquisa e no item 6 conclui-se o trabalho evidenciando a importância do planejamento e controle da produção aplicado à construção civil.

2. Referencial teórico

2.1 Planejamento da produção

Para Moreira (2012), controlar a produção significa assegurar que todas as ordens de produção serão cumpridas de forma certa e na data certa. Para tanto, é preciso dispor de um sistema de informações que relate periodicamente sobre: material em processo acumulado nos diversos centros, estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, como está à utilização dos equipamentos e etc.

Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2017) é preciso planejar, programar e controlar os recursos da produção em conjunto com outros setores para se obter um resultado mais eficiente. O Planejamento e Controle d a Produção (PCP) é o setor da produção que tem a função de sugerir estratégias para prever e tomar decisões para melhor atender aos anseios dos clientes (menor preço e prazo, maior qualidade) bem como dos proprietários (menores custos).

Segundo Tubino (2009), o PCP é o setor responsável por planejar e controlar todo o fluxo da produção dentro de uma organização em relação à quantidade, prazo, qualidade, custo de insumos e qualquer outro item relacionado ao sistema produtivo.

2.2 Planejamento e controle da produção na construção civil

Assim como no setor industrial, no mercado da construção civil também é a competitividade e a capacidade de se adequar as necessidades de obtenção de lucro que faz com que cada vez mais as construtoras busquem novas metodologias de gerenciamento e controle das atividades envolvidas no canteiro de obras, e como

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

ferramenta para sair a frente da concorrência, empresas que presam por um melhor nome no mercado, em relação a custos de produção, previsão de demanda e gerenciamento de estoques de materiais, recorrem ao Planejamento e Controle da Produção como forma de sair um passo a frente.

Para Marchesan (2000), o processo produtivo na construção civil acaba sendo conduzido por planos informais, elaborados pelos executores da obra que, muitas vezes, são diferentes dos planos formais. Este autor mostra uma inquietação quanto às situações que favorecem a irregularidade na execução de obras civis.

De acordo com a NBR 12722/1992, existe a fase preliminar de estudo do planejamento do empreendimento, onde devem constar nesse planejamento itens como:

- Análise da viabilidade técnico-econômico-financeira do empreendimento;
- Escolha do lugar (região, estado, município, distrito, local da implantação);
- Seleção dos profissionais ou equipe de profissionais que devem participar de sua execução;
- Previsão orçamentária do empreendimento;
- Programação das diversas fases do empreendimento através de cronogramas, inclusive com a indicação das providências necessárias à sua concretização racional;

Ainda de acordo com a NBR 12722/1992, a execução da construção é o serviço exclusivo do construtor e deve ser realizado em conformidade com as disposições legais, inclusive as do contrato existente entre o proprietário da obra e o construtor, em perfeita conformidade com o projeto.

A execução da construção pode compreender, pois, entre outros, os serviços descritos a seguir e compõem parte importante do planejamento e controle da produção, são estes:

(1) Relação de quantidade de material e mão-de-obra necessária à realização de cada fase da execução e orçamentos correspondentes.

(2) Programação detalhada de serviços, em face das disposições contratuais, compreendendo:

(a) Cronograma de desembolso financeiro previsto para a obra;

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

(b) Cronograma de andamento de serviço previsto de obra;

(c) Cronograma de aquisição prevista de materiais;

(d) Cronograma de viabilização de mão-de-obra.

Assim como também é de suma importância à elaboração periódica de relatórios sobre o andamento da obra.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada para o desenvolvimento desse trabalho pode ser definida como do tipo exploratória de natureza quali-quantitativa, foi realizado um estudo de caso em uma obra de construção civil com o intuito de aplicar o planejamento e controle da produção a duas atividades no canteiro de obras: pintura interna e execução de contrapiso.

Para tanto, foram realizadas pesquisas de composições analíticas de serviços de construção civil, tendo como fonte principal de pesquisa o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), também foi utilizado o software Microsoft Office Excel para elaboração de planilhas, os dados do tempo de execução das atividades de pintura e contrapiso foram coletados através de entrevista com os profissionais executores das atividades entre os dias 01/05/2022 a 30/05/2022.

4. Estudo de caso

Este estudo foi realizado em uma obra de construção civil situado na cidade de Catalão – GO, bairro Margon I, Avenida Margon, nº 160. Com o objetivo de elaborar o planejamento e controle da produção das atividades de pintura interna e execução de contrapiso, foi feito o acompanhamento das atividades durante o mês de maio de 2022 e coletados os dados do tempo de execução de cada uma dessas atividades e comparados com o SINAPI.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

4.1 Planejamento da pintura interna

Sendo uma das etapas de acabamento de uma obra de construção civil, a pintura para ser bem executada necessita de um bom planejamento prévio e uma boa execução da atividade precedente (o reboco e requadramento de portas e janelas). Como parte importante do planejamento é preciso pensar em quantidade de tinta a ser usada, mão de obra e quais ferramentas e equipamentos serão usados durante a pintura, assim como ficar atento ao cronograma da obra e se serão utilizados andaimes para a execução da pintura.

Neste estudo, o método de pintura utilizado é o tradicional com uso de rolos e pinceis e para a pintura externa serão utilizados andaimes metálicos pra as montagens de torres, pois o empreendimento civil possui dois pavimentos de construção com altura média de 3 metros cada e mais a soma da platibanda da cobertura do imóvel, totalizando uma atura média de 7,5 metros.

O tempo de execução dos serviços de pintura podem variar de acordo com a qualidade das atividades predecessoras a pintura, como por exemplo, a qualidade do reboco (podendo ser mais liso ou mais áspero de acordo com o tipo de areia que foi usado e o tipo de desempenadeira usada para dar acabamento ao reboco, assim como a qualidade da mão de obra). Para a obra em questão foi usada a areia fina lavada, e para acabamento no reboco foi usada desempenadeira de amianto feito por encomenda em marmoraria e a mão de obra especializada em serviços de reboco.

De acordo com SINAPI 2021(Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), um pintor demora cerca de 0,312 horas para fazer um metro quadrado de massa corrida (0,312h/m²) em parede, como mostra a Figura 1.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

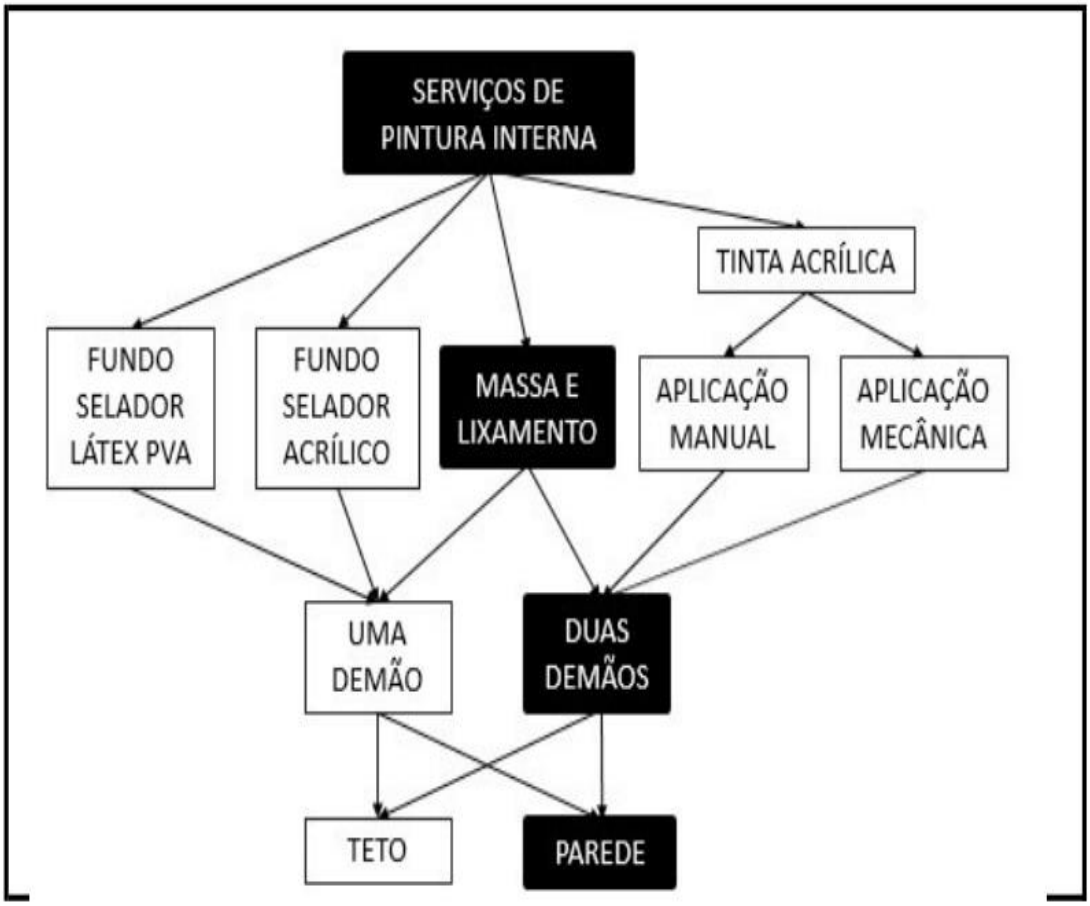
Figura 1- Composição para 1m² de pintura interna.

COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unidade	Quant.
C	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,31200000
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11400000
I	4051	!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! MASSA CORRIDA PVA PARA PAREDES INTERNAS	18L	0,04890000

Fonte: SINAPI (2021)

Na figura 2, de acordo com SINAPI (2021) segue passo a passo de como é feito as etapas da pintura interna:

Figura 2- Estrutura do sequenciamento de atividades da pintura interna.

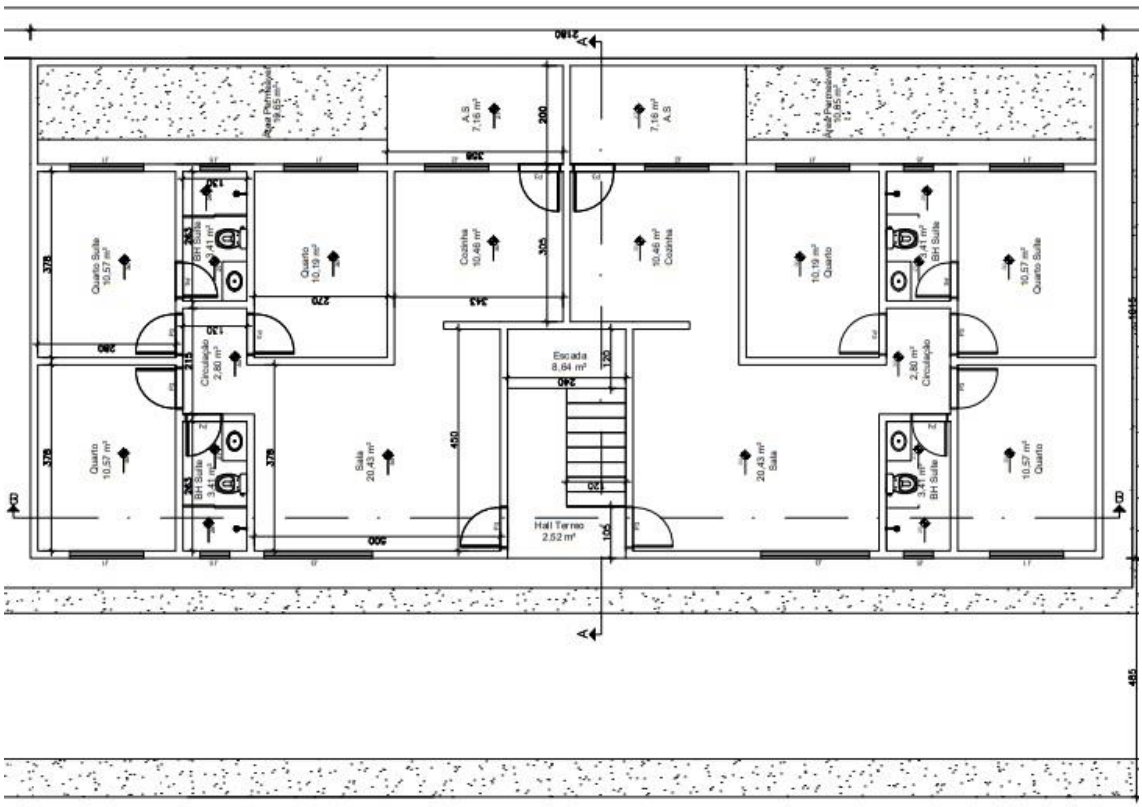


Fonte: SINAPI (2021)

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

O modelo de edificação ao qual este estudo foi realizado é apresentado na figura 3 de uma planta.

Figura 3- Projeto arquitetônico da edificação.



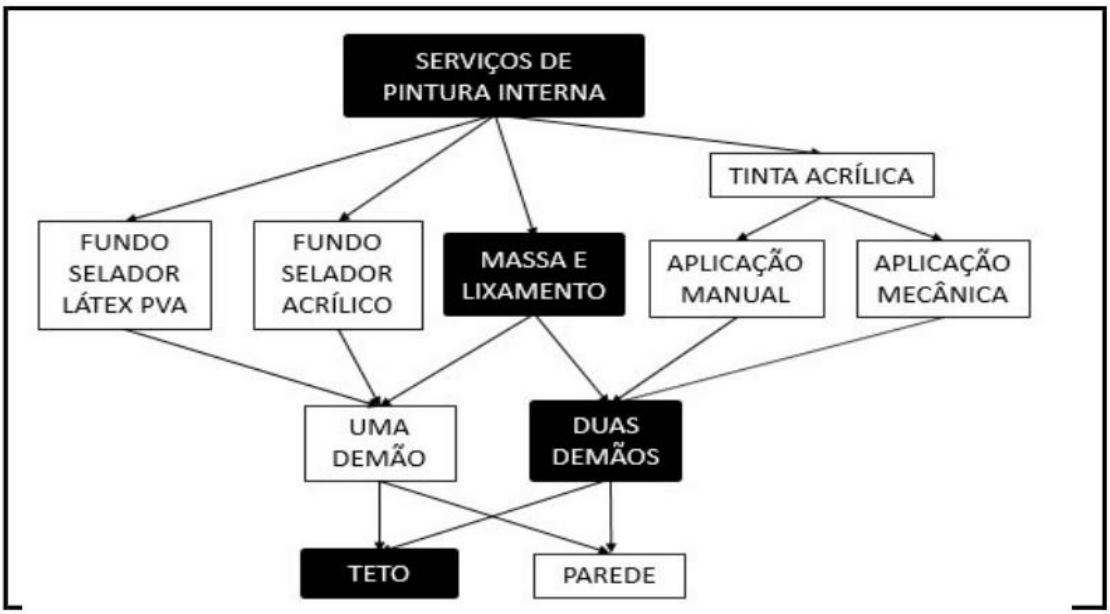
Fonte: O autor (2022)

A edificação conta com 191m² de parede revestida com massa corrida e 79m² metros de teto em cada apartamento, foi realizado um teste onde apenas um pintor trabalhou fazendo o lixamento e aplicação da massa em um apartamento e o tempo de execução foi de 10 dias para a conclusão de ambas as partes, paredes e tetos. A figura 4 abaixo mostra o tempo de execução do serviço de lixamento e aplicação da massa no teto. De acordo com SINAPI (2021) é mostrado a composição pra 1m² de pintura interna em teto e seu organograma de sequenciamento de atividades.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

Figura 4- Composição para 1m² de pintura interna em teto e ordem de sequenciamento de atividades.

COMPOSIÇÃO				
Item	**Código**	**Descrição**	**Unidade**	**Quant.**
C	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,67200000
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,24700000
I	4051	!EM PROCESSO DE DESATIVACAO! MASSA CORRIDA PVA PARA PAREDES INTERNAS	18L	0,04890000
I	3767	LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NUMERO 120 (COR VERMELHA)	UN	0,10000000



Fonte: SINAPI (2021)

Para efeitos de comparação entre a execução dos mesmos serviços realizados no apartamento anterior, do 1º pavimento, e o segundo apartamento no térreo da edificação foi alocado dois pintores para mensurar o tempo de execução, assim foi dobrada a quantidade de mão-de-obra. Percebeu-se que o tempo não diminuiu pela metade mesmo tendo o dobro de mão-de-obra, pois nem sempre dobrar a quantidade de pessoas vai significar que o tempo irá diminuir, o outro apartamento foi executado em 4 dias, tendo todos os dias 2 pintores trabalhando.

4 CONTRAPISO

Uma das etapas que antecedem com maior proximidade o revestimento do piso e paredes de uma edificação é o contrapiso, dependendo do planejamento e cronograma das

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

atividades que deve ser elaborado antes mesmo da obra começar, mais podendo ser alterado para melhor se adaptar ao andamento da obra.

De acordo com a NBR 15575-3 de 2013, o sistema de piso é um sistema horizontal ou inclinado composto por um conjunto parcial ou total de camadas (por exemplo, camada estrutural, camada de contrapiso, camada de fixação, camada de acabamento) destinado a cumprir a função de estrutura, vedação e tráfego, conforme os critérios definidos nesta Norma. A Figura 5 mostra a estrutura de um sistema de piso.

Figura 5- Exemplo genérico de um sistema de pisos e seus elementos.

Fonte: ABNT NBR 15575-3_2013

Ainda de acordo com a NBR 15575-3/2013 a camada de contrapiso é o estrato com as funções de regularizar o substrato, proporcionando uma superfície uniforme de apoio, coesa, aderido ou não e adequada à camada de acabamento, podendo eventualmente servir como camada de embutimento, caimento ou declividade.

4.3 Planejamento e execução do contrapiso

Como parte de suma importância em um ambiente de trabalho de construção civil, o planejamento das atividades a serem executadas devem ser levadas em consideração desde o planejamento pré-obra e se adequando ao andamento da execução do empreendimento respeitando suas limitações de capacidade produtiva.

Na execução dos serviços de contrapiso existem algumas etapas que devem ser seguidas para um melhor desempenho da atividade, são estas: limpeza da

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

camada estrutural, nivelamento e taliscamento da camada estrutural. Com a limpeza da camada estrutural são retiradas as impurezas presente na camada, como por exemplo, resto de massa de serviços anteriores, na etapa de nivelamento e taliscamento é conferida a espessura que será colocada as taliscas que servirão de base para apoiar a régua e determinar um limite para que a régua não passe daquele ponto para baixo. Nas Figuras 6 e 7 tem uma representação das etapas descritas acima, respectivamente.

Figura 6 - Camada estrutural limpa.

Fonte: O autor (2022)

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

Figura 7- Representação da etapa de taliscamento e execução de contrapiso.

Fonte: O autor (2022)

O contrapiso é a etapa de serviço responsável por fazer o nivelamento da superfície que irá receber o revestimento de pisos, e poder aferir a quantidade produzida e a quantidade de materiais que será utilizada é parte importante no orçamento do levantamento de quantitativo de insumos. Como referência para o planejamento foi utilizado o SINAPI, como mostra a Figura 8.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

Figura 8- Composição analítica do contrapiso comum.

1. COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE SERVIÇO

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PISO.RGCP.010/01	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 3CM. AF_07/2021	M2
Código SIPCI		
87630		
Vigência: 06/2014	Última Atualização: 07/2021	

COMPOSIÇÃO				
Item	**Código**	**Descrição**	**Unidade**	**Quant.**
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,12300000
C	87301	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3	0,04310000
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,24500000
I	7334	ADITIVO ADESIVO LIQUIDO PARA ARGAMASSAS DE REVESTIMENTOS CIMENTICIOS	L	0,21000000
I	1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	0,50000000

Fonte: SINAPI (2021)

O passo a passo do princípio de execução do serviço de contrapiso é representado do esquema da Figura 9.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

Figura 9- Esquematização do passo a passo de execução de contrapiso comum

Fonte: O autor, adaptado de SINAPI (2021).

Para a execução do contrapiso foi alocado um pedreiro e dois serventes por se tratar de uma execução no primeiro pavimento e a necessidade de movimentação de materiais para o piso superior do empreendimento, sendo que no primeiro dia apenas um pedreiro e um servente trabalharam na preparação do ambiente, como limpeza e taliscamento da camada estrutural. Levando em consideração a Figura 8, é preciso 19,43 horas de servente para a execução de 79 m² de contrapiso no pavimento superior e 19,35 horas de pedreiro, no entanto foi utilizado apenas 15 horas de pedreiro para a conclusão do contrapiso, isso se deu devido à mão de obra utilizada ser especializada nesse tipo de serviço.

5 Resultados e discussão

Utilizando mão-de-obra especializada em todas as etapas de execução da pintura e contrapiso pode-se perceber que a redução de tempo é significativa quando comparado aos dados oferecidos pelo SINAPI, como mostra a Tabela 1.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

Tabela 1- Comparação da pintura programada x pintura realizada

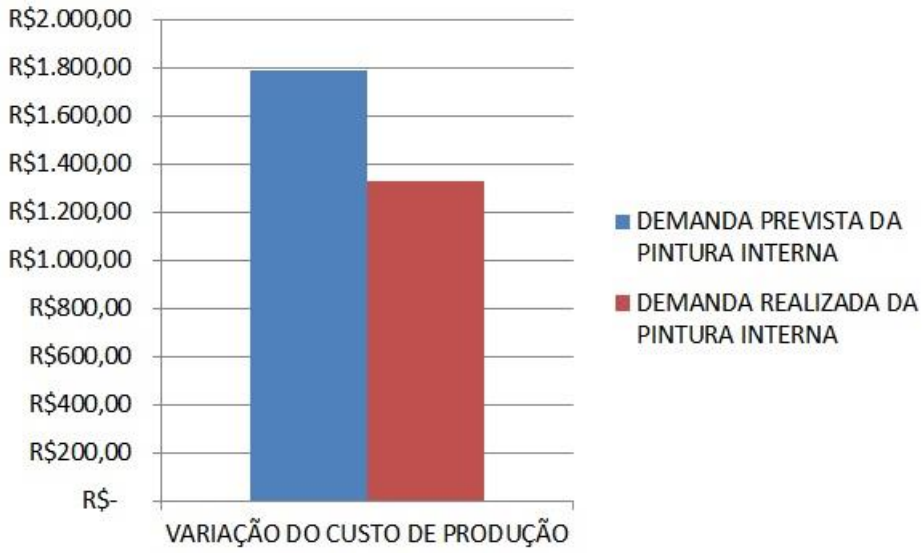
PINTURA INTERNA (PROGRAMADA)									TOTAL (EM R$)
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	HORA/M²	VALOR EM R$/HORA	QUANT. (M²)	HORAS TOTAIS	HORAS SOMADAS (PAREDE + TETO)	TOTAL (DIAS)	
PINTOR	1	PAREDE	0,312	16,66	191	59,592	112,68	14,085	R$ 1.877,25
PINTOR	1	TETO	0,672	16,66	79	53,088			
PINTURA INTERNA (REALIZADA)									TOTAL (EM R$)
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	HORA/M²	VALOR EM R$/HORA	QUANT. (M²)	HORAS TOTAIS	HORAS SOMADAS (PAREDE + TETO)	TOTAL (DIAS)	
PINTOR	1	PAREDE	0,251	16,66	191	47,941	79,936	9,992	R$ 1.331,73
PINTOR	1	TETO	0,405	16,66	79	31,995			

Fonte: O autor (2022)

Como a redução de tempo foi de quatro dias por apartamento, isso significa que o empreendimento terá uma redução de 16 dias no prazo final.

O Gráfico 1 mostra a variação entre demanda prevista e demanda realizada da pintura interna.

GRÁFICO 1 – Comparação entre demanda prevista e demanda realizada do serviço de pintura interna por apartamento.



Fonte: O autor (2022)

Na etapa de execução do contrapiso os resultados também mostraram variação positiva em relação ao tempo de execução, assim a redução de tempo significa menor custo de produção, gerando economia no custo final do empreendimento. Com essa visão, os apartamentos do térreo terão seus custos de produção ainda menores já que não serão necessários dois serventes pra um

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

pedreiro, pois não há necessidade de movimentação de materiais do térreo para o pavimento superior.

A tabela 2 mostra uma comparação entre a execução do contrapiso realizado e contrapiso programado no pavimento superior.

Tabela 2- comparação do contrapiso executado e o contrapiso programado no pavimento superior.

DEMANDA REALIZADA PAVIMENTO SUPERIOR								
ITEM	QUANT.	SERVIÇO	HORAS/M²	VALOR EM R$/HORA	QUANT. M² DE CONTRAPISO	TOTAL HORAS DE EXECUÇÃO	CUSTO EM R$	TOTAL R$
SERVENTE	2	EXECUÇÃO DO CONTRAPISO	0,246	R$ 17,76	79	29,862	R$ 530,35	R$ 779,10
PEDREIRO	1	EXECUÇÃO DO CONTRAPISO	0,189	R$ 16,66	79	14,931	R$ 248,75	
DEMANDA PREVISTA PAVIMENTO SUPERIOR								
ITEM	QUANT.	SERVIÇO	HORAS/M²	VALOR EM R$/HORA	NT. M² DE CONTRA	AL HORAS DE EXECU	CUSTO EM R$	TOTAL R$
SERVENTE	2	EXECUÇÃO DO CONTRAPISO	0,246	17,76	79	38,868	690,29568	R$ 1.012,75
PEDREIRO	1	EXECUÇÃO DO CONTRAPISO	0,245	16,66	79	19,355	322,4543	

Fonte: O autor (2022)

Fica evidente que a diferença de tempo de execução de uma atividade influencia diretamente no custo final de uma obra de construção civil e que o planejamento e controle da produção se faz necessário desde uma empresa de pequeno porte, aonde as atividades no geral se adequam as ao número de funcionários que ela dispõe de acordo com que as necessidades vão aparecendo.

Com base nos dados apresentado anteriormente em relação a comparação dos serviços planejados para a pintura e contrapiso, foi elaborado o plano de produção que mais se adequa as necessidades do empreendimento levando em consideração o tempo de produção e custo operacional, o planejamento é mostrado na Tabela 3.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

Tabela 3 – Planejamento da produção das atividades de pintura e execução de contrapiso no pavimento térreo.

PLANO DE PRODUÇÃO DAS ATIVIDADES DE PINTURA E CONTRAPISO									
PINTURA INTERNA POR APARTAMENTO					CONTRAPISO POR APARTAMENTO (TÉRREO)				
ITEM	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO/HORA	HORAS TOTAIS	CUSTO TOTAL	ITEM	QUANT.	CUSTO INITÁRIO/HORA	HORAS TOTAIS	CUSTO TOTAL
PINTOR	1	16,66	79,93	R$ 1.331,63	SERVENTE	1	8,88	14,931	R$ 381,34
					PEDREIRO	1	16,66	14,931	

Fonte: O autor (2022)

6 Conclusão

Conclui-se, portanto que, o planejamento e controle da produção das atividades de pintura e execução de contrapiso foram executados com sucesso e a previsão do prazo de entrega mostrou-se significativa, atendendo a proposta de minimização do tempo de entrega ao proprietário e prevendo a demanda da quantidade de mão-de-obra necessária para a execução da pintura e contrapiso, dando ao gestor da obra maior assertividade nas tomadas de decisões.

Observou-se que o planejamento e controle da produção na construção civil poder ser aplicado como ferramenta de gestão de obra e aliado com outras metodologias de gerenciamento trazem resultados positivos ao custo final de uma obra.

Ficou comprovado que, aumentar a quantidade de mão-de-obra nem sempre irá trazer redução no tempo de execução de uma obra, mas poderá aumentar o custo final da obra, fugindo do orçamento programado no início da elaboração do projeto.

Com este estudo sobre planejamento e controle da produção aplicado á construção civil, é possível a implementação em outros setores do segmento, haja vista que, o setor de construção civil é um dos setores com alto índice de crescimento e geração de receita nos últimos anos e vem se destacando com a implementação de novas metodologias de gerenciamento de obra e abre a

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.

possibilidade de novos estudos sobre orçamento e precificação de serviços de construção civil, assim como estudos sobre cronograma físico-financeiro de obras.

Este trabalho mostra-se relevante por trazer o conceito de planejamento e controle da produção, e com o embasamento técnico contribui para a formação acadêmica de profissionais capaz de analisar e interpretar situações de forma coesa.

O trabalho aqui apresentado pode então contribuir com a sociedade de forma que, ao dispor de conhecimento científico, estes conhecimentos podem ser trabalhados e melhorados, gerando assim uma nova fonte de pesquisa.

REFERÊNCIAS

12.722, NBR. *https://edificaacoes.files.wordpress.com/2009/12/nbr_12722_-_1992_-_discriminao.pdf.* AGOSTO de 1992. https://edificaacoes.files.wordpress.com/2009/12/nbr_12722_-_1992_-_discriminao.pdf (acesso em 19 de Junho de 2022).

15575-3_2013, ABNT NBR. *360arquitetura.arq.br.* s.d. https://360arquitetura.arq.br/wp-content/uploads/2016/01/NBR_15575-3_2013_Final-Sistemas-de-pisos.pdf (acesso em 02 de Junho de 2022).

Formoso, Carlos Torres, Maurício Moreira e Silva Bernades, Luiz Fernando Menescal de Oliveira, e Keller Augusto de Oliveira. “Termo de referência para o processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras.” *LUME.UFRGS.BR.* ABRIL de 1999. https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/198813/000296598.pdf?sequence=1&isAllowed=y (acesso em 30 de ABRIL de 2022).

Marchesan, Paulo R..C. “PROPOSTA DE UM MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DE CUSTOS E PLANEJAMENTO PARA OBRAS DE EDIIFICAÇÃO.” *VII Congresso Brasileiro de Custos.* RECIFE, 2001. 18.

Moreira, Daniel Augusto. *ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES,2ª edição revista e ampliada.* Cengage Learnig, 2012.

SINAPI. “caixa.” *CAIXA.GOV.BR.* 2022. https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote1-habitacao-fundacoes-estruturas/SINAPI_CT_CONTRAPISO_07_2021.pdf (acesso em 11 de Junho de 2022).

—. “caixa.gov.br.” *caixa.gov.br.* 2022. https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote1-habitacao-fundacoes-estruturas/SINAPI_CT_CONTRAPISO_07_2021.pdf (acesso em 11 de Junho de 2022).

SLACK, Nigel, Alistair BRANDON-JONES, e JOHNSTON. *Administração da Produção.* 8ª. São Paulo: Atlas, 2018.

Tubino, Dalvio Ferrari. *Planejamento e controle da produção: teoria e prática.* Brasil: Atlas S.A, 2009.

[1]Acadêmico do curso de Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. E-mail: pauloeng.producao@hotmail.com. Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de produção da Instituição de Ensino Superior (IES) da rede Ânima Educação. 2022. Orientador: Prof. Janice Rodrigues da Silva, Mestre.