



ANÁLISE DO USO DA FERRAMENTA *KANBAN* EM UMA OBRA NA CIDADE DE UBERLÂNDIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado na forma de artigo ao curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau em Engenharia Civil.

Aluno: Bruna Danielle Andrade Mendonça – 11721ECV002

Professora Orientadora: Eliane Betânia Carvalho Costa

Uberlândia, 12 de agosto de 2022.



Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Construção enxuta	7
2.2. Classificação das perdas segundo o STP	7
2.3 Kanban	8
2.4 Just in Time	10
3. METODOLOGIA	11
3.1. Dados da obra	11
3.2. Montagem dos kits	12
3.3. Kanban	15
3.3.1 Painel Kanban	15
3.3.2. Abastecimento	16
3.4. Indicadores	18
3.4.1. Produtividade média	18
3.1.2. Lead Time de atividades	19
3.1.3. Custo final dos serviços	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
5. CONCLUSÃO	24



Lista de figuras

Figura 1 - Exemplos de cartões kanban (a) movimentação; (b) produção; (c) fornecedor	9
Figura 2 – Divisão dos módulos.....	11
Figura 3 - Central de kits: (a) montagem de kits (KIT DISJUNTOR); (b) Kit hidráulica.....	14
Figura 4 - Processo de montagem dos kits	14
Figura 5 - Processo do kanban	15
Figura 6 - Painel Kanban.....	16
Figura 7 – Transporte de material realizado pelo funcionário	17
Figura 8 – Abastecimento de kit piso e azulejo no pavimento.....	17
Figura 9 – Motocultivador utilizado para transporte de kits	17
Figura 10 - Produtividade média dos serviços executados com e sem o uso da ferramenta kanban	20
Figura 11 - Lead time em função das atividades analisadas nos blocos	21
Figura 12 - Logística de armazenamento	22



Lista de tabelas

Tabela 1 - Tipos de Kits	13
Tabela 2 - Kit insumos janelas blocos 1 ao 17	14
Tabela 3 - Produtividade média	18
Tabela 4 - Custo funcionários kanban	23
Tabela 5 - Custo final apartamento sem kanban	23
Tabela 6 - Custo final apartamento com kanban	23



RESUMO

A construção enxuta vem se consolidando na construção civil, por meio de sua metodologia e ferramentas, como uma medida de sucesso na organização e gestão da produção. O presente trabalho tem como objetivo analisar a eficiência da implantação da ferramenta *kanban* na distribuição de kits de alguns serviços em uma obra na cidade de Uberlândia. Foi feito um comparativo dos indicadores, produtividade, *lead time* e o custo final dos serviços, entre blocos sem e com o uso da ferramenta. Foram analisados os kits referentes as atividades de assentamento de janelas, de piso e azulejo, de portas e execução de piso laminado. Os resultados mostraram que o uso de ferramenta *kanban* aumentou a produtividade média diminuindo o *lead time* e o custo das atividades analisadas.

Palavras chaves: Construção enxuta; *Kanban*; Kit pronto; Produtividade; Lead time.

ABSTRACT

Lean construction has been setting in civil construction, through its methodology and tools, as a measure of achievement in the organization and management of production. The present work aims to analyze the efficiency of the *kanban* tool implementation in the distribution of kits for some services in a construction the city of Uberlândia. A comparison between blocks construction without and with the use of the tool by applying the indicators of productivity, lead-time and the final cost of services was made. The kits of laying windows, floors and tiles, laying doors and implementing laminate flooring activities were analyzed. The results showed that the use of the *kanban* tool increased the average productivity, decreasing the lead time and the cost of the analyzed activities.

Keywords: Lean construction; *Kanban*; Prepared kit; Productivity; Lead time.



1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a construção civil tem passado por algumas mudanças no âmbito de gestão de processos e produção. Por se tratar de uma indústria que apresenta elevados níveis de competitividade no mercado, a adequação a novos sistemas de produção pode aprimorar a qualidade do produto, diminuindo prazos, melhorando a produção e reduzindo custos.

A construção enxuta¹ vem se consolidando como um modelo de organização e gestão da produção na construção civil, sendo considerada uma medida de sucesso em gerenciamento de projetos. Trata-se de uma vertente da produção enxuta, desenvolvida no Japão em meados da década 1950, inicialmente conhecida por Sistema Toyota de Produção (LORENZON, 2008).

Estima-se que cerca de dois terços do tempo gasto pelos trabalhadores em um canteiro de obra estão nas operações que não agregam valor: transporte, espera por material, retrabalhos, entre outros (SEBRAE, 2000; POLITO, 2015). Sendo uma das ferramentas da construção enxuta, o *kanban*², surge como uma metodologia organizacional que indica o andamento dos fluxos das atividades e equipes com foco na redução dos desperdícios e busca pelo fluxo contínuo de produção. Portanto, o ganho real no sistema produtivo advém da implementação das ferramentas em conjunto, a garantia de qualidade e produtividade das obras, racionalizando e gerando economia de materiais e mão de obra, entre outros.

Outro conceito que está atrelado ao *kanban* é o “Just in Time”. Em resumo, é o meio pelo qual se entrega à produção exatamente o que é necessário somente quando necessário. O fornecimento de informações em excesso gera desperdícios e confusão na área de produção. Assim, o sistema de produção deve ser bastante realista, disponibilizando as informações necessárias para produção, como também para os fornecedores de matéria prima e serviços, ou seja, empresas terceirizadas, devendo atuar no momento certo (OHNO, 1997).

De modo geral, o *kanban*, é um método que reduz o tempo de espera, diminuindo o estoque, melhorando a produtividade e interligando todas as operações em um fluxo ininterrupto, eliminando todo o tipo de fila do material e estoque ocioso (MOURA, 1996).

¹*Construção enxuta*: trata-se de uma filosofia de trabalho que visa a implementação de um conjunto de metodologias, ferramentas, processos, atividades e ações cooperativas que permitem reduzir os desperdícios durante a fase de projeto e execução de uma obra, maximizando o valor do produto para o cliente final (SEBRAE, 2000).

² *Kanban*: O termo *Kanban* significa, literalmente, “sinal visual” e, foi concebido pela fabricante de automóveis Toyota que usava o sistema para criar transparência ao processo de trabalho.



Desse modo, pode-se dizer que o uso da construção enxuta, por meio da implementação das metodologias, processos e ferramentas - como o *kanban* - podem ser fundamentais para o sucesso de um empreendimento. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar a eficiência da implantação da ferramenta *kanban* na distribuição de kits em alguns serviços realizados uma obra situada na cidade de Uberlândia. Para isso, foi feito um comparativo entre dois módulos, um com e outro sem o uso da ferramenta *kanban*, por meio de indicadores de produtividade, *lead time* e custo final de serviço.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Construção enxuta

Segundo Koskela (1992), a construção enxuta é uma filosofia de gestão da produção, originada pelo Sistema Toyota de Produção (STP) e adaptada para a construção civil. O autor cita onze princípios aplicáveis efetivamente à indústria da construção civil com base na filosofia do STP. São eles:

- Reduzir a parcela de atividade que não agrega valor;
- Aumentar o valor do produto através da estima das precisões do cliente;
- Reduzir a variabilidade buscando a padronização;
- Reduzir o tempo de ciclos;
- Simplificar os processos por meio da redução do número etapas;
- Aumentar a flexibilidade de saída;
- Aumentar a transparência do processo;
- Focar o controle no processo global;
- Estabelecer melhorias contínuas no processo;
- Introduzir melhoria dos fluxos com a melhoria de conversões;
- Fazer “benchmarking”;

2.2. Classificação das perdas segundo o STP

Um dos objetivos do sistema de construção enxuta é a busca pelos desperdícios que podem ocorrer no cotidiano de uma empresa, as perdas nos processos podem ser consideradas como tudo o que consome recursos, porém, não agrega valor.



Ohno (1997) ressalta que o primeiro passo para eliminação dos desperdícios é fazer sua identificação. Sendo assim, o STP identificou sete grandes perdas aplicáveis tanto na manufatura quanto nos serviços. São elas:

- Perdas por superprodução: caracteriza-se por produzir antes e/ou além do necessário para a demanda;
- Perdas por espera: produtos parados aguardando a próxima etapa do processo;
- Perdas por transporte: movimentações de um produto para outro local (quando não agregam valor ao produto final);
- Perdas por processamento: ocorrem quando são adicionadas etapas de processamento ou aumento do nível de qualidade desnecessários;
- Perdas nos estoques: Produtos e materiais que permanecem em estoque no almoxarifado por muito tempo devido à falta de sincronia entre o prazo do pedido e o prazo de produção;
- Perdas por movimentação: movimentos desnecessários executados pelos trabalhadores
- Perdas por defeitos: produtos que foram fabricados, porém não atendem os requisitos de qualidade necessários;

2.3 Kanban

De acordo com OHNO (1997), a ideia para criação desse sistema foi retirada dos supermercados americanos e usada no Sistema Toyota de Produção. Ainda segundo o autor, o *kanban* tem a finalidade de atingir o “Just-in-time”, ou seja, em um processo de fluxo, as partes necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessários e na quantidade necessária.

O *kanban* consiste em cartões de sinalização que tem a finalidade de controlar o fluxo de produção e o transporte na cadeia produtiva. Nesse sistema, os clientes internos ditam o ritmo de produção pelas informações disponíveis nos cartões (KOPPER, 2012; SHINGO, 1996; OHNO, 1997).

O sistema *kanban* pode ser considerado como um sistema de reposição de estoques por ponto de pedido. Neste tipo de sistema, os pedidos de abastecimento são realizados em quantidades pré estabelecidas. Segundo SLACK (2002) existem três tipos diferentes de *kanban*, são eles:

- **Kanban de movimentação ou transporte:** é usado para avisar que o material pode ser movimentado de um processo anterior e transferido para um destino específico. Este contém informações como o tipo e a quantidade do produto que será retirado (Figura 1a)
- **Kanban de produção:** informa para o processo produtivo que ele pode começar a produzir um item para que seja colocado em estoque, contendo informações sobre o processo de produção, materiais necessários para sua execução, e destino para movimentação depois do item concluído (Figura 1b).
- **Kanban fornecedor:** tem a função de avisar os fornecedores que determinados materiais ou componentes são necessários para um estágio da produção (Figura 1c).

Figura 1 - Exemplos de cartões kanban (a) movimentação; (b) produção; (c) fornecedor

Cod. do item			Centro de trabalho fornecedor	
Nome do item			Localização no estoque	
Tamanho do lote	No. de emissão	Tipo de contenedor	Centro de trabalho cliente	

(a)

Processo		Centro de trabalho		
Cod. do item		No. prateleira estocagem		
Nome do item				
Materiais necessários codigo localização		Tamanho do lote	No. de emissão	Tipo de contenedor

(b)

Nome e código do fornecedor	Centro de trabalho para entrega	Local estocagem	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Horários de entregas	Código do item		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Ciclo de entregas	Nome do item		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	Tamanho do lote	No. de emissão	Tipo de contenedor
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(c)

Fonte: Imagens google (2022).

Normalmente, o controle de saída dos insumos e ferramentas é realizado no cotidiano de uma obra por meio de solicitações verbais ou manuais. Além disso, muitas das vezes, esse processo é realizado sem o acompanhamento das etapas de solicitação, o que pode acarretar em



atrasos e esperas, que serão transformadas em atividades que não agregam valor ao produto final.

Nesse sentido, o sistema *kanban* surge como uma solução para um cenário de falta de controle de insumos, de tempos improdutivos, desperdícios, e centralização de decisões (HEINECK *et al.*, 2009). Adaptadas à indústria da construção civil, é possível utilizar essa ferramenta com o propósito de controlar a produção.

Para a realização deste trabalho foram feitas pesquisas bibliográficas acerca do uso de *kanban* na construção civil. Apesar de não ter encontrado um trabalho que utilizasse os indicadores de produtividade média, lead time e custos, Bonesi (2014) ao analisar a atividade de assentamento do kit porta pronta constatou que o uso do kit (grau maior de racionalização) contribuiu para evitar surgimentos das perdas.

O total de pacotes de trabalho observados com improvisação na instalação dos kits porta pronta era inferior ao percentual de improvisos das atividades tradicionais (exemplo: colocação dos frames drywall). A aplicação de algumas ferramentas de gestão visual, como o *kanban*, também contribuíram para a menor incidência de improvisações nos pacotes de trabalhos.

2.4 Just in Time

O “Just In Time” (JIT) surgiu como método de racionalização dos processos produtivos, inicialmente na fábrica de automóveis Toyota, e devido ao sucesso experimentado por essa, a filosofia foi adotada em outros segmentos industriais (CORRÊA; CORRÊA, 2012). Tem o foco na eficiência do processo ao identificar de maneira racional e sistemática a cadeia produtiva, além de definir o momento preciso e as atividades específicas dentro do tempo exato, vislumbrando a eficácia da organização (OLIVEIRA, 2019).

O “Just In Time” busca a redução no tempo de produção e o volume de estoque, instituindo um fluxo contínuo de materiais sincronizado com a programação do processo. O principal diferencial deu-se pelo uso de cartões da *kanban*, cuja finalidade era produzir apenas o necessário no tempo certo, seguindo o pensamento da eliminação de desperdícios (OLIVEIRA, 2019). Dessa forma, o JIT proporciona a eliminação de desperdícios, redução de estoques, altos níveis de qualidade do produto e *lead time* reduzidos (RAGO *et al.*, 2003).

3. METODOLOGIA

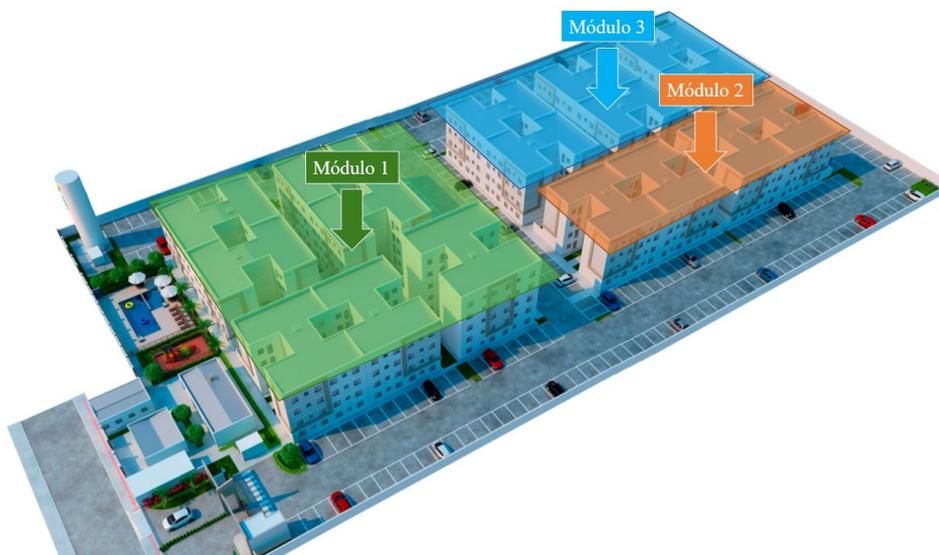
3.1. Dados da obra

O presente trabalho utilizou como objeto de estudo uma obra localizada na cidade de Uberlândia MG, onde foi implantado o uso da ferramenta *kanban* em alguns de seus blocos.

O empreendimento conta com dezesseis blocos de quatro pavimentos cada e um bloco de cinco pavimentos com unidades para pessoas com deficiência (PCD). Cada pavimento abriga quatro apartamentos, totalizando 276 unidades, de aproximadamente 39,3 m², exceto o bloco três destinado às pessoas com deficiência (PCD), que possui a metragem de 46,49 m². A obra é dividida em três módulos (Figura 2), onde:

- Módulo 1 – Blocos 1 ao 7 - Data de início: 13/03/2021 e Data de término: 15/08/2022
- Módulo 2 – Blocos 8 ao 11 – Data de início: 19/07/2021 e Data de término: 16/04/2022
- Módulo 3 – Blocos 12 ao 17 - Data de início: 13/08/2021 e Data de término: 15/07/2022

Figura 2 – Divisão dos módulos



Fonte: Autor (2022).

Neste trabalho foram avaliados os blocos referentes aos módulos 1 e 2. No módulo 1, os blocos não utilizaram a ferramenta *kanban* e módulo 2 iniciaram a construção com a



ferramenta. O bloco 3 do módulo 1 por ter uma configuração especial, não foi analisado, pois foi executado sem a montagem dos kits e o empreendimento não possui outro bloco do mesmo modelo para fins comparativos. O módulo 3 ainda se encontra em construção, portanto também não foi analisado nesse trabalho devido à falta de dados.

Para a coleta de dados, foi consultado uma planilha de acompanhamento semanal de produção que a obra preenchia regularmente e o cronograma detalhado dos blocos. Agrupando assim, os dados por módulo para a análise comparativa. As atividades analisadas neste projeto foram as de assentamento de janelas, assentamento de piso e azulejo, instalação de porta pronta e assentamento de piso laminado.

Nos próximos itens estão descritos os procedimentos adotados pela obra para montagem dos kits, a ferramenta de *kanban* utilizado e os indicadores analisados.

3.2. Montagem dos kits

Uma obra é composta por diferentes tipos de serviços, para facilitar e padronizar a sequência dos mesmos, a empresa utiliza um documento interno denominado Lei da Obra (Anexo A). Trata-se de um documento que rege a sequência lógica e cronológica em que as atividades devem ser executadas.

No módulo 1 era utilizado o método tradicional de solicitação, então, para a retirada de um material do almoxarifado era necessária uma requisição com a descrição de todos os itens com suas respectivas quantidades. Após isso, o almoxarifado fazia a separação dos mesmos para posteriormente o funcionário transportar. O processo de montagem de kits foi criado com o intuito de agilizar a solicitação e retirada do material, controlar o consumo e o custo.

No início da obra, inicialmente é feito um levantamento dos materiais necessários para realização de cada atividade, com base nos projetos e em alguns consumos de obras anteriores no mesmo padrão. Nessa etapa, é criado, o caderno de kits, uma planilha onde estão descritos por atividades, os materiais e a quantidade que serão necessários para executar a obra de acordo com o número e sequência indicados na “Lei da Obra”. Os kits são classificados como de materiais, de insumos, de ferramentas e de proteção. A Tabela 1 mostra os diferentes tipos de kits e alguns exemplos.

Tabela 1 - Tipos de Kits

	Tipo	Descrição	Exemplos
KIT	Materiais	Esse kit contém os principais materiais para realizar aquela atividade.	KIT ESQUADRIAS: Contém todas as janelas utilizadas no apartamento; KIT LAMINADO: Contém o piso laminado, rodapé e perfis; KIT PORTAS: Contém as portas que serão utilizadas no apartamento;
	Insumos	São materiais necessários para realizar o assentamento	KIT INSUMOS JANELAS: Contém argamassa, parafuso, PU, etc; KIT INSUMOS LAMINADO: Contém silicone, prego de aço carbono, massa corrida para madeira, etc; KIT INSUMOS PORTAS: Contém espuma expansiva, cunha, cola, etc;
	Ferramentas	Contém todas as ferramentas necessárias (exceto elétricas) para realizar a atividade	KIT FERRAMENTAS JANELAS: Contém aplicador de PU, colher de pedreiro, nível de alumínio, etc; KIT FERRAMENTAS LAMINADO: Contém marreta de borracha, trena, etc. KIT FERRAMENTAS PORTAS: Contém marreta, martelo, aplicador de espuma, etc.
	Proteção	Kit para proteger as superfícies acabadas	KIT PROTEÇÃO DE PEITORIL: Contém isopor e silicone KIT PROTEÇÃO DE REJUNTE: Contém papelão e fita adesiva;

Fonte: Autor (2022).

Após a confecção do caderno de kits, são feitas as compras dos materiais listados, sempre sincronizando o prazo de entrega de cada fornecedor com o cronograma de execução da obra, visando que a entrega na data próxima da realização da atividade. Os itens adquiridos são destinados à central de kits que funciona como uma fábrica, responsável pela conferência e montagem dos kits da obra. Os demais materiais são entregues diretamente na obra que é a responsável por fazer o gerenciamento dos mesmos.

As Figuras 3 (a) e (b) mostram o funcionamento da central de kits. Na Tabela 2 mostra um exemplo de kit onde somente alguns materiais são entregues na central de kits e os demais na obra.

Figura 3 - Central de kits: (a) montagem de kits (KIT DISJUNTOR); (b) Kit hidráulica.



(a)



(b)

Fonte: Autor (2022).

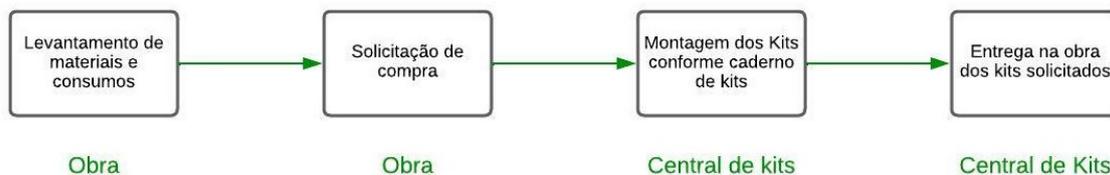
Tabela 2 - Kit insumos janelas blocos 1 ao 17

12.03 INSUMOS - BLOCOS 01 AO 17					
MONTAGEM	LOF	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	CONSUMO/BLOCO
OBRA	L15	1001123	ARGAMASSA ENSACADA COLANTE AC-III KG NBR 14081	KG	840,00
CK	L15	1006543	PARAFUSO DE ACO CARBONO CABECA SEXTAVADA ROSCA TOTAL MAQUINA 3/16"X2"	UN	640
CK	L15	1004453	BUCHA DE FIXACAO DE NYLON S06 - 06MM	UN	640
CK	L15	1027409	SELANTE PU BASE SILANIZADA PARA ESQUADRIA BRANCA – BISNAGA 400G	UN	4
CK	L15	1001023	TELA DE POLIESTER PARA IMPERMEABILIZACAO 100CM MALHA 2,0X2,0MM - METRO NBR 9685/14491/9574/9953/5689	M	2
OBRA	L15	1005171	SELADOR;APLICACAO:JUNTA;BASE:POLIURETANO;SECAGEM:48 HORAS;APRESENTACAO:EMBALAGEM 380G;DADOS EXTRAS:P/VEDACAO;PU40.	UND	56

Fonte: Autor (2022).

As compras dos materiais são feitas de acordo com o cronograma real da obra, que pode diferir do planejado em função de atrasos ou alterações no planejamento. A Figura 4 apresenta um resumo do processo de fabricação dos kits.

Figura 4 - Processo de montagem dos kits

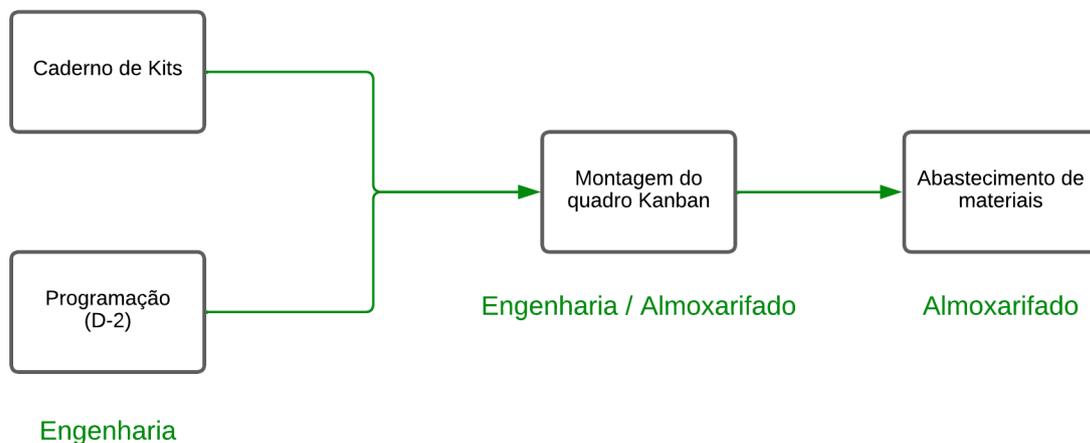


Fonte: Autor (2022).

3.3. Kanban

O *kanban* é uma ferramenta enxuta utilizada para gerenciar demandas e promover a produção puxada dentro de um sistema fabril indicando o que deve, quando deve e quanto deve ser produzido. Tão importante quanto o fluxo de materiais dentro do canteiro, é o fluxo de informações, sobretudo as que dizem respeito às necessidades da produção. Portanto, o uso de quadros *kanban* torna-se fundamental para propiciar a troca de informações entre almoxarifado e produção. A Figura 5 mostra um resumo do processo do *kanban*.

Figura 5 - Processo do *kanban*



Fonte: Autor (2022).

3.3.1 Painel *Kanban*

O funcionamento do painel *kanban* (Figura 6) está diretamente atrelado à programação semanal do cronograma da obra. O alinhamento da programação é feito pelas equipes de almoxarifado e engenharia. O preenchimento da coluna “Programação” é de responsabilidade da equipe de engenharia e a de “Abastecimento” pela de almoxarifado. Ele ficava fixado dentro do almoxarifado, facilitando a visualização na hora de realizar a separação dos materiais.

Figura 6 - Painei Kanban

DATA DE ABASTECIMENTO	SEGUNDA-FEIRA		TERÇA-FEIRA		QUARTA-FEIRA		QUINTA-FEIRA		SEXTA-FEIRA	
	PROGRAMAÇÃO	ABASTECIMENTO	PROGRAMAÇÃO	ABASTECIMENTO	PROGRAMAÇÃO	ABASTECIMENTO	PROGRAMAÇÃO	ABASTECIMENTO	PROGRAMAÇÃO	ABASTECIMENTO
07:00:00 AS 08:00:00	Red	White	Green	Red	Yellow	Green	Blue	Yellow	White	Blue
08:00:00 AS 09:00:00	Red	White	Green	Red	Yellow	Green	Blue	Yellow	White	Blue
09:00:00 AS 10:00:00	Red	White	Green	Red	Yellow	Green	Blue	Yellow	White	Blue
10:00:00 AS 11:00:00	Red	White	Green	Red	Yellow	Green	Blue	Yellow	White	Blue
12:00:00 AS 13:00:00	Red	White	Green	Red	Yellow	Green	Blue	Yellow	White	Blue
13:00:00 AS 14:00:00	Red	White	Green	Red	Yellow	Green	Blue	Yellow	White	Blue
14:00:00 AS 15:00:00	Red	White	Green	Red	Yellow	Green	Blue	Yellow	White	Blue
15:00:00 AS 16:00:00	Red	White	Green	Red	Yellow	Green	Blue	Yellow	White	Blue

Autora: Empresa (2022).

Os cartões devem ser dispostos na coluna da programação sempre dois dias antes do dia real de execução do serviço e o abastecimento um dia antes do início da atividade. Por exemplo: na quinta-feira foi previsto a utilização do kit de insumos assentamento de janelas no bloco 10 às 07:00h. Portanto, o cartão deve estar na coluna de programação, na primeira linha (07:00 às 08:00) da terça-feira (coluna verde). Na quarta-feira, o almoxarifado faz o abastecimento do material no bloco e move o cartão para a coluna de abastecimento do dia (coluna verde). Dessa forma, os cartões da coluna de programação sempre irão ser abastecidas na coluna de mesma cor. Com isso, o material estará no local quando a atividade for iniciada na quinta-feira.

3.3.2. Abastecimento

Cada obra possuía no mínimo dois funcionários que foram contratados para realizar o transporte do material para os locais de aplicação (Figura 7). Eles eram instruídos pelo almoxarife com base no abastecimento do painel *kanban*. Os materiais eram levados nas quantidades exatas dispostas no caderno de kits e colocados dentro do apartamento (ou pavimento) que eram utilizados (Figura 8). Para movimentações de materiais mais pesados era utilizado um moto cultivador para auxiliar no transporte (Figura 9).

Figura 7 – Transporte de material realizado pelo funcionário



Fonte: Autor (2022).

Figura 8 – Abastecimento de kit piso e azulejo no pavimento



Fonte: Autor (2022).

Figura 9 – Motocultivador utilizado para transporte de kits



Fonte: Internet (2022).

3.4. Indicadores

3.4.1. Produtividade média

Com base no cronograma da obra, o sequencial das atividades e a duração de cada uma delas, obteve-se as tarefas concluídas a cada semana. A partir disso, foi determinado a quantidade de apartamentos executados para cada uma das atividades, por semana. Com o número de apartamentos realizados na semana e o histograma dos funcionários que executam cada uma das tarefas, foi calculada a produtividade média utilizando a Eq. (1).

$$\text{Apto/dia/funcionário} = \frac{\left(\left(\frac{N_{(i-3)}}{D_{(i-3)}} \right) \frac{P_{(i-3)}}{P_{(i-3)}} \right) + \left(\frac{N_{(i-2)}}{D_{(i-2)}} \right) \frac{P_{(i-2)}}{P_{(i-2)}} + \left(\frac{N_{(i-1)}}{D_{(i-1)}} \right) \frac{P_{(i-1)}}{P_{(i-1)}} + \left(\frac{N_i}{D_i} \right) \frac{P_i}{P_i}}{4} \quad (1)$$

onde N_i é o número de apartamentos realizados na semana; D_i trata-se do número de dias trabalhados na semana; e P_i é o número de pessoas executando a atividade.

Utilizando a Eq. (1), o cálculo referente a produtividade média da equipe para a atividade de assentamento de janelas de um apartamento é exemplificado na Tabela 3. Este cálculo foi feito para cada uma das atividades analisadas.

Tabela 3 - Produtividade média

11. Assentamento de janelas [apto]		
MÃO DE OBRA	Oficial	Apto/dia
EMPRESA	FUNCIONÁRIO 1	1,1400
EMPRESA	FUNCIONÁRIO 2	1,1400

Fonte: Autor (2022)

Assim, somando a quantidade realizada de apartamentos por dia de cada funcionário, tem-se a produtividade média da equipe. Após a coleta de todos os dados, foi separada a produtividade média da equipe de cada bloco para obtenção da produtividade média do módulo.



3.1.2. Lead Time de atividades

O *lead time* de atividades na produção é o tempo necessário para percorrer todo o ciclo de execução, desde início da tarefa até a limpeza e organização do local após a execução. Com base nas planilhas de acompanhamento semanal da obra, foram extraídos dos cronogramas as datas de início e fim de cada uma das atividades analisadas. Após isso, foi feito o cálculo do *lead time* utilizando a Eq. 2 e considerando apenas dias trabalhados, ou seja, retirando os dias improdutivos (finais de semanas e feriados).

$$Lead\ Time = Data_{final} - Data_{início} - Dias_{imp} \quad (2)$$

onde $Data_{final}$ é a data em que a atividade foi finalizada no bloco; $Data_{início}$ trata-se da data em que foi iniciada a execução da atividade no bloco; $Dias_{imp}$ são os finais de semana e feriados.

É importante ressaltar que nos cálculos do *lead time* dos blocos em que não foram utilizados a metodologia *kanban*, também foi considerado o tempo gasto na logística de retirada do material. Embora não fosse utilizada a ferramenta, o material utilizado era retirado antes do início da atividade, realizando essa movimentação apenas uma vez.

3.1.3. Custo final dos serviços

O custo final dos serviços foi mensurado a partir dos dados de produtividade no período de vinte e um dias e tomando como base o salário³ do oficial de R\$1.460,43 e encargos de 1,78 conforme mostrado na Eq. 3.

$$Custo\ final = \frac{Salário \times encargos}{produtividade \times 21\ dias} \quad (3)$$

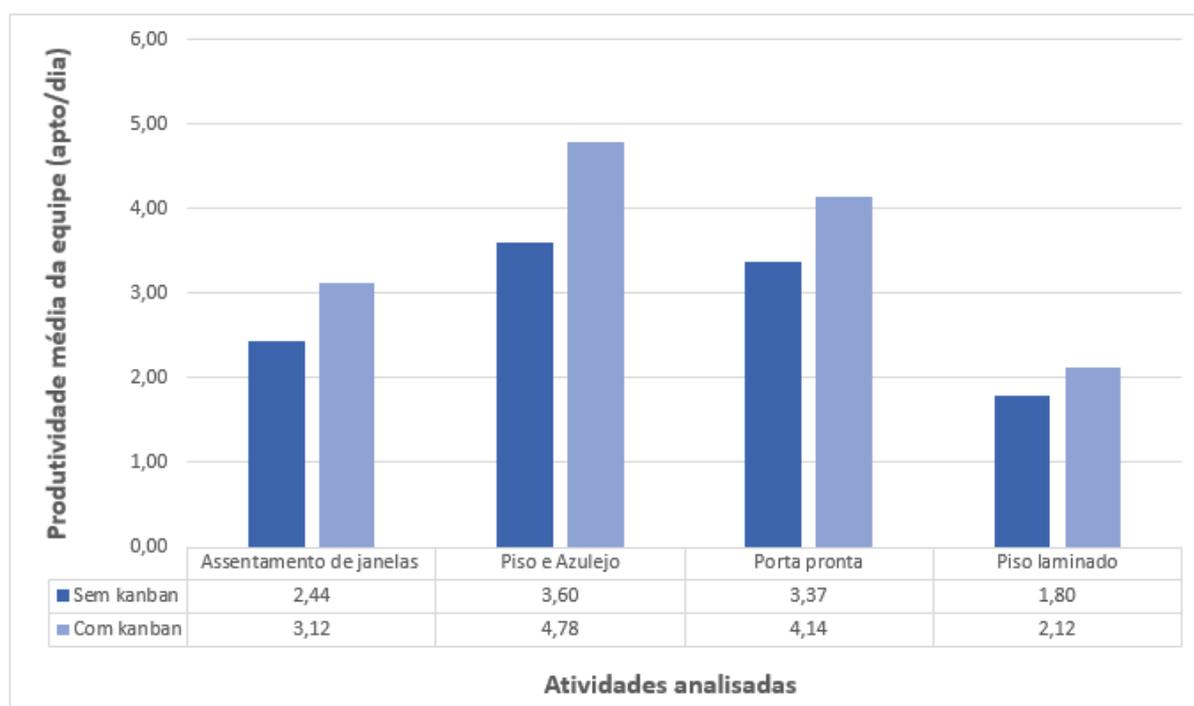
Para calcular o valor dos funcionários que fazem o transporte dos kits, foi considerado o salário de um ajudante de R\$ 1.212,00 e encargos de 1,78 (custo interno adotado pela empresa). Após isso, foi dividido o resultado pela quantidade de apartamentos executados das atividades resultando no custo dos funcionários *kanban* por apartamento.

³ Valor conforme registrado em carteira de trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 10 apresenta os resultados da produtividade média nos blocos analisados. A partir desse, é possível notar que em todas as atividades analisadas, o uso do *kanban* aumentou a produtividade média. Na atividade de assentamento de janelas esse aumento foi de aproximadamente 28%; na atividade de assentamento de piso e azulejo a diferença foi cerca de 33%. No serviço de instalação de porta pronta o aumento foi de quase 23% e no assentamento de piso laminado próximo a 18%.

Figura 10 - Produtividade média dos serviços executados com e sem o uso da ferramenta *kanban*



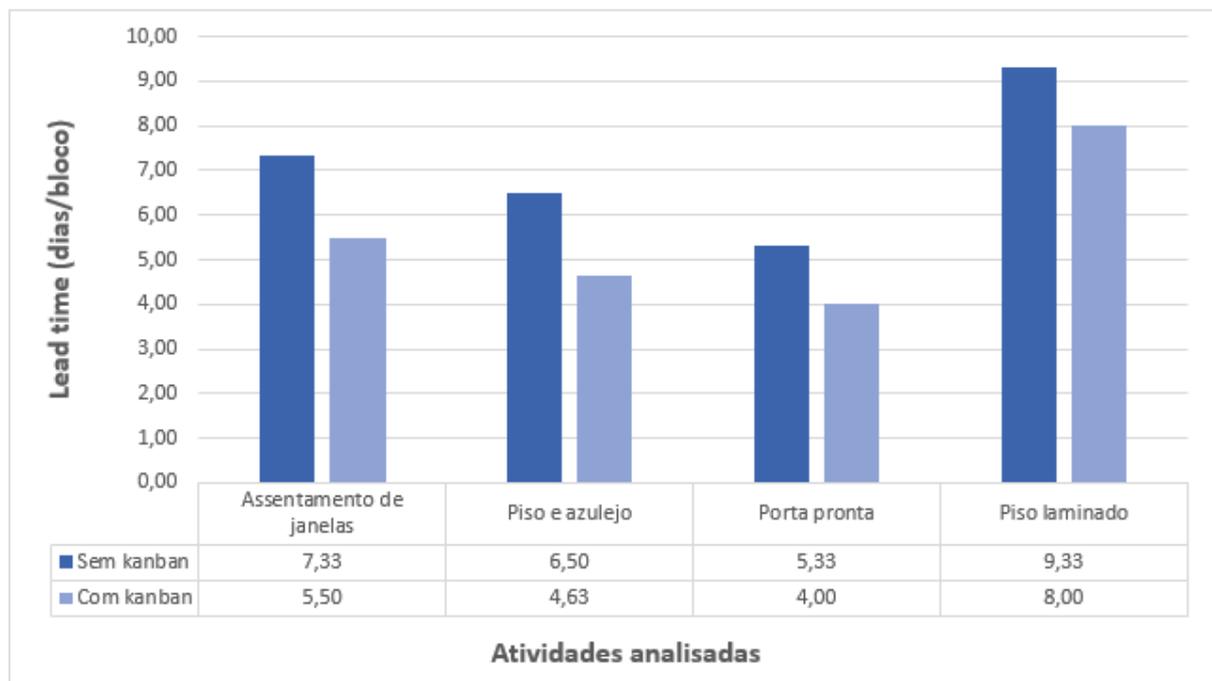
Fonte: Autor (2022).

Esse resultado era esperado, visto que a ferramenta diminui o tempo de atividades que não agregam valor ao produto final. Nesse caso, o tempo de espera da solicitação e separação do material e o tempo de transporte que o funcionário gasta para levar todo o material para o local de trabalho. Com isso, a jornada de trabalho inicia com o material necessário para execução da atividade no local. O kit pronto auxilia no tempo de retirada de materiais, eliminando as perdas de tempo com a falta de materiais, separação e esquecimento de algum

item. Um exemplo é o kit de insumos para assentamento de janelas onde temos parafusos e buchas que são elementos pequenos e de difícil separação.

Outro indicador analisado foi o *lead time* de atividades. A Figura 11 apresenta os resultados obtidos após o uso da ferramenta nos blocos em questão. É possível observar que o *lead time* das atividades foram reduzidos, ou seja, foi gasto menos dias para executar o serviço em um bloco. A redução foi cerca de 33% no assentamento de janelas; no serviço de piso e azulejo a diferença foi de 40%; na porta pronta cerca de 33%, e na instalação de piso laminado 16%.

Figura 11 - Lead time em função das atividades analisadas nos blocos



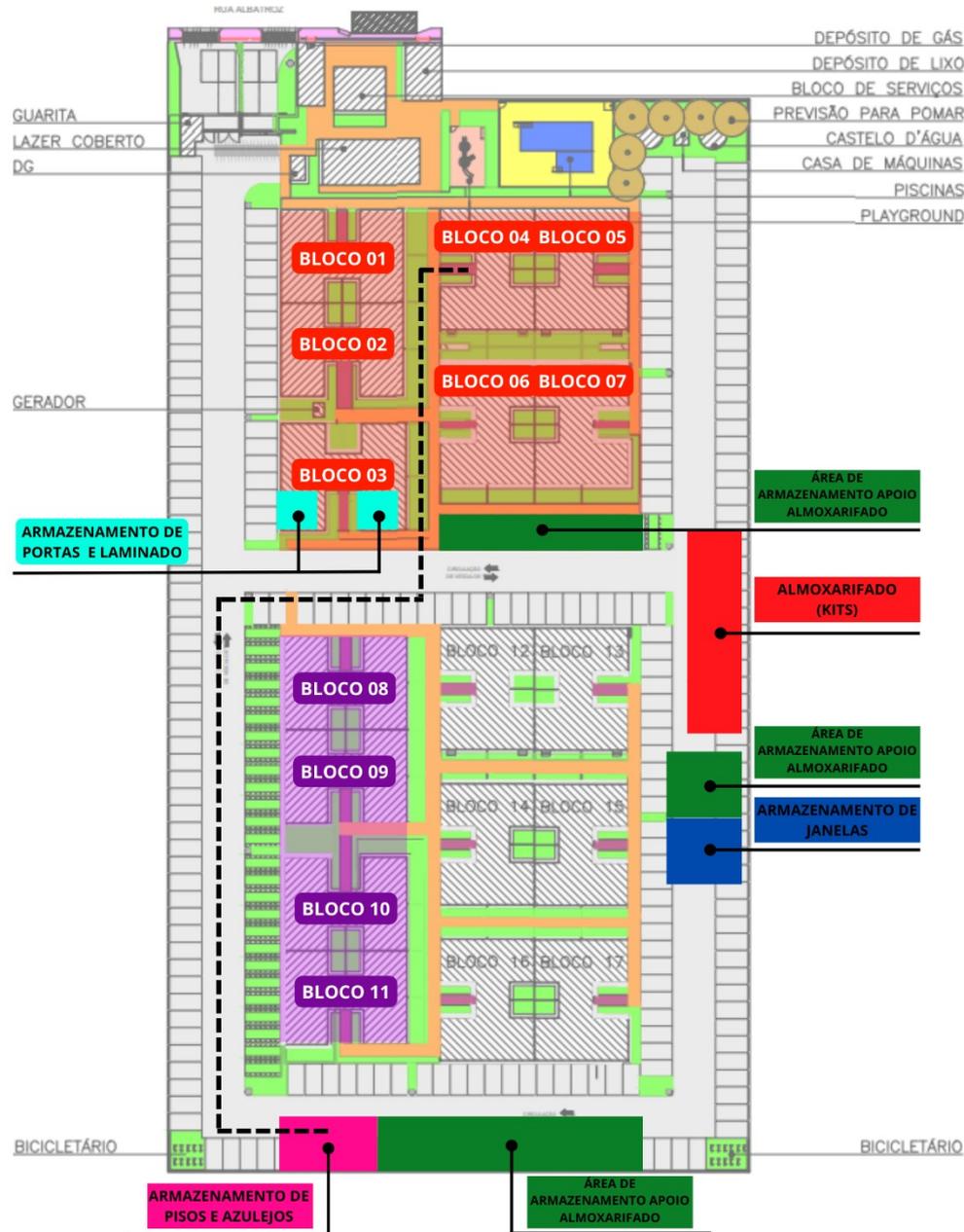
Fonte: Autor (2022).

Nesse item podemos ver a aplicação de um dos conceitos da metodologia construção enxuta, que é a redução dos tempos de ciclos. Conforme apresentado anteriormente, com o aumento da produtividade média da equipe, conseqüentemente, o tempo gasto para executar as atividades diminui.

Outro fator que impacta nos resultados de *lead time* sem o uso do *kanban* é o *layout* do armazenamento dos materiais. No módulo 1 (que não utiliza o *kanban*), é necessário que o funcionário que executa a atividade também faça a solicitação, retirada e transporte do material até o local de aplicação do mesmo. A Figura 12 apresenta o *layout* de logística de armazenamento de materiais, a disposição de cada bloco e, em tracejado, a simulação do

caminho que deveria ser percorrido por um funcionário que estaria trabalhando no bloco 4 para buscar o material de piso e azulejo.

Figura 12 - Logística de armazenamento



Fonte: Autor (2022)

Nessa simulação, o funcionário gastaria tempo para percorrer todo o trajeto diversas vezes para retirar os materiais do serviço de piso e azulejo, sem contar o prazo de solicitação e separação. Portanto, no módulo em que se faz o uso da ferramenta além de todas as vantagens,



o funcionário não necessita de fazer esse deslocamento pelo fato do kit já estar disposto no local em que ele irá utilizar.

Correlacionado ao aumento da produtividade temos a redução do custo final do apartamento de cada atividade. A Tabela 4 mostra o valor dos salários dos funcionários *kanbans* com os encargos.

Tabela 4 - Custo funcionários kanban

Custo funcionários transporte				
Funcionário	Salário	Produção	Custo c/ encargos (x1,7)	Custo total
1	R\$ 1.212,00	R\$ 200,00	R\$ 2.513,36	R\$ 5.026,72
2	R\$ 1.212,00	R\$ 200,00	R\$ 2.513,36	

Fonte: Autor (2022).

Na Tabela 5 são apresentados os resultados do custo final dos apartamentos do módulo 1, onde não foi utilizada a ferramenta *kanban*.

Tabela 5 - Custo final apartamento sem kanban

MÓDULO 1							
Atividades	Quantidade de funcionários	Produtividade	Dias trabalhados no mês	Quantidade serviço realizado	Salário equipe	Salário x encargos	Custo final apartamento
Assentamento de janelas	2	2,44 Aptos/dia	21 dias	51,17 Aptos/mês	R\$ 2.920,86	R\$ 5.199,13	R\$ 101,61
Piso e Azulejo	7	3,60 Aptos/dia		75,55 Aptos/mês	R\$ 10.223,01	R\$ 18.196,96	R\$ 240,87
Porta pronta	2	3,37 Aptos/dia		70,77 Aptos/mês	R\$ 2.920,86	R\$ 5.199,13	R\$ 73,47
Piso laminado	2	1,80 Aptos/dia		37,73 Aptos/mês	R\$ 2.920,86	R\$ 5.199,13	R\$ 137,80

Fonte: Autor (2022)

A Tabela 6 mostra os resultados dos apartamentos com a utilização do *kanban*.

Tabela 6 - Custo final apartamento com kanban

MÓDULO 2								
Atividades	Quantidade de funcionários	Produtividade	Dias trabalhados no mês	Quantidade de serviço realizado	Salário x encargos	Custo final do serviço	Custo Kanban por apto	Custo final apartamento c/ kanban
Assentamento de janelas	2	3,12 Aptos/dia	21 dias	65,52 Aptos/mês	R\$ 5.199,13	R\$ 79,35 Apto/mês	R\$ 16,91	R\$ 96,26
Piso e Azulejo	7	4,78 Aptos/dia		100,35 Aptos/mês	R\$ 18.196,96	R\$ 181,34 Apto/mês		R\$ 198,25
Porta pronta	2	4,14 Aptos/dia		86,84 Aptos/mês	R\$ 5.199,13	R\$ 59,87 Apto/mês		R\$ 76,78
Piso laminado	2	2,12 Aptos/dia		44,59 Aptos/mês	R\$ 5.199,13	R\$ 116,60 Apto/mês		R\$ 133,51

Fonte: Autor (2022)

Podemos observar que na atividade de assentamento de janela a redução do valor dos apartamentos foi de 5%, na de piso e azulejo foi de 21% e na de piso laminado foi cerca de 3%,



apesar de contar com dois funcionários a mais para transporte de materiais, devido a produção elevada de apartamentos no mês, o valor do custo final dos apartamentos é mais baixo quando comparados aos do Módulo 1. A atividade de porta pronta, apresentou um aumento de 4%, cerca de R\$ 3,31 por apartamento.

5. CONCLUSÃO

Devido à alta competitividade do setor da construção civil é necessário que os processos de produção sejam aprimorados para alcançar melhores resultados. Para isso, foi analisado a implantação dos kits prontos e do *kanban* em alguns serviços em um módulo de uma obra, comparando os resultados com outro módulo em que a ferramenta não foi utilizada.

Os resultados mostram que o uso da ferramenta *kanban* auxiliou na movimentação dos materiais, fazendo com que houvesse uma redução do tempo de atividades que não agregam valor ao produto final como o tempo de espera e de transporte. Através dos indicadores, foi possível determinar que a ferramenta auxiliou no aumento da produtividade média que, por consequência, diminuiu o tempo de *lead time* e reduziu os custos finais dos serviços. Por fim, sugere-se como trabalhos futuros, nessa área, estudos relacionando os benefícios da ferramenta *kanban* para o setor de qualidade da obra.



ANEXO A – LEI DA OBRA

LEI DA OBRA - SEQUENCIAMENTO PADRÃO

REV. 02

SERVIÇOS	DESCRIÇÃO DETALHADA
01. Fundação [pç]	Escavação, armação e concretagem.
02. Bloco de coroamento [pç]	Escavação, arrasamento de estacas, chapisco, armação e concretagem dos blocos.
03. Lajão [bl]	Acerto de terreno, concreto magro, forma, armação e concretagem.
04. Fiada falsa [bl]	Assentamento de blocos e arranques.
05. Inst. 360, Aterro, Piso pobre [bl]	Instalações elétricas e hidráulicas, grouteamento, impermeabilização, aterro e piso pobre.
06. Calçada [bl]	Acerto de terreno, execução de calçada etapa única.
07. Estrutura PC [apto]	Estrutura, assentamento de degraus de escadas, estucagem externa (aproveitando o andaime da PC), quebra de tampas de caixas elet. 4x2 e 4x4.
08. Estrutura platibanda [bl]	Estrutura da platibanda, limpeza completa do bloco.
09. Inst. Hidráulica e Gás [apto]	Hidráulica: prumadas, distribuição de esgoto, distribuição de água fria, caixas hidrômetro, incêndio; Gás: furo do gás, prumadas e barrilete; Testes.
10. Inst. elétrica e Comunicação [apto]	Iluminação provisória do hall; Fiação do térreo (quando houver); Correção de caixas 4x2 e 4x4; Instalação de tampas provisórias e vedação com silicone (quando houver); Instalação caixas de comunicação no térreo e platibanda; Sondagem comunicação e chuveiros; Fiação de comunicação; Instalação do QM, cabeamento do QM ao QDC, entrada aérea, fechamentos e identificação; Checagem tubulação e enfição.
11. Assentamento de janelas [apto]	Assentamento de peitoris, tratamento fissura de 45°, impermeabilização com tela, assentamento de janelas.
12. Pós parede [apto]	Grouteamento de brocas, estucagem e regularização da parede, execução da base dos shafts aptos e hall (base prumadas água e elevador).
13. Pré pintura [apto]	Tratamento de fissuras e procryl, chapisco (quando houver), execução ou correção com gesso corrido (quando houver). *Telhado deve estar pronto para iniciar este serviço.
14. Gesso acartonado [apto]	Gesso acartonado, forros de gesso nos banheiros, caixa 4x2 no shaft do banheiro.
15. Pré piso [apto]	Retirada dos caroços da laje, jateamento do piso, jateamento das paredes onde houver azulejo, carregamento do material do acabamento cerâmico.
16. Impermeabilização [apto]	Impermeabilização e teste de estanqueidade.
17. Regularização laminado [apto]	Regularização da base para piso laminado.
18. Piso e azulejo [m ²]	Acabamento cerâmico, assentamento de balcão, assentamento dos espelhos das escadas.
19. Rejuntamento [m ²]	Rejunte, empapelamento e proteção do balcão.
20. 1ª Demão [apto]	Selador, emassamento, lixamento e 1ª demão de tinta.
21. Acabamento Elétrico/Gás [apto]	Elétrica: disjuntores, tampa QDC, módulos, cabos de chuveiros, testes elétricos; Gás: registros de gás e tampão.
22. Bancadas e louças [apto]	Assentamento de bancadas, assentamento tanque, lavatório e vaso sanitário.
23. Limpeza grossa [apto]	Retirada de tapumes, limpeza dos peitoris, PU das janelas, limpeza apto, testes do aspirador nos ralos, revisão da Alumasa. *Textura externa deve estar pronta para iniciar este serviço.
24. Porta pronta [apto]	Assentamento de portas e alizares.
25. Piso laminado [apto]	Assentamento de piso laminado e rodapé.
26. Metais [apto]	Instalação das torneiras e acabamento do registro (incluso sifão, válvula e engate).
27. Check list [apto]	Levantamento itens pela obra e qualidade, execução dos reparos (civil, elétrica, hidráulica).
28. 2ª Demão [apto]	2ª demão de tinta.
29. Acabamentos finais hall [bl]	Luminárias, extintores, montagem do hidrante e luminária de emergência.
30. Limpeza fina e acabamentos finais [apto]	Limpeza fina, PU (pia, tanque, lavatório), rejunte do vaso, espelhos, friso do patamar, cantoneiras, placas e adesivos.
31. GI ok AT ok [apto]	Reteste GI Vistoria da AT.
32. Telhados [bl]	Execução da estrutura, calhas, instalação de tubulação pluvial, ventilação do esgoto, teste das calhas, telhas, rufos.
33. Textura externa [m ²]	Preparação da base, PU janelão, selador, molduras, textura da fachada, limpeza do peitoril do janelão. *Executar a prumada de SPDA após aplicação do selador.
34. Barrado [m ²]	Preparação da base, selador, molduras, textura do barrado.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONESI, Fabiana Maria. **AVALIAÇÃO DO IMPACTO PROVOCADO PELOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS RACIONALIZADOS NAS PERDAS PRO MAKING-DO**. 2014. 112 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto de Alegre, 2014. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/107531/000941321.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 abr. 2022.

CORRÊA, H. L. GIANESI, I. G. N. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 2012.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A.O. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

HEINECK, L. F., ROCHA, F. E., PEREIRA, P. E., LEITE, M. O. **Coletânea edificar lean: Construindo com o Lean Management**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2009, Vol. 2.

KOPPER, R. **Construção Enxuta: A prática do princípio da transparência nos processos construtivos em empresas da Grande Porto Alegre/RS**. 2012. Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da UFRGS, Porto Alegre, 2012.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. CIFE Technical Report #72, 75p. Stanford University, Palo Alto, California, 1992.

LORENZON, I. A. **A Medição de Desempenho na Construção Enxuta: estudos de caso**. 2008. 219 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). UFSC, São Carlos. 2008.

MOURA, M. **A atividade de ensino como unidade formadora**. *Bolema*, São Paulo, ano II, n.12, pp. 29-43. 1996.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala**. – Brasil – Porto Alegre, RS: Editora Bookman, 1997.

OLIVEIRA, A. F. A.. **Estudo de caso e análise da metodologia Lean Construction em um edifício residencial no município de Anápolis**. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 52p. 2019.

POLITO, G. **Gerenciamento de obras: boas práticas para a melhoria da qualidade e da produtividade**. São Paulo: Pini, 2015

SEBRAE, (ed.). **Lean Construction: Diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. 5. ed. Porto Alegre - RS: SEBRAE, abril 2000. 183 p.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.



SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON, R.. **Administração da Produção – SP**, 2002

SLIDETODOC. **O SISTEMA KANBAN**, 2019. Disponível em: <https://slidetodoc.com/o-sistema-kanban-1-previso-de-vendas-planejamento/>. Acesso em: 16 abr. 2022.

RAGO, S. F. T. **Atualidades na gestão da manufatura**. São Paulo: IMAM, 2003.



APENDICE A - CÁLCULO PRODUTIVIDADE

MÓDULO 1									
Atividade	Quantidade de funcionários	Produtividade média da equipe							
		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 4		Bloco 5	
Assentamento de janelas	2	2,28	Aptos/dia	2,31	Aptos/dia	2,35	Aptos/dia	2,58	Aptos/dia
Piso e Azulejo	7	70,84	M ² /dia	69,23	M ² /dia	74,06	M ² /dia	80,15	M ² /dia
Porta pronta	2	3,11	Aptos/dia	3,25	Aptos/dia	3,24	Aptos/dia	3,51	Aptos/dia
Piso laminado	2	49,3044	M ² /dia	49,8492	M ² /dia	46,8528	M ² /dia	47,9424	M ² /dia

MÓDULO 1									
Atividade	Quantidade de funcionários	Produtividade média da equipe				Produtividade média		Produtividade média	
		Bloco 6		Bloco 7					
Assentamento de janelas	2	2,48	Aptos/dia	2,62	Aptos/dia	2,44	Aptos/dia	2,44	Aptos/dia
Piso e Azulejo	7	88,2	M ² /dia	85,26	M ² /dia	77,96	M ² /dia	3,60	Aptos/dia
Porta pronta	2	3,43	Aptos/dia	3,68	Aptos/dia	3,37	Aptos/dia	3,37	Aptos/dia
Piso laminado	2	49,5768	M ² /dia	50,1216	M ² /dia	48,94	M ² /dia	1,80	Aptos/dia

MÓDULO 2													
Atividade	Quantidade de funcionários	Produtividade média da equipe						Produtividade média		Produtividade média			
		Bloco 8		Bloco 9		Bloco 10						Bloco 11	
Assentamento de janelas	2	2,75	Aptos/dia	2,92	Aptos/dia	3,45	Aptos/dia	3,36	Aptos/dia	3,12	Aptos/dia	3,12	Aptos/dia
Piso e Azulejo	7	101,22	M ² /dia	105,91	M ² /dia	100,94	M ² /dia	106,12	M ² /dia	103,55	M ² /dia	4,78	Aptos/dia
Porta pronta	2	4,12	Aptos/dia	4,23	Aptos/dia	4,13	Aptos/dia	4,06	Aptos/dia	4,14	Aptos/dia	4,14	Aptos/dia
Piso laminado	2	57,204	M ² /dia	55,5696	M ² /dia	58,0212	M ² /dia	60,554	M ² /dia	57,84	M ² /dia	2,12	Aptos/dia



APÊNDICE B – CÁLCULO LEAD TIME

MÓDULO 1								
Atividades	Quantidade de funcionários	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 4	Bloco 5	Bloco 6	Bloco 7	Lead time
Assentamento de janelas	2	8,00	7,00	7,00	8,00	7,00	7,00	7,33 dias/bloco
Piso e azulejo	7	7,50	6,00	6,50	7,00	6,00	6,00	6,50 dias/bloco
Porta pronta	2	6,00	5,00	5,00	6,00	5,00	5,00	5,33 dias/bloco
Piso laminado	2	9,00	9,00	10,00	10,00	9,00	9,00	9,33 dias/bloco

MÓDULO 2						
Atividades	Quantidade de funcionários	Bloco 8	Bloco 9	Bloco 10	Bloco 11	Lead time
Assentamento de janelas	2	6,00	6,00	5,00	5,00	5,50 dias/bloco
Piso e azulejo	7	5,00	4,00	4,50	5,00	4,63 dias/bloco
Porta pronta	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00 dias/bloco
Piso laminado	2	9,00	7,00	8,00	8,00	8,00 dias/bloco



APÊNDICE C – CRONOGRAMA BLOCOS

CRONOGRAMA FECHAMENTO BLOCOS					
Bloco	Serviço	Sequência	Realizado		
			Início Estrutura PC	Fim GI OK AT OK	Duração
1	31. GI ok AT ok [apto]	1	15/03/2021	02/12/2021	189,00
2	31. GI ok AT ok [apto]	2	16/03/2021	17/12/2021	199,00
4	31. GI ok AT ok [apto]	3	16/04/2021	01/01/2022	186,00
5	31. GI ok AT ok [apto]	4	16/04/2021	16/01/2022	196,00
6	31. GI ok AT ok [apto]	5	30/05/2021	31/01/2022	176,00
7	31. GI ok AT ok [apto]	6	26/05/2021	15/02/2022	190,00
8	31. GI ok AT ok [apto]	7	19/07/2021	02/03/2022	163,00
9	31. GI ok AT ok [apto]	8	27/07/2021	17/03/2022	168,00
10	31. GI ok AT ok [apto]	9	24/08/2021	01/04/2022	159,00
11	31. GI ok AT ok [apto]	10	30/08/2021	16/04/2022	165,00
12	31. GI ok AT ok [apto]	11	13/08/2021	01/05/2022	186,00
13	31. GI ok AT ok [apto]	12	17/08/2021	16/05/2022	195,00
14	31. GI ok AT ok [apto]	13	14/09/2021	31/05/2022	186,00
15	31. GI ok AT ok [apto]	14	10/09/2021	15/06/2022	199,00
16	31. GI ok AT ok [apto]	15	12/10/2021	30/06/2022	188,00
17	31. GI ok AT ok [apto]	16	14/10/2021	15/07/2022	197,00
3	31. GI ok AT ok [apto]	17	15/07/2021	15/08/2022	283,00