

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

TAÍS CARVALHO DOS SANTOS

**ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DAS FILOSOFIAS *FAST TRACK* E
LEAN CONSTRUCTION EM UMA OBRA SUPERMERCADISTA**

Santa Maria, RS
2021

TAÍS CARVALHO DOS SANTOS

**ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DAS FILOSOFIAS *FAST TRACK* E
LEAN CONSTRUCTION EM UMA OBRA SUPERMERCADISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Civil, do Centro de Tecnologia – CT, da Universidade Federal de Santa Maria- UFSM - RS, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Civil.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Janis Elisa Ruppenthal

Santa Maria, RS
2021

Santos, Taís Carvalho dos
**ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DAS FILOSOFIAS *FAST TRACK* E
LEAN CONSTRUCTION EM UMA OBRA SUPERMERCADISTA**

Orientadora: Janis Elisa Ruppenthal
Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Centro de Tecnologia - CT
Curso de Engenharia Civil
RS, 2021

Ficha catalográfica elaborada por Taís Carvalho dos Santos
Biblioteca Central da UFSM

©2021

Todos os direitos autorais reservados a Taís Carvalho dos Santos.

A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua Joaber Pereira, nº 80, Bairro Sarandi, Porto Alegre - RS.

CEP: 91.130-270

E-mail: taiscarvalhoec@gmail.com

TAÍS CARVALHO DOS SANTOS

**ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DAS FILOSOFIAS *FAST TRACK* E
LEAN CONSTRUCTION EM UMA OBRA SUPERMERCADISTA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do título de “Engenheira Civil” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Santa Maria, 06 de outubro de 2021:

Prof.^a Dr.^a Elisandra Maziero

Coordenadora do curso de Engenharia Civil
Universidade Federal de Santa Maria

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Janis Elisa Ruppenthal

Orientadora
Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Marcos Alberto Oss Vaghetti

Professor
Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Alexandre Silva de Vargas

Professor
Universidade Federal de Santa Maria

Este trabalho é inteiramente dedicado à minha amada mãe.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Nilza, pelo suporte incondicional que me dedicou durante esse período, e pelo amor e zelo de uma vida toda, que moldaram a mulher forte e resiliente que sou hoje.

Aos meus irmãos, Rodinei, Rodimar, Joel e Samuel, além de meu pai, Roque, que me motivaram, mesmo que por vezes inconscientemente, a ser melhor a cada dia e estar em constante busca por aprendizado.

Aos meus amigos, que sempre se fizeram presentes para me amparar nos momentos difíceis e comemorar comigo cada novo feito. Não me atrevo a nomeá-los por serem tantos, mas tenho plena certeza de que são aqueles que se alegram ao saber dessa conquista.

Ao meu amor, Juan Diego, pela paciência e carinho a mim dedicados, para que fosse possível a realização deste trabalho.

Aos professores do curso de engenharia civil, pela disponibilidade em passar seus conhecimentos e transmitir suas experiências, em especial à minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Janis pelo carinho e atenção que me dedicou.

À Universidade Federal de Santa Maria, por ter me permitido vivenciar um mundo novo. Não poderia descrever as tantas experiências que me proporcionou, as inúmeras pessoas que me possibilitou conhecer, mas sempre terá de mim as lembranças mais afáveis, essencialmente porque faz parte da minha construção e evolução pessoal.

“Mas aqui é necessário ter muito cuidado, se você defende uma crença sem convicção ou de maneira acrítica e não se preocupa em inseri-la adequadamente dentro de uma visão de mundo coerente, então essa crença se torna uma superstição também para você”

Jeffrey B. Russell
Brooks Alexander

RESUMO

Diante da importância da construção civil para o país, visto suas contribuições sociais e econômicas, o setor busca a resolução dos seus principais problemas que se baseiam em grandes desperdícios de matéria – prima e tempo, resultando em prazos extrapolados, além da baixa qualidade nos empreendimentos entregues. Em paralelo a isso, o setor varejista vem apresentando crescimento, sendo importante a construção de novos pontos de venda em curto prazo, para que o estabelecimento rentabilize dentro do cenário almejado pelo cliente no menor tempo possível. Assim, as obras passam a ter características diferentes, envolvendo mais empresas e exigindo destas mais qualidade e rapidez. Nesse contexto, a filosofia *Fast Track*, com raízes na Engenharia Simultânea, surge como uma alternativa para construir em ritmo acelerado, onde a execução começa antes da conclusão dos detalhamentos de todos os projetos, e a obra fornece informações pertinentes para as elaborações projetuais em sequência. Quanto à qualidade desses serviços, a filosofia *Lean Construction*, uma das vertentes do Sistema Toyota de Produção, se destaca por meio de princípios sólidos e ferramentas consistentes de planejamento e controle, otimizando os processos em obra como um todo. Esse trabalho visa analisar o processo de implantação do *Fast Track* e do *Lean Construction* em uma obra do setor supermercadista, mostrando as principais dificuldades encontradas pela construtora e sugerindo melhorias plausíveis para obtenção de resultados mais efetivos, visto que a implantação de ambas as metodologias se mostraram bastante ineficientes, seja pela realidade imposta pelo seu canteiro de obras, seja pela falta de disseminação dos seus princípios.

Palavras-chave: Construção Civil; Setor Supermercadista; *Fast Track*; *Lean Construction*.

ABSTRACT

Given the importance of civil construction for the country, given its social and economic contributions, the sector seeks the resolution of its main problems that are based on large wastes of raw material and time, resulting in extrapolated deadlines, in addition to the low quality of the projects delivered. In parallel to this, the retail sector has been growing, and it is important to build new points of sale in a short period of time, so that the establishment becomes profitable within the scenario desired by the customer in the shortest time possible. Thus, the construction work starts to have different characteristics, involving more companies and demanding more quality and speed from them. In this context, the Fast Track philosophy, with roots in Simultaneous Engineering, emerges as an alternative to build at an accelerated pace, where execution begins before the completion of the details of all projects, and the work provides relevant information for the project elaborations in sequence. As for the quality of these services, the Lean Construction philosophy, one of the branches of the Toyota Production System, stands out through solid principles and consistent planning and control tools, optimizing the processes in the construction site as a whole. This paper aims to analyze the process of implementing Fast Track and Lean Construction in a supermarket construction site, showing the main difficulties encountered by the construction company and suggesting plausible improvements to obtain more effective results, since the implementation of both methodologies proved to be quite inefficient, either by the reality imposed by its construction site, either by the lack of dissemination of its principles.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

Keywords: Civil Construction; Supermarket Sector; Fast Track; Lean Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Volume e receita nominal de vendas no comércio varejista.....	20
Figura 02: Evolução do número de lojas do autosserviço.....	21
Figura 03: Etapas de um empreendimento de Construção: Abordagem Tradicional.....	22
Figura 04: Interações entre os principais participantes de uma equipe multidisciplinar genérica de ES.....	24
Figura 05: Comparativo entre as engenharia sequencial e engenharia simultânea.....	24
Figura 06: Comparativo entre as abordagens tradicional e <i>Fast Track</i>	25
Figura 07: Comparativo entre Engenharia Simultânea e <i>Fast Track</i>	26
Figura 08: Vantagens e desvantagens da abordagem <i>Fast Track</i>	27
Figura 09: Abordagem <i>Fast Track Construction</i> : Informações puxadas.....	28
Figura 10: Abordagem tradicional: Informações empurradas e contínuas.....	29
Figura 11: Principais fatores que aumentam o custo na abordagem <i>Fast Track</i>	29
Figura 12: Movimentações dos colaboradores.....	33
Figura 13: Estoques no processo JIT.....	35
Figura 14: Funcionamento do <i>Jidoka</i>	36
Figura 15: Representação do Sistema Toyota de Produção.....	37
Figura 16: Níveis da construção enxuta.....	38
Figura 17: Modelo do processo da construção enxuta.....	39
Figura 18: Modelo do processo tradicional.....	39
Figura 19: Modelo de gestão 5S.....	42
Figura 20: Níveis do Planejamento.....	44
Figura 21: Mapofluxograma de produção de fôrmas.....	46
Figura 22: Esquema de uma célula de produção.....	47
Figura 23: Esquema da ferramenta 5W2H.....	48
Figura 24: Abertura para passagem elétrica.....	51
Figura 25: Abertura para passagens elétrica e hidráulica.....	52
Figura 26: Projeto Executado - Acesso ao salão de vendas.....	52
Figura 27: Projeto do paisagismo - Acesso ao salão de vendas.....	53
Figura 28: Projeto do paisagismo – Ventilação do poço de exaustão.....	53

Figura 29: Execução do paisagismo – Ventilação do poço de exaustão.....	54
Figura 30: Ajuste de recortes para nova posição de luminária.....	54
Figura 31: Uso de EPI's por colaborador.....	55
Figura 32: Desempenho da gestão 5S – setembro 2020.....	56
Figura 33: <i>Dashboard</i> exposto externamente no escritório de engenharia da obra.....	57
Figura 34: Caçambas de entulho organizadas.....	57
Figura 35: Caçambas de entulho lotadas e resíduos nos arredores.....	58
Figura 36: Canteiro de obras sujo e desorganizado.....	58
Figura 37: Canteiro de obras limpo e organizado.....	59
Figura 38: Cronograma físico da obra.....	60
Figura 39: Plano de Planejamento Concluído.....	61
Figura 40: Placas de forro acústico danificadas	62
Figura 41: Alocação de containers para equipes determinadas.....	62
Figura 42: Alvenarias assentadas com juntas secas verticalmente.....	63
Figura 43: Juntas distintas no tijolo uruguaio.....	63
Figura 44: Remoção de cerâmica mal executada.....	64
Figura 45: Vazios no concreto em base de equipamentos.....	64
Figura 46: Fechamento de vazios em base de equipamentos.....	65
Figura 47: Ajuste no tamanho dos vãos das portas.....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Características dos planejamentos estratégico, tático e operacional.....	45
-------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ABRAS	Associação Brasileira de Supermercados
CBIC	Câmara Brasileira de Indústria da Construção
ES	Engenharia Simultânea
FT	<i>Fast track</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JIT	<i>Just In Time</i>
LC	<i>Lean Construction</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PMI	<i>Project Management Institute</i>
STP	Sistema Toyota de Produção
TQC	Controle de Qualidade Total

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.2.1	Objetivo geral	17
1.2.2	Objetivos específicos.....	17
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1	O SETOR SUPERMERCADISTA NO BRASIL	18
2.2	ENGENHARIA SIMULTÂNEA- ES	22
2.3	OBRAS RÁPIDAS - <i>FAST TRACK CONSTRUCTION</i>	25
2.4	<i>SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO</i>	31
2.5	<i>LEAN CONSTRUCTION</i>	38
2.5.1	Ferramentas do <i>Lean Construction</i> : Gestão 5s	42
2.5.2	Ferramentas do <i>Lean Construction</i> : <i>Last Planner</i>	43
2.5.3	Ferramentas do <i>Lean Construction</i> : Mapofluxograma	45
2.5.4	Ferramentas do <i>Lean Construction</i> : Célula de Produção	46
2.5.5	Ferramentas do <i>Lean Construction</i> : <i>5W2H</i>	47
3	METODOLOGIA	49
4	ESTUDO DE CASO	50
4.1	CARACTERÍSTICAS DA OBRA EM ESTUDO	50
4.2	ANÁLISE GERAL DA OBRA.....	51
5	ANÁLISE DE CAUSAS E SUGESTÕES	67
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
6.1	CONCLUSÕES.....	72
6.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	73
7	REFERÊNCIAS	74

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

A indústria da construção civil engloba construtoras, incorporadoras, prestadoras de serviços e diversos segmentos que envolvem produção e comércio de materiais e ferramentas. A multiplicidade do ramo é notória, o que se aplica também a qualidade e desempenho dos produtos e serviços oferecidos (LORENZON, 2008), remetendo-se principalmente às grandes falhas executivas presentes no setor como um todo. Isso significa que, por muitos anos, o setor atuou sem considerar fatores como planejamento e controle de suas atividades, o que acarretou em problemas recorrentes como desperdícios, custos exacerbados e prazos extrapolados. Sendo caracterizada como pouco produtiva e de baixa qualidade o que ainda tem gerado atrasos à economia e ao desenvolvimento local (KOSKELA,1992).

Vale ressaltar que, segundo Khodeir e Othman (2018), o setor da construção civil é, reconhecidamente, o que mais consome energia para o funcionamento de suas indústrias, e recursos naturais em sua atuação, cerca de 50%, com destaque para a mineração. Aliado a isso, ainda há a grande geração de resíduos que se justifica, entre outros motivos, pela mão de obra desqualificada, técnicas arcaicas, sem cuidados com princípios de racionalização, erros de logística no momento de dispor os materiais no canteiro e meios de transporte ineficazes (MIOTTO, 2013).

Por outro lado, a construção civil é também um dos setores que mais gera impacto na economia de países em via de desenvolvimento como o Brasil, devido ao seu potencial empregatício (TEIXEIRA; CARVALHO, 2005). Segundo a Câmara Brasileira de Indústria da Construção –CBIC, O Produto Interno Bruto- PIB cresceu 2,1% no primeiro trimestre de 2021 em relação ao quarto trimestre de 2020, se sobrepondo a alta do PIB nacional, o que reafirma a importância da construção na economia brasileira, sendo o setor que mais gerou novos postos de trabalho com carteira assinada no país.

Dentro desses contrapontos, as obras de varejo, em especial os supermercados, exigem grandes melhorias da indústria construtora, uma vez que houve um aumento da concorrência no setor supermercadista gerando uma

urgência por atualização, lojas maiores, mais bem organizadas e equipadas, juntamente com à expansão por meio de construções de novas unidades (PARENTE, 2003). Assim, essas obras comerciais têm como principal característica a rapidez, visto que é imprescindível que o estabelecimento em questão esteja apto a atender o público no menor tempo possível, fator determinante para um empreendimento bem-sucedido, já que comumente os recursos investidos são próprios. Logo, almeja-se que o período construtivo seja mínimo, ocorrendo dentro do momento oportuno previsto para o empreendimento em questão (FREITAS, 2011).

Além disso, caso haja algum atraso na escolha da localização do terreno, no início da obra e na inauguração do empreendimento, a venda esperada pode não acontecer, pois o potencial de vendas pode ser absorvido por outro empreendimento ou ser acomodado nas instalações existentes devido a algum fator que levou o consumidor a mudar seu hábito de compra (FREITAS, 2011). Vale ressaltar que essas obras geralmente são executadas em regime acelerado ou *fast track* por serem muito sensíveis a variações de aumento de custo.

Entende-se como varejo um setor com grande número de estabelecimentos cujas vendas se destinam ao consumidor final, principalmente. Dessa forma, as Unidades Comerciais de Varejo – UCVs, são estabelecimentos padronizados, incluindo supermercados, postos de gasolina, cadeias de hotéis, redes de *Fast Food*, entre outras.

Nesse contexto, é essencial a necessidade de se repensar o modo como o setor veio sendo conduzido ao longo desses anos em termos de qualidade e produtividade, principalmente. A partir disso, visando uma melhoria na gestão de obras, surgiu o *Lean Construction*. O cunhador do termo, Koskela (1992), determinou os princípios aos quais a indústria da construção deve se orientar para obter mais qualidade e menos desperdícios. O *Lean Construction* ou Construção Enxuta é uma vertente do *Lean Thinking*, também conhecido como Sistema Toyota de Produção, que surgiu em meados de 1950 na indústria automobilística japonesa, o sistema se destacou durante a crise do petróleo em 1970, e desde então tem tido adeptos nas mais diversas linhas de produção inclusive a construção civil.

O grande desafio do *Lean Construction* é descaracterizar uma indústria tão heterogênea como a construção civil, dita como arcaica pelo seu atraso em

questões produtivas e de qualidade e, também pelo mau gerenciamento de recursos naturais e resíduos gerados. Para isso, faz-se uso de uma metodologia que visa uma melhor gestão dos processos e eliminação dos desperdícios de forma geral. Vale salientar que a principal mudança gira em torno do entendimento de todos os processos e sua otimização. Muda-se de uma metodologia que visava apenas o produto final, para uma nova que atenta a cada etapa de todos os processos da construção civil, assim a filosofia que se aplica é que obtendo ganhos individuais, somarão em um ganho maior do todo (SARCINELLI, 2008).

Dessa forma, esse estudo se propõe a analisar a implantação das filosofias *Fast Track* e *Lean Construction* em uma obra do setor supermercadista, através de um comparativo entre a teoria de seus princípios e sua execução. Deixando visível os acertos, os pontos que merecem atenção e os tantos impedimentos que a aplicação desses novos pensamentos tiveram. Além disso, sugere-se a implantação de ferramentas *Lean* para maior planejamento e controle dentro do canteiro de obras e assim contribuir positivamente para uma indústria da construção mais consciente de todos os seus processos, bem como dos impactos que causa seja ambiental, econômico ou social.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Descrever de forma clara e sistêmica os princípios do *Fast Track* e do *Lean Construction* para posterior análise de suas suas aplicações em uma obra do setor supermercadista sugerindo melhorias no planejamento e controle da mesma.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar o processo de implantação dessas teorias em uma obra de varejo do setor supermercadista;
- Elencar possíveis causas para as falhas de aplicação e apresentar melhorias possíveis.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O SETOR SUPERMERCADISTA NO BRASIL

A aparição dos primeiros supermercados no Brasil se deu na década de 50, onde o Brasil se encontrava em pleno desenvolvimento apesar dos problemas econômicos e sociais (CYRILLO, 1987). Vale ressaltar que o crescimento foi mais acelerado na década de 60, aumentando sua participação no faturamento do setor varejista e se sustentando como principal distribuidor de alimentos do país. Essa expansão se deu devido à utilização de novas áreas de plantio sem um aumento significativo de produção, ocasionando assim um distanciamento dessas áreas em relação à zona urbana, acarretando em um agravamento no já precário sistema de comercialização agrícola (BAER, 1996). Aliado a isso, o crescimento da renda nacional e urbanização, cerca de 4,5% ao ano na década de 50, geravam uma grande demanda por alimento, alavancando uma nova opção de distribuição de mercadorias, os supermercados.

A primeira loja dos supermercados “Peg Pag”, foi inaugurada em 1953 em São Paulo, sendo considerada uma “escola de supermercado” por ser muito inovadora para a época, contando com funcionários especializados e treinamento constante da equipe, além do uso de televisão para divulgação e rádio para comunicação interna da loja. Outra loja que merece destaque é a da rede de supermercados “Sirva-se” também na cidade de São Paulo, onde se destacou seu layout, muito semelhante ao que se tem nos dias atuais. Raul Borges é o nome por trás dessas inaugurações, sendo conhecido como o “pai” dos supermercados no Brasil (ABRAS, 1993).

Conforme Sesso Filho (2003), até o início da década de 60, o setor supermercadista enfrentava algumas barreiras como:

- **Legalização:** Os supermercados foram reconhecidos somente em 1968, o que gerava insegurança com relação aos investimentos no setor;
- **Hábitos do consumidor:** Os consumidores estavam acostumados com o varejo tradicional onde recebiam atendimento personalizado na recepção;

- **Despesas:** Diferentemente do varejo tradicional que podia ser estabelecido na própria residência do seu proprietário, os supermercados exigiam um espaço próprio acarretando em despesas com aluguel;
- **Sonegação:** A principal fonte de arrecadação do estado era o Imposto sobre Venda e Consignações (IVC), com altas alíquotas, o que causava sonegação por parte do varejo tradicional, diferentemente do setor supermercadista que possuía uma estrutura administrativa que dificultava o processo. Assim, o sistema mais antigo de varejo levava vantagem, não pagando o imposto ao estado;
- **Altas taxas de inflação:** no final da década de 50 e início da década de 60 as taxas de inflação cresciam diariamente o que era um estorvo para a fixação de um preço para cada produto.

Entre essas e outras barreiras, o setor supermercadista só pode se desenvolver fortemente a partir de 1964, onde ocorreu redução desses impeditivos, acarretando na criação de 992 supermercados e, dez anos depois, esse número subiu para 7.823 estabelecimentos (ABRAS, 1993).

O formato que mais se destacou nesse período foram os hipermercados, essencialmente porque possuíam mais produtos, maior tamanho e estacionamento próprio, e como o tempo do consumidor começava a se tornar cada vez mais reduzido, ter um local onde se encontrava a maioria dos produtos que necessitavam facilitava e otimizava o tempo dos clientes. Sem considerar ambiente climatizado, gerando mais conforto durante a compra do consumidor (SESSO FILHO, 2003).

O domínio do setor se deu nos anos 70 quando os super e hipermercados representavam cerca de 1% do número de lojas e 36% da receita total (SESSO FILHO, 2003). Já no final dos anos 80, diante da crise econômica do país, começaram as mudanças na gestão dos empreendimentos, que procuravam cada vez mais o aperfeiçoamento dos seus funcionários e introdução de ferramentas como a informática e código de barras para otimização da administração do empreendimento em geral. Além disso, com a taxa de inflação alta, o consumidor começou a optar por compras grandes no início do mês, logo após o recebimento do salário, iniciando um hábito de compra mensal, e sendo compras de grande volume, o consumidor optava por um local onde pudesse encontrar todos os produtos que necessitava (SESSO FILHO, 2003).

Com a implantação do Plano Real em 1994, o setor supermercadista cresceu em ritmo acelerado no Brasil. As grandes empresas varejistas passaram a se instalar em território nacional, segundo Sesso Filho (2003), o grupo norte americano Walmart realizou uma *joint venture*, ou empreendimento conjunto na tradução literal, com as Lojas Americanas e abriu sua primeira unidade em 1995, seguindo nesse ritmo, em 1999 o grupo Francês Casino adquiriu aproximadamente 22% das ações da companhia Brasileira de Distribuição, controlada pelo grupo Pão de Açúcar (SESSO FILHO, 2003).

Isso ocorreu essencialmente porque o plano Real deu mais estabilidade à economia, reduzindo a inflação atingindo assim o consumidor e seus hábitos de compra, que deixaram de ser concentradas logo após o recebimento do salário e se distribuíram ao longo do mês, permitindo a ida do consumidor a outros estabelecimentos e a comparação de preços entre eles. Isso aumentou a chamada compra por impulso visto que, por irem mais vezes às compras, acabavam por sempre comprando algo a mais do que tinham em mente inicialmente.

Essa característica do setor varejista prevaleceu pelas próximas duas décadas, conforme pesquisa do IBGE demonstrada na Figura 01, que mostra o crescimento ano após ano, o que se espelhou até os dias de hoje.

Figura 01: Volume e receita nominal de vendas no comércio varejista

Tabela 2287 - Índices de volume e de receita nominal de vendas no comércio varejista ampliado, por tipos de índice (2003 = 100 - série encerrada em dezembro de 2011)								
Variável - Índice de volume de vendas no comércio varejista ampliado (Número-índice)								
Tipos de índice - Índice base fixa (2003=100)								
Brasil								
Mês								
agosto 2003	agosto 2004	agosto 2005	agosto 2006	agosto 2007	agosto 2008	agosto 2009	agosto 2010	agosto 2011
98,75	110,88	116,97	126,16	145,34	155,39	164,07	187,10	197,18
Fonte: IBGE - Pesquisa Mensal de Comércio								

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2012

Segundo a revista Superhiper, na edição de maio de 2020, em 2019 o Brasil contou com 89.806 mil lojas, uma área de vendas de 22,6 milhões de m² e 233,6 mil *check-outs*, gerando um total de R\$ 378,3 bilhões de faturamento.

Na Figura 02 é possível ver o crescimento no número de lojas do autosserviço no decorrer dos anos, entende-se como autosserviço o sistema no qual há uma ausência de intermediários, que gera mais autonomia e agilidade ao consumidor, reduzindo os custos para a contratação de uma atendente, ou seja, o cliente realiza todo o processo sozinho inclusive o pagamento.

Figura 02: Evolução do número de lojas do autosserviço



Fonte: Revista Superhiper (2019)

Segundo a plataforma Trendsce, o setor supermercadista, por ser uma atividade essencial, com grande variedade de produtos, que se traduz em 5,2% do PIB brasileiro, cresceu 9,36% em relação à 2019, mesmo diante de uma pandemia, de uma inflação elevada e da alta do dólar, pois se tornou o principal local de compras nesse período de grandes restrições aos demais comércios.

Já para o ano de 2021, a expectativa é de um crescimento de 4,5% de acordo com a Associação Brasileira de Supermercados –ABRAS, já que a vacinação da população contra a COVID-19 já está ocorrendo e consequentemente uma retomada nas atividades em ritmo de normalidade, o que gera mais movimentação e mais consumo.

Dentro desse apanhado histórico pode-se perceber que as profundas mudanças que o setor vem sofrendo ao longo dos anos, uma vez que deixa de ser um setor essencialmente familiar para um ramo altamente profissional com crescimento de grande dinamismo. Isso gera uma demanda quanto à constante expansão, sob o risco de perda de seu lugar no mercado diante de tão grande concorrência e potencial do setor (FREITAS, 2011). Quando se fala em extensão, se refere de forma geral, abrangendo um aumento do número de lojas

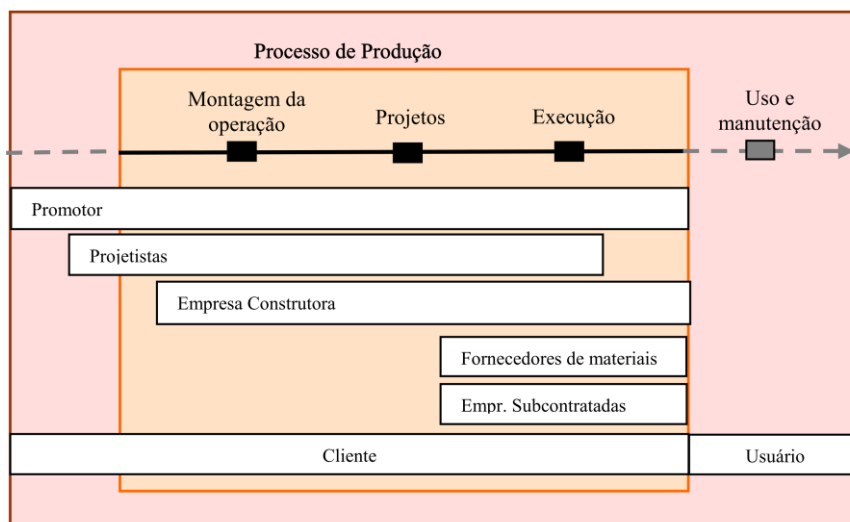
da rede, aumento de vendas e atividades. Em se tratando de expansão através do número de lojas, faz-se de suma importância a definição de estratégias quanto ao local e tempo para ter em funcionamento mais uma loja física.

2.2 ENGENHARIA SIMULTÂNEA- ES

Durante muito tempo, na execução de projetos industriais e comerciais, os empreendimentos eram realizados em fases bem determinadas. Começando pelo planejamento baseado em informações fornecidas pelo proprietário e partes envolvidas, a partir daí era elaborado os projetos, um cronograma com previsões financeiras e de execução, depois a compra dos materiais e somente aí se dava início à construção, quando se tinha em mãos todos os projetos e os materiais disponíveis no canteiro de obras (GIMENES, 2012).

Segundo Fabrício (2002), as construções geralmente são organizadas de forma hierarquizada e sequencial, como pode ser visto na Figura 03, dessa forma muitas decisões de concepção do empreendimento são tomadas isoladamente por diferentes projetistas e terceiros o que repercute em muitos processos de execução, afetando a qualidade da edificação e sua construtibilidade.

Figura 03: Etapas de um empreendimento de Construção: Abordagem Tradicional



Fonte: Fabrício (2002): Adaptação de Barros (1996) a partir de Cardoso (1996)

Nesse contexto, surgiram muitas dificuldades na construção civil diante da utilização de sistemas ineficientes, gestão precária e do elevado prazo para a conclusão dos empreendimentos. Desde então o setor vem em busca de novas

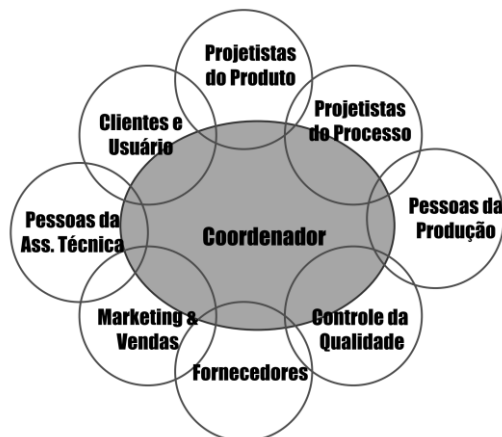
ferramentas e métodos para atingir números realmente produtivos dentro de um empreendimento. Desse modo, chama a atenção o conceito da Engenharia Simultânea - ES, que nasceu na indústria seriada e foi incorporada à construção civil (VARGAS,2008).

A Engenharia Simultânea surgiu no final da década de 70, quando as empresas sentiram os efeitos da tecnologia e suas inovações, além da complexidade envolvida no desenvolvimento de novos produtos. O conceito da ES se baseia no desenvolvimento integrado e concomitante do projeto de um produto e todos os processos que o envolvem (REZENDE & ANDERY, 2008). Ainda de acordo com o mesmo autor, dentre os mais importantes objetivos da ES estão a redução no ciclo de desenvolvimento de um produto e seus custos, aumento da qualidade voltada para o que os clientes almejam e a consideração do ciclo de vida útil desse produto.

Além disso, há uma maior atenção para a fase de projetos e da concepção do produto em questão, visto como itens fundamentais para a qualidade do mesmo e a eficiência da cadeia produtiva (FABRICIO, 2002). Assim, as mudanças no produto são realizadas previamente, sem passar à onerosidade quando empurradas para a próxima fase da execução, o que gera um acúmulo de problemas e falhas no decorrer do processo.

A princípio a engenharia simultânea pode ser aplicada em qualquer linha produtiva, independentemente do porte ou ramo da empresa. Dessa forma, essa flexibilidade permite a adaptação de cada processo de acordo com suas carências e necessidades, além disso é essencial uma equipe unida, interagindo entre si, durante todo o projeto e dedicação integral ao projeto, como no exemplo da Figura 04 (HARTLEY, 1998).

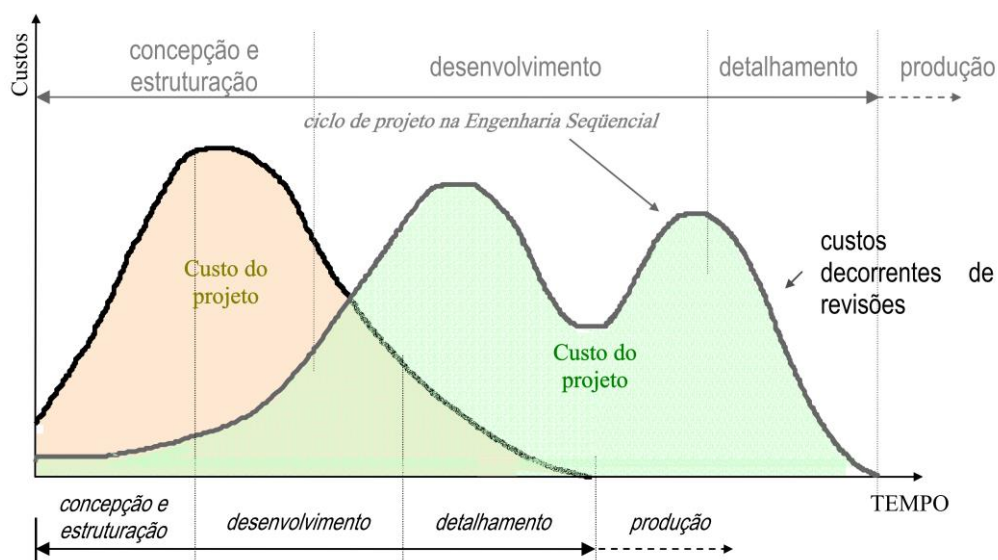
Figura 04: Interações entre os principais participantes de uma equipe multidisciplinar genérica de ES



Fonte: Elaborado por Fabricio (2002)

De acordo com a Figura 05, Engenharia Simultânea demonstra grande superioridade quando em comparação à abordagem sequencial, onde as curvas são o tempo de desenvolvimento de um produto e a área é o custo que esse projeto teve. Além do mais, é notório que a tomada de decisão se concentram no início do processo, reforçando a ideia de que a qualidade deve ser visada desde o começo do projeto (FABRICIO, 2002).

Figura 05: Comparativo entre as engenharia sequencial e engenharia simultânea



Fonte: Elaborado por Fabricio (2002) a partir de Kruglianskas (1995)

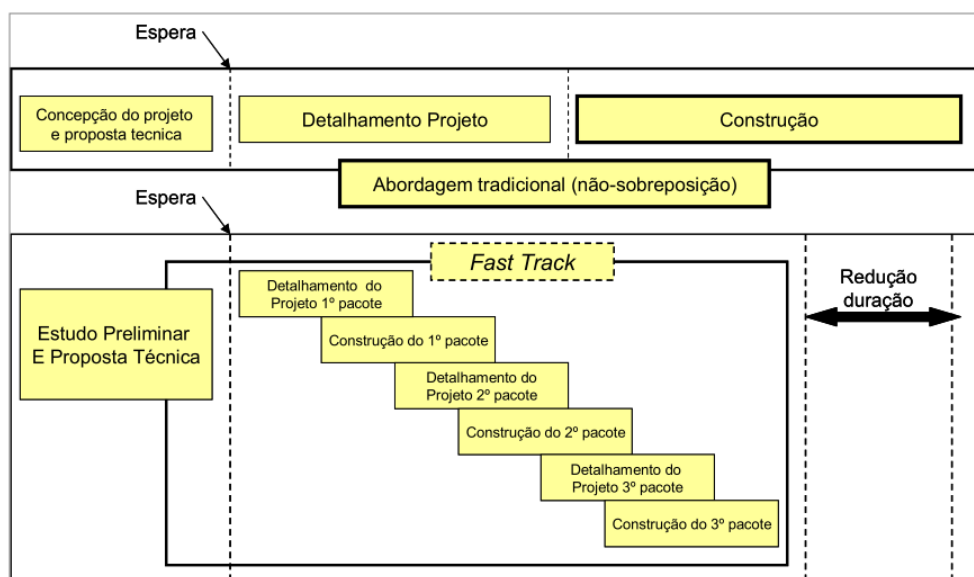
2.3 OBRAS RÁPIDAS - FAST TRACK CONSTRUCTION

A definição de *Fast track* pelo PMI – *Project Management Institute* (2004), é de uma técnica usada para comprimir o cronograma de determinado projeto, sobrepondo etapas que antes seriam realizadas sequencialmente. Isso se aplicaria na realização dos projetos em paralelo com a execução e na sobreposição ou redução do tempo dos processos, por exemplo.

A abordagem gerencial *Fast track - FT* surgiu no início dos anos 60, sendo mais estudada e aplicada na década de 70, destacando-se em edificações comerciais nas décadas seguintes. De acordo com Daychoum (2012), essa é uma técnica que visa a redução de cronograma da obra não envolvendo a redução de escopo, para tal é traçado diversas estratégias para atingir uma máxima sobreposição das atividades que, numa abordagem tradicional, seriam realizadas sequencialmente. Portanto, a essência desse sistema está em gerir as atividades simultaneamente.

Segundo Jergeas (2004), há uma redução de aproximadamente 70% no cronograma de empreendimentos que usaram a abordagem *FT*, comparado ao uso de uma abordagem tradicional no qual todos os processos são bem distinguidos e em etapas subsequentes como mostra a Figura 06. Além disso, esses empreendimentos que duram de 4 a 36 meses, podem apresentar uma redução de tempo em torno de 30%, mas um aumento de custo próximo à 20%.

Figura 06: Comparativo entre as abordagens tradicional e *fast track*

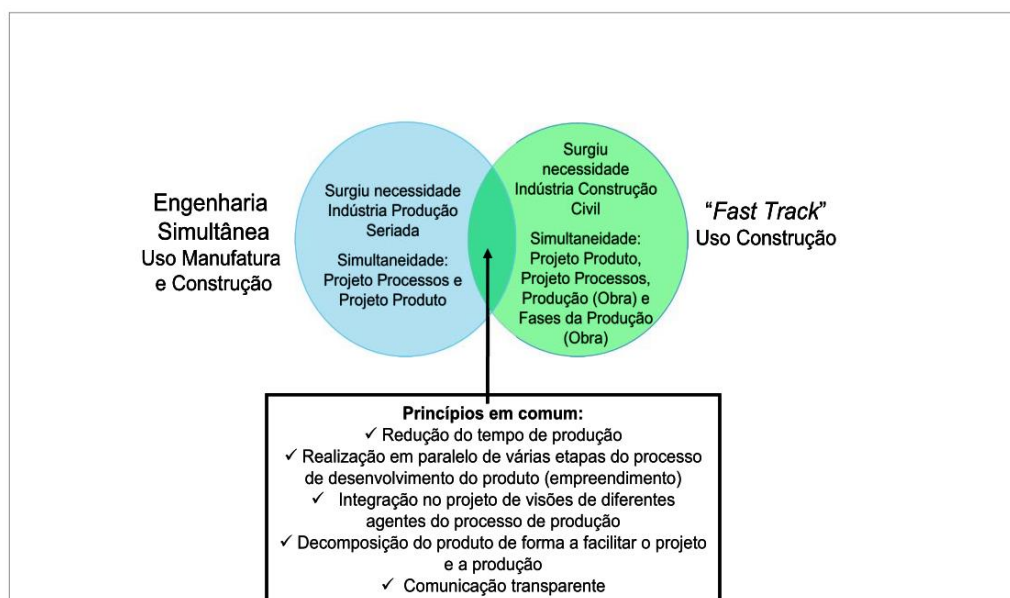


Fonte: Cho *et al.*, 2010

Essa migração começou com a *Concurrent Engineering* ou engenharia simultânea, como citado anteriormente, onde os processos são executados simultaneamente evitando retrabalhos, aumentando a comunicação entre as partes envolvidas e a qualidade da execução de cada processo (CASAROTTO, *et al.* 1999).

A *Fast Track* ou *Fast Track Construction* utiliza alguns princípios da engenharia simultânea, como demonstrado na Figura 07, para enfatizar a compactação do cronograma (SONGER *et al.*, 2000). Sendo a ES mais abrangente, inicialmente utilizada na manufatura e a *FT* voltada para a construção civil.

Figura 07: Comparativo entre Engenharia Simultânea e *Fast Track*



Fonte: Adaptado de Gimenes, 2012 a partir de Songer *et al.*, 2000

As principais vantagens e desvantagens foram compiladas na Figura 08, onde se percebe que não se trata de uma metodologia ideal, mas que resulta em pontos vantajosos que podem ser determinantes para alguns setores como o supermercadista, sendo uma grande alternativa que se encaixa muito bem na rapidez exigida pelo setor. Além disso, as desvantagens são pontos que podem ser melhorados no decorrer do aperfeiçoamento da abordagem em questão (PARK, 1999), desse modo, conforme Khoramshahi, (2010) e Williams (1995), esse aumento de custo pode ser compensado pelo retorno mais rápido do

investimento, uma vez que, o empreendimento começa a gerar lucros mais cedo devido ao adiantamento no cronograma.

Figura 08: Vantagens e desvantagens da abordagem *Fast Track*

VANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Retorno do investimento inicial e fluxo de caixa mais cedo; • Início das atividades mais cedo com vantagem competitiva; • Redução de tempo exposto à riscos; • Recompensador para o proprietário e para o executor.
DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Retrabalhos; • Falhas no cronograma; • Aumento de custos.

Fonte: White (1980), Williams (1995), Park (1999), Songer et al. (2000), Jergeas (2004), Cho et al. (2010) e Khoramshahi (2010)

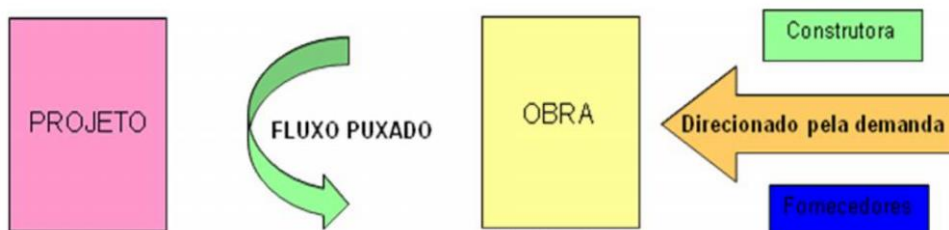
Diante da migração de abordagens, há a necessidade de mudanças no planejamento e controle da obra, trazendo essa nova abordagem para dentro da empresa e não ser aplicada somente na construção (SU, 2019). De acordo com Gimenes (2012), há alguns pontos que se fazem essenciais, para a obtenção de boas práticas da abordagem, esses princípios são um compilado de alguns autores como White (1980), Deshpande (2009), Jergeas (2004) e Elvin (2003), listados a seguir:

- **Projetistas Integrados:** Através de uma comunicação ativa e equipe cooperando entre si, para minimizar erros de projeto reduzindo o grande nível de incertezas, além da colaboração dos envolvidos nos trâmites gerais como proprietários e construtores;
- **Atividades desenvolvidas em pequenas partes:** Para obter escopo e especificações bem definidas, não passando despercebido detalhes importantes, assim logo que é finalizada uma parte do projeto ele passa a ser executado enquanto o restante do projeto é desenvolvido. Diante disso, para White (1980) a execução pode ser iniciada aos 28 dias de prazo invés dos 90 dias comuns em uma abordagem tradicional;

- **Parcerias:** Obter um relacionamento baseado em confiança com todas as partes envolvidas nos processos gera uma dedicação aos objetivos em comum, utilizando a máxima de recursos de cada participante. Para Fabrício (2002), dessa forma todos os envolvidos se tornam corresponsáveis e cobeneficiários dos resultados alcançados. Essa aproximação é essencial para a qualidade na execução de todos os processos;
- **Planejamento e cronograma alinhados:** Deve haver um cronograma e um único planejamento, tanto para projeto quanto para obra, para todas as equipes envolvidas pois todas as fases são de alguma forma interdependentes além de otimizar o tempo e evitar atrito entre as partes;
- **Projeto e execução realizados concomitantemente:** Essencialmente porque não há um impeditivo e assim os processos são agilizados resultando em um adiantamento no prazo de conclusão do empreendimento.

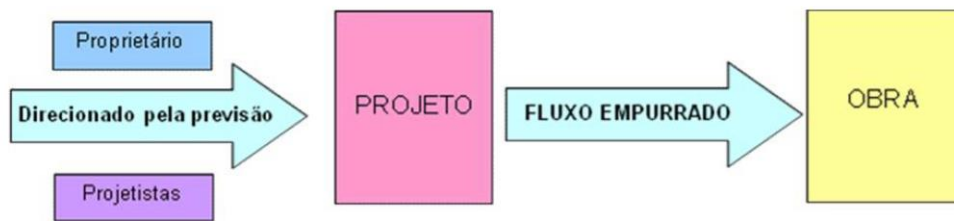
Fabrício (2002) propõe em sua tese que a obra que gera informações que poderão afetar os projetos, isto é, a produção ocorre de forma “puxada e contínua” como apresentado na Figura 09, e não de forma “empurrada” como tida na abordagem tradicional demonstrada na Figura 10, por isso é de suma importância uma constante realimentação da equipe com informações de campo para que de maneira geral, especificidades de cada obra sejam pensados desde o projeto e de conhecimento de todas as partes envolvidas. Em suma, é através das informações obtidas em campo que se baseiam as definições de sobreposições das atividades.

Figura 09: Abordagem Fast Track Construction: Informações puxadas



Fonte: Elaborado por Gimenes (2012) a partir de Fabrício (2002)

Figura 10: Abordagem tradicional: Informações empurradas e contínuas



Fonte: Elaborado por Gimenes (2012) a partir de Fabricio (2002).

De acordo com o PMI (2004) e White (1980), o *feedback* é ferramenta indispensável entre projetistas e construtores para que se consiga atualizar os índices de produção e fazer os ajustes necessários visto que se trata de um processo de grande dinamismo.

As estratégias apresentadas pelo *Fast Track Construction* se mostram como uma das melhores para a redução de tempo, contudo ela gera riscos que podem causar aumento nos custos KHORAMSHAHI *et al.* (2010). A velocidade e a execução de tarefas concomitantemente tornam a comunicação de extrema importância e também a dificulta, exigindo muita atenção dos envolvidos para que todas as informações sejam passadas sem ruídos, e não resultem em posteriores retrabalhos (MILES 1996).

Park (1999) listou os principais fatores que podem levar ao aumento de custos da abordagem e gerar incertezas quanto ao seu uso, como apresentado na Figura 11.

Figura 11: Principais fatores que aumentam o custo na abordagem Fast Track



Fonte: Elaborado por Gimenes (2012) a partir de Park (1999)

As obras rápidas ou ditas como em regime acelerado, apresenta uma forma do empreendimento se beneficiar de fases sobrepostas, assim que algumas fases são finalizadas, são gerados pacotes de trabalho, que pode ser executado pelo mesmo contratado ou por vários, e esse contratado por sua vez pode subcontratar empresas para a execução do serviço. Dessa maneira, as primeiras fases da obra têm seu início enquanto outras fases são projetadas, proporcionando um contrabalanceamento no investimento financeiro feito pelo proprietário, ou seja, promover um retorno de investimento inicial o mais cedo possível o que leva a ser bastante utilizado por estabelecimentos comerciais que geram receita ao investidor assim que concluída a obra (FREITAS, 2011).

No entanto, a sistemática tem sido bastante criticada uma vez que dá mais atenção ao tempo e acaba por pecar em qualidade o que gera retrabalhos e acaba por impactar sobre o que tanto se preza no *Fast Track*, que são os prazos, resultando em prazos mais longos que uma abordagem tradicional quando se trata de projetos mais complexos (CLOUGH e RICHARD, 1994). Além disso, a falta de visualização da obra como um todo é uma grande desvantagem, visto que não há projetos concluídos quando se inicia o empreendimento (FREITAS, 2011).

2.4 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Com o fim da segunda guerra mundial, o Japão se deparou com diversas dificuldades nos mais variados setores, se destacando o setor industrial. Assim, na década de 40 a empresa automobilística Toyota iniciou a implantação de um novo sistema, o *lean manufacturing*, com ferramentas como o Controle de Qualidade Total -TQC, *just in time* -JIT, ente outras (OHNO,1988).

A sistemática foi concebida pelos engenheiros, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, que visitaram o complexo Rouge da *Ford Motor*, nos Estados Unidos, considerado o maior e mais eficiente complexo fabril do mundo na época, que utilizava um sistema de produção em massa, também conhecido como fordismo, onde eram utilizadas grandes máquinas, grandes estoques, muitos setores e departamentos, mas a qualidade não era visada, gerando muitos produtos defeituosos. Os engenheiros perceberam alguns pontos que inviabilizaria a aplicação no Japão como citado por Womack, Jones e Roos em 1992:

- Limitação de recursos;
- Crise financeira no Japão;
- Mercado japonês limitado, demandando muitos veículos;
- Indústrias automobilísticas visando operar no Japão, assim a indústria japonesa necessitava ser mais competitiva para sobreviver;
- Inexistência de mão de obra que enfrentassem condições precárias de trabalho em troca de remuneração compensadora, como os imigrantes temporários nas empresas norte-americanas;
- Força de trabalho japonesa indisposta a ser tratada como um elemento de fácil substituição.

Diante disso, sentiu-se a necessidade da criação de um sistema próprio de produção, que pudesse se encaixar nas especificidades japonesa e que enfrentasse as potencias automobilísticas, fazendo uso da eliminação do desperdício seja ele de tempo, mão de obra ou material (FUGIMOTO, 1999). Assim, surgiu o Sistema Toyota de Produção – STP, criado juntamente com o também engenheiro, Shingeo Shingo, cujo objetivo era produzir muitos modelos em pequenas quantidades, testados na Toyota Motor Company, empresa da qual os engenheiros faziam parte. O sistema foi desenvolvido por anos, de forma

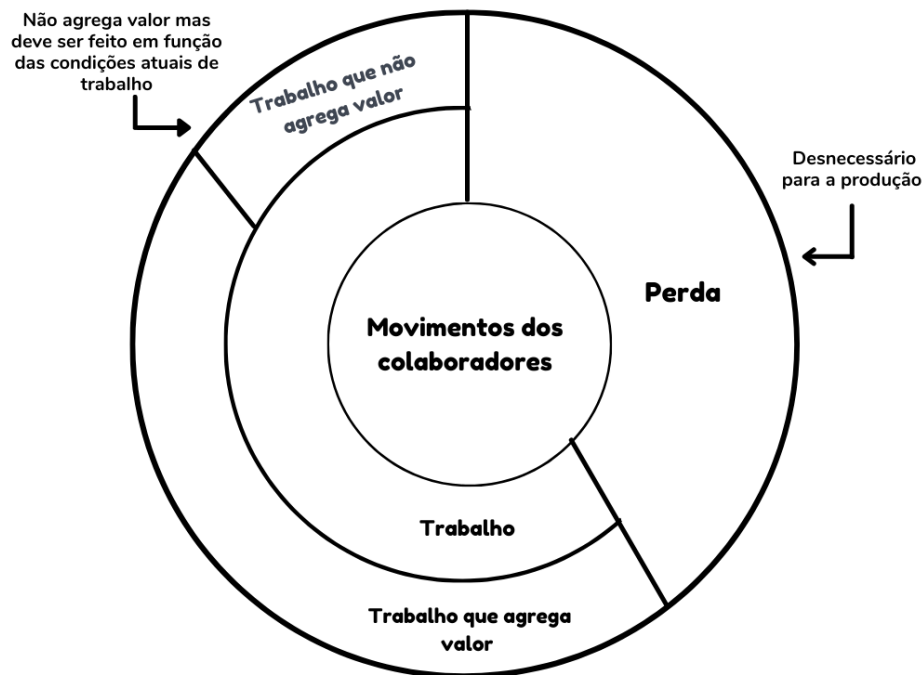
lenta e gradativa, aperfeiçoando métodos e inovando em conceitos, moldado à mão de obra reduzida e poucos recursos.

Conforme Womack, Jones e Roos (1992), cria-se um produtor enxuto, que reúne as vantagens da produção artesanal e em massa, utilizando funcionários multiquificados e máquinas altamente flexíveis para produzir grandes variedades e volumes de produtos, diminuindo custos e rigidez no sistema. A grande diferença da produção enxuta é que seus objetivos não são limitados como na produção em massa, ela visa a perfeição através da melhoria contínua e redução de custos em todos os processos. Diz-se como “enxuta” a produção, por usar menos mão de obra, menos investimentos, menos horas de engenharia, traduzidos em menos custos, além disso, há uma redução nos defeitos de produção e maior variedade. Dessa forma o STP também é conhecido como *Lean Production* ou produção enxuta.

Para a implantação do *Lean Production*, foram analisados pelos criadores quais os desperdícios que ocorriam durante a produção, para posteriormente estabelecer os princípios do sistema como citado por SILVA (2019) em sua monografia. Ohno (1997), observou os seguintes desperdícios:

- Superprodução: Há dois tipos, o primeiro está quando se produz mais do que necessário, a chamada superprodução quantitativa. O segundo está quando se produz de forma muito antecipada, a chamada superprodução antecipada (SHINGO, 1996);
- Espera: A espera por materiais ou processos, desperdiçando tempo;
- Transporte: Distâncias percorridas sem serem pensadas para a entrega do produto ao cliente ou de materiais para a produção.
- Movimentações: Conforme Figura 12, há muitos movimentos impensados, que geram gastos de energia e sobrecarga física do colaborador;

Figura 12: Movimentações dos colaboradores



Fonte: Adaptado de Ohno (1997)

- Defeitos: Geram perda de materiais, consomem tempo, mão de obra, equipamentos, movimentações. Um dos desperdícios que mais deve ser evitado;
- Processamento: Durante a produção pode haver fazer ineficazes, que apenas atrasam o produto;
- Estoque: Um grande estoque pode ser considerado uma perda de espaço, degradação do material.

A partir daí os autores do STP, definiram os cinco princípios a serem adotados pelas empresas que desejassem implementar o *Lean* descritos a seguir por Womack, Jones (1998):

- Especificação do valor: O valor especificado por determinado produto deve ser coerente com a necessidade do consumidor. Para isso é traçado o perfil do cliente, bem como suas reais necessidades;
- Cadeia de Valor: Deve ser realizado um mapeamento de todos os processos, identificando se geram valor ou se são essenciais para a manutenção da qualidade e produção, caso contrário, devem ser eliminados;

- Fluxo de valor: É necessária a definição de etapas que agreguem valor ao produto, que ocorram de maneira fluida e constante eliminando interrupções. A ideia não é produzir grandes lotes e dividir as funções em diversos setores, mas sim focar no produto e suas necessidades.
- Produção Puxada: É a fase em que o produto é “puxado” da empresa pelo cliente. Ou seja, nada deve ser produzido sem que o cliente solicite, trata-se de “puxar” a produção conforme a demanda, isso elimina estoques seja de produtos acabados, seja de matéria prima. Evitando também ociosidade de máquinas e mão de obra. Trata-se de uma produção enxuta, limpa e que gera valor ao cliente.
- Perfeição: Criação de um ciclo permanente de valor, que seja aperfeiçoado constantemente de acordo com as necessidades dos clientes.

De acordo com Womack e Jones (1998), algumas empresas optaram por adotar apenas algumas dessas ferramentas isoladamente, o que funcionou parcialmente ou não funcionou. Vale ressaltar que o sistema exige uma mudança cultural e não uma simples aplicação de ferramentas em pontos isolados da produção. Assim, além de não se obter o resultado esperado, ainda gerou confusão de ferramentas como o próprio sistema de produção, o STP engloba diversas ferramentas e não se resume em apenas algumas, é um método completo e não parcial.

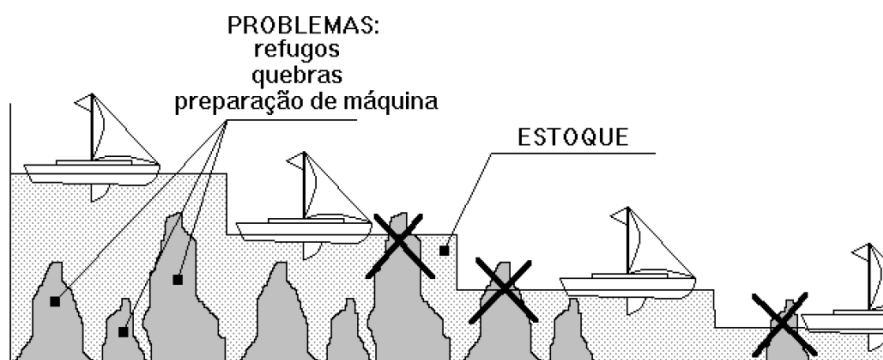
O STP se apoia em dois pilares essencialmente, o *Just In Time* – JIT (no momento exato) e o Jidoka ou Autonomia. É perceptível que o JIT causa impacto no sistema tradicional de produção com a redução de custos e perdas, talvez isso explique sua identidade forte, mas o STP não se resume ao JIT, o que certamente reduziria a abrangência e potencial do sistema.

Segundo Ohno (1997), o *Just In Time* surgiu da ideia de Kiichiro Toyoda de que, quando se trata da indústria automobilística, o ideal seria que todas as peças estivessem ao lado das linhas de montagem no exato momento de sua utilização (SARCINELLI, 2008). Com o JIT, os clientes passaram a definir a produção, reduzindo os processos ao que foi demandado, tornando a produção de fluxo contínuo o que se traduzia como sem paradas e sem estoques (ou o menor estoque possível, de forma controlada (OHNO, 1997), eliminando desperdícios de tempo e estoque. Isso exigiu uma mudança de layout, que foi

convertido para células de manufaturas e também um balanceamento das operações para que, considerando o tempo necessário para um produto ser produzido conforme demanda – *Takt Time*, o operador produza dentro de um ciclo de tempo igual ao *Takt time*, alocando a função à uma única pessoa e como resultado de um processo de melhoria (Kaizen), atinja-se essa marca (SARCINELLI, 2008). Nesse sentido, também foi criado o método *Kanban* (quadro de sinalização), para operacionalizar o JIT, indicando o que, quanto e quando era necessário produzir.

De acordo com a Figura 13, quando se tem muito estoque (água), os problemas do processo produtivo não ficam visíveis (obstáculos), e não estando visíveis não podem ser eliminados, dessa forma o sistema continua à custa de altos investimento ainda que os obstáculos empesam a velocidade da produção (barco). Ao reduzir os estoques, conforme a metodologia do JIT, os problemas vão sendo eliminados, permitindo um fluxo mais suave da produção, sem investimentos exorbitantes e custos exagerados. (CORRÊA, GIANESI, 2009).

Figura 13: Estoques no processo JIT



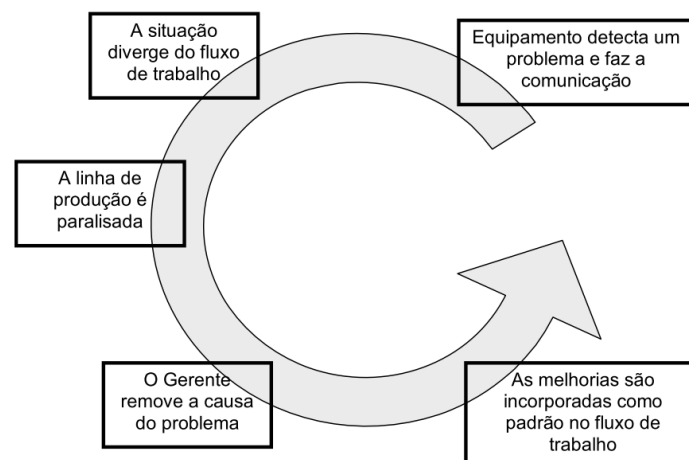
Fonte: Elaborado por Corrêa e Gianesi (2009)

Em 1926, Sakichi Toyoda, que vinha de uma família com negócios na área têxtil, criou uma máquina que parava quando a quantidade de tear fosse alcançada ou ocorresse algum problema com os fios. Isso resultou na dispensa da atenção constante de um operador no processo, gerando um aumento de produtividade.

Esse conceito aplicado às máquinas da Toyota Motor Company, fundada por seu filho, Kiichiro Toyoda em 1937, deu origem ao conceito Jidoka, segundo Ohno (1997), o fato de parar a produção quando ocorre algum problema, é

essencial para a resolução do problema sem reincidência, podendo ser mais visível a causa, resolvendo de maneira mais rápida e assertiva, além de permitir o estabelecimento de novos padrões que o evitem como pode ser verificado na Figura 14. Apesar do Jidoka ser, em geral, associado à automação, o conceito não se limita a máquinas, sendo amplamente utilizado nas operações manuais de produção, onde o operador tem autonomia para parar qualquer processo que apresente erro.

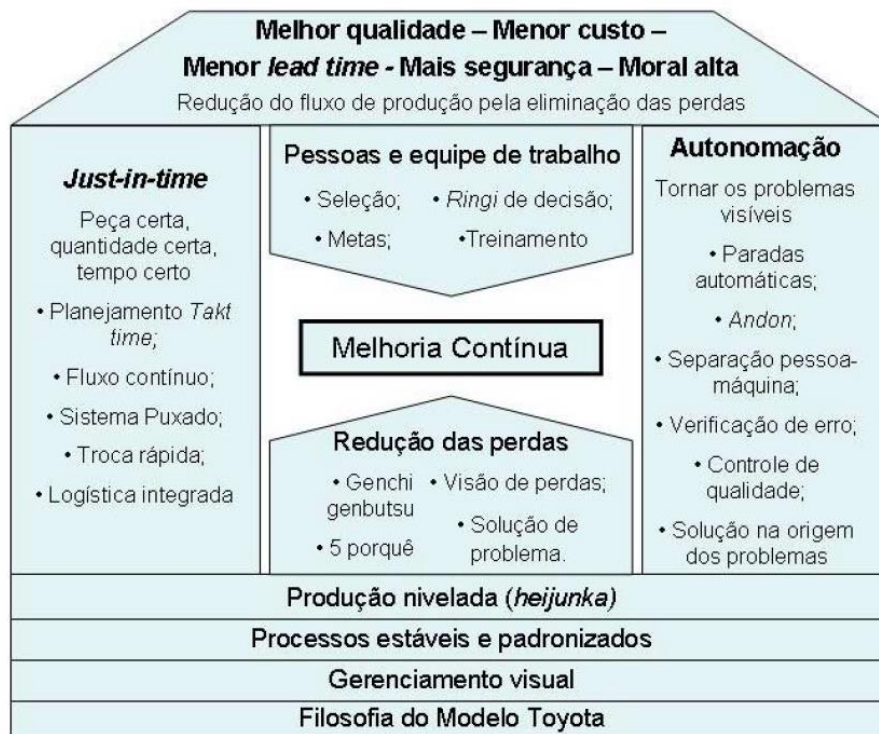
Figura 14: Funcionamento do Jidoka



Fonte: Adaptado por Lorenzon (2008) a partir de TOYOTA MOTOR CORPORATION GLOBAL

Com a grande difusão do sistema, viu-se a necessidade de criar uma representação para o sistema, assim, Fujio Cho criou uma “casa”, de acordo com a Figura 15, para demonstrar o quando o sistema era estável e equilibrado, quando todos os itens que a compunham estivessem funcionando adequadamente, de uma forma simples e de fácil entendimento (LIKER, 2005).

Figura 15: Representação do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Elaborado por Liker, 2005

2.5 LEAN CONSTRUCTION

A construção enxuta ou *Lean Construction* - LC surgiu em 1990 com Lauri Koskela, sendo uma filosofia oriunda do Sistema Toyota de Produção adaptada e aperfeiçoada à construção civil, setor possuidor de diversas peculiaridades, como o local de produção (canteiro de obras), a unicidade de cada obra, e a multiplicidade de frentes de trabalho com tempo determinado. Para Koskela (1992), a produção é um grande fluxo de informações e materiais que se iniciam com a matéria prima e se finda com o produto acabado.

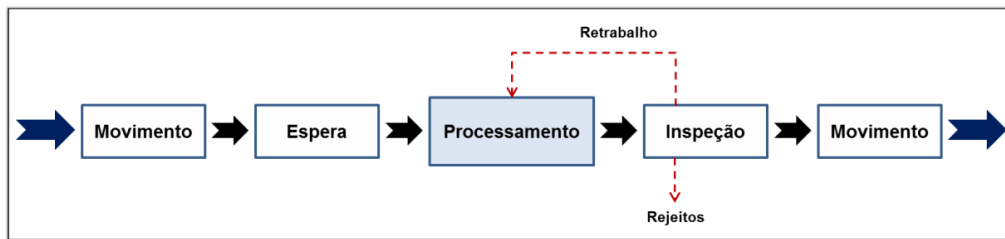
Todos esses processos podem ser mensurados em tempo custo e valor. Conforme a Figura 16, Koskela (1997) definiu essa nova filosofia por meio de princípios conceitos e métodos, assim a concepção inicial do LC baseou-se no fluxo e conversão como os principais aspectos de uma linha de produção, como mostra a Figura 17, diferentemente do conceito tradicional que se definia como um conjunto de atividades de conversão, que transforma o insumo da entrada em produto na saída, desconsiderando todo o fluxo dentro do processo, como visto na Figura 18.

Figura 16: Níveis da construção enxuta



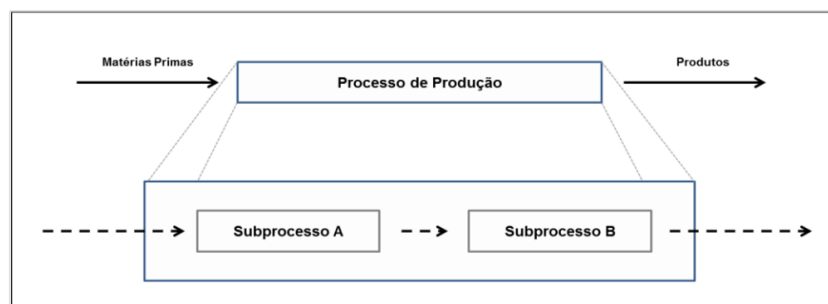
Fonte: Elaborado por Lorenzon (2008) a partir de Koskela (1997)

Figura 17: Modelo do processo da construção enxuta



Fonte: Elaborado por Su (2019) a partir de Koskela (1992)

Figura 18: Modelo do processo tradicional



Fonte: Elaborado por Lorenzon (2008) a partir de Koskela (1997)

A mudança mais importante está em perceber que, em síntese, a construção enxuta apresenta uma nova visão sobre os processos produtivos. Estes que, apresentam fluxos constituídos de logística, espera, processamento e inspeção, atividades estas atreladas a custos e que passava despercebida pelo modelo tradicional. Dessa forma, um dos grandes desejos do *Lean Construction* é racionalizar e reduzir ou, em um cenário ideal, extinguir as atividades de fluxo aumentando a eficiência e focando na conversão, processo que realmente agrega valor ao produto (KOSKELA, 1992). Nesse sentido, em 1992 Kostela estabeleceu onze princípios para o *Lean Construction*:

1. **Reduzir atividades que não agregam valor:** Dessa forma é possível economizar tempo, insumo, mão de obra;
2. **Aprimorar valor do produto de acordo com o desejo do cliente:** Entende-se como cliente o consumidor final e os colaboradores internos, que devem ter suas exigências ouvidas e cumpridas se pertinentes;

3. **Reduzir a variabilidade:** existem uma gama de variações dentro do processo produtivo, como de matéria prima, que pode apresentar diferença nas dimensões ou como no processo produtivo em questão que pode variar conforme os equipamentos utilizados ou disposição do cliente;
4. **Reduzir o tempo de ciclo:** define-se tempo de ciclo como o somatório de todos os tempos necessários para produzir um produto. Essa redução se relaciona ao conceito do *Just in time*, o que significa que o processo deve ser abastecido no momento certo, com o intuito de diminuir esperas, estoques e inspeção e acarretando em uma entrega mais rápida ao cliente;
5. **Simplificar através da redução de fases:** Com a diminuição das etapas, se tem menos movimentação, tornando o processo mais simplificado e contínuo, reduzindo chances de erros e necessidade de inspeção;
6. **Aumentar a flexibilidade na saída:** Possibilitar alterações no produto conforme cada cliente, gerando valor através de tecnologias ou ferramentas, por exemplo. Salvo se não houver aumento nos custos de forma a prejudicar a empresa em questão e se ocorra de forma planejada;
7. **Aumentar a transparência do processo:** Todas as etapas devem acontecer de maneira clara e bem definida, para que possíveis erros e distorções se tornem visíveis e passíveis de correções;
8. **Focar o controle no processo como um todo:** Manter o controle de todas as fases, por mais complexas que estas sejam. Preferencialmente através de indicadores globais e locais;
9. **Introduzir a melhoria contínua no processo:** Visando a redução de desperdícios e agregar valor ao produto final, sempre se deve melhorar os processos continuamente, sendo a mão de obra estimulada para isso com metas e boas práticas, além de atuar diretamente na causa dos problemas e não só na minimização de seus efeitos;
10. **Manter o equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões:** Tanto o fluxo quanto as conversões têm potenciais de melhorias, no entanto, cada um à sua forma. Assim novas tecnologias podem melhorar as conversões e o fluxo pode ser melhorado com pequenos investimentos apresentando um tempo de retorno maior que quando mudanças feitas nas conversões;

11. Benchmarking: Busca constante da perfeição através do aperfeiçoamento de métodos adotados e/ou da implantação de novos métodos utilizados por outras empresas e que apresentaram resultados positivos. Essa troca permite a padronização de alguns processos e reduz a competitividade, além de instigar outras empresas a fazerem o mesmo.

Frente a isso, é notório que o modelo tradicional dito como de conversão não era propriamente errado, mas não contemplava todas as faces de um complexo sistema construtivo como a construção civil. Os profissionais da área se concentraram em eliminar as perdas de insumos, mas não em mapear todos os outros desperdícios que ocorriam em paralelo, assim o obvio ficou velado e somente com o LC pode-se perceber a grandiosidade do problema e efetivamente dar início à uma verdadeira revolução no modo de pensar e executar na indústria civil.

Bem se sabe que a construção civil se diferencia muito da indústria tradicional, a começar pelo seu arranjo, que se dá de forma extremamente dinâmica e temporária, enquanto as indústrias apresentam um arranjo fixo, sem grandes alterações ao longo do tempo. Além disso, o ciclo do processo da indústria civil é único, e demonstra grande variedade de produção, o que dificulta o planejamento, detecção e correção de problemas, como a indústria tradicional que apresenta um ciclo repetitivo (BALLARD, 2000).

Além disso, o setor absorve muita mão de obra desqualificada, sendo o grau de escolaridade entre trabalhadores muito baixo ou inexistente. Dessa forma, os conhecimentos obtidos são de forma prática o que se dá muitas vezes de forma errônea, sem embasamento algum. Vale ressaltar que as empresas, em sua maioria, negligenciam os treinamentos para os colaboradores para não gerar mais custos ou pedidos de aumento de salário por parte dos trabalhadores que estariam mais preparados para desempenhar a função após o treinamento (VENTURINI, 2015).

Os princípios do LC mostram que é possível obter melhorias através da aprendizagem, isso exige uma mudança para além de um sistema construtivo, exige uma mudança de mentalidade de um setor ainda bastante engessado e repleto de onerosidades, através de uma teoria bem elaborada e, principalmente e métodos e técnicas de aplicação viáveis para cada obra e suas

especificidades. A seguir tem-se algumas das principais ferramentas da construção enxuta.

2.5.1 Ferramentas do *Lean Construction*: Gestão 5s

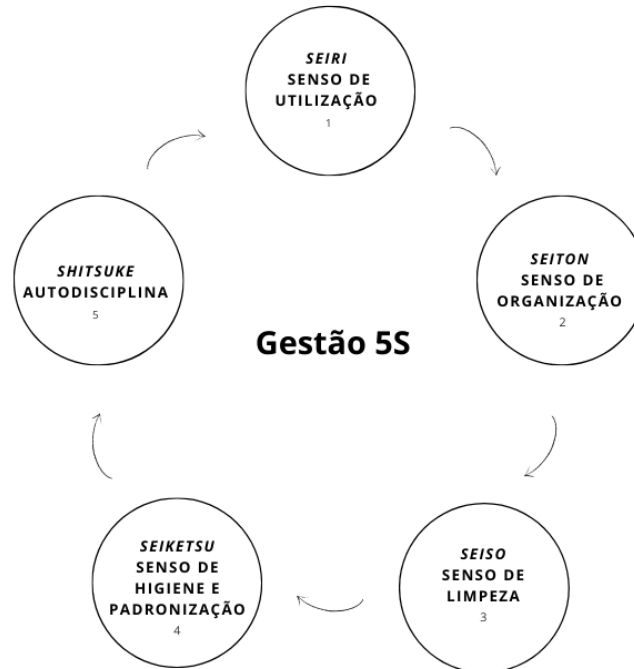
A gestão 5s é baseada em 5 ações ou sentidos: *seiri* (utilização), *seiton* (organização), *seiso* (limpeza), *seiketsu* (padronização) e *shitsuke* (disciplina). Que objetivou a melhoria da eficiência produtiva e redução de desperdícios, destacando que os 5s são conectados, e se executados de maneira correta resultam em um ciclo prospero para a empresa (WU et al., 2019). Sendo também uma das ferramentas mais conhecidas e difundidas do sistema *Lean*.

Segundo Gonzalez (2005), a utilização dessa ferramenta pode ser um suporte para a implantação de sistemas da qualidade como a ISO 9001 ou mais especificamente, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat –PBQPH, resultando em um canteiro de obras mais limpo e organizado, um ambiente de trabalho melhorado, redução de entulhos e desperdícios, melhoria na qualidade de vida dos colaboradores, o que impacta diretamente nos custos da obra.

O ciclo respeita uma ordem como mostra a Figura 19, e é descrito da seguinte forma, segundo Santos et al., (2006):

- Senso de utilização: Eliminar materiais desnecessários, classificando-os em uso frequente, pouco uso e sem uso. Dessa forma, além da eliminação é possível organizar a disposição dos insumos e ferramentas no canteiro;
- Senso de organização: Organizar a disposição de cada material para que seja de fácil acesso e localização;
- Senso de limpeza: Manter o ambiente sempre limpo, eliminando as causas de sujeira, ressaltando que o senso não se refere apenas ao ato de limpar, mas antes disso, ao ato de não sujar;
- Senso de higiene e padronização: Manter um ambiente favorável à saúde e higiene, mantendo os outros 3 sentidos de forma padronizada e contínua;
- Autodisciplina: Fazer dessas atitudes um hábito, transformar a ferramenta em um estilo de vida, demonstrando comprometimento no desempenho de forma correta das atividades.

Figura 19: Modelo de gestão 5S



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Santos et al., (2006)

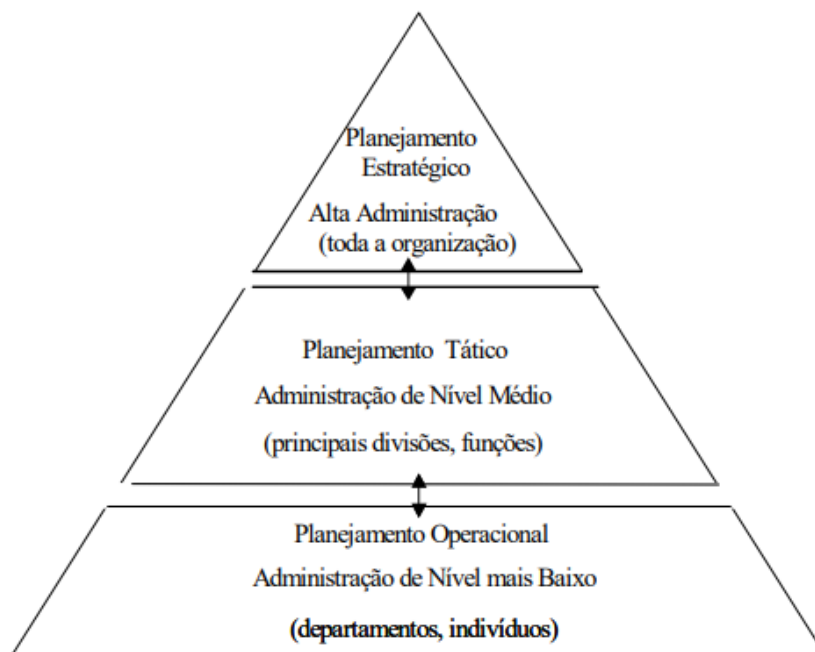
2.5.2 Ferramentas do *Lean Construction*: *Last Planner*

Em 1994 Ballard e Howell criaram o chamado *Last Planner System* – LPS, trata-se de um sistema de planejamento com o objetivo de implementar o *Lean Construction*. Os alicerces desse sistema formam uma pirâmide como mostrado na Figura 20, e são definidos da seguinte maneira:

- Planejamento de longo prazo: É o qual mostra todo o trabalho a ser realizado e o tempo demandado de cada tarefa, projetando os gastos apesar de possuir grandes detalhes por não possuir ainda os detalhes das entregas. Também chamado de plano mestre, ele identifica os principais objetivos do empreendimento, definindo o ritmo de produção e mapeando recursos que exigem um longo prazo de aquisição como a mão de obra (BALLARD, 1997). É um plano bastante flexível e deve ser atualizado ao decorrer da obra, entende-se também como um planejamento estratégico;

- Planejamento de médio prazo: É desenvolvido a partir do plano mestre, é quando os projetistas, clientes, gerenciadores, contratados, fornecedores, entre outros, se juntam para planejar, de forma assertiva a construção (BALLARD, 2000). Cada ciclo gera mais informações e dão transparência ao processo quando retroalimentado, ajustando o ritmo e protegendo o planejamento a curto prazo. Dessa forma, esse planejamento também é tido como tático;
- Planejamento de curto prazo: Traz definições detalhadas das frentes de trabalho, seu local e a equipe que fará a execução. É nesse momento que as metas são importantes além do alinhamento entre a equipe. É aí que entra o *Last Planner* (último planejador), a pessoa ou grupo responsável por programar as tarefas a curto prazo e monitora-las, além disso se faz necessária reuniões periódicas par discutir o andamento das atividades planejadas e programar as seguintes. Geralmente são planejamentos semanais, também chamados de planejamentos operacionais.

Figura 20: Níveis do Planejamento



Fonte: Elaborado por Terence (2002), a partir de DAFT (1999)

Uma síntese dos planejamentos foi realizada por Tenence (2002), e é apresentada no Quadro 02, apesar de serem definições generalizadas, se aplicam de forma inteiriça na construção civil.

Quadro 01: Características dos planejamentos estratégico, tático e operacional

Características	ESTRATÉGICO	TÁTICO	OPERACIONAL
Prazo	Longo prazo	Médio prazo	Curto prazo
Análise básica	Ramo de atividade e mercado de atuação	Principais componentes de atividade e áreas específicas	Tarefas específicas
Responsáveis pelo processo	Alta administração: diretores, equipes e consultores de administração	Envolvimento de executivos que formularam o planejamento estratégico e gerentes	Chefes de divisões que participaram do processo de planejamento tático
Complexidade	Alta. Existem muitas variáveis, pois analisa o ambiente interno e externo e os pontos fortes e fracos	Alta ou média, mas com um número menor de variáveis, considerando o retorno financeiro, as condições de mercado e os recursos organizacionais	Baixa. Considera variáveis como previsão de mercado para cada produto, orçamento, recursos necessários para produção etc.
Resultados	Declaração genérica que afirma o propósito básico da organização e define seu ramo de atividade	Diretrizes que envolvem as seguintes áreas: objetivos financeiros, oportunidades de mercado, organização, instalações físicas, período de tempo para a próxima revisão	Previsões para o período; mudanças internas; produção e cronogramas; responsabilidades e orçamento

Fonte: Elaborado por Terence (2002), a partir de Montana & Charnov (1999)

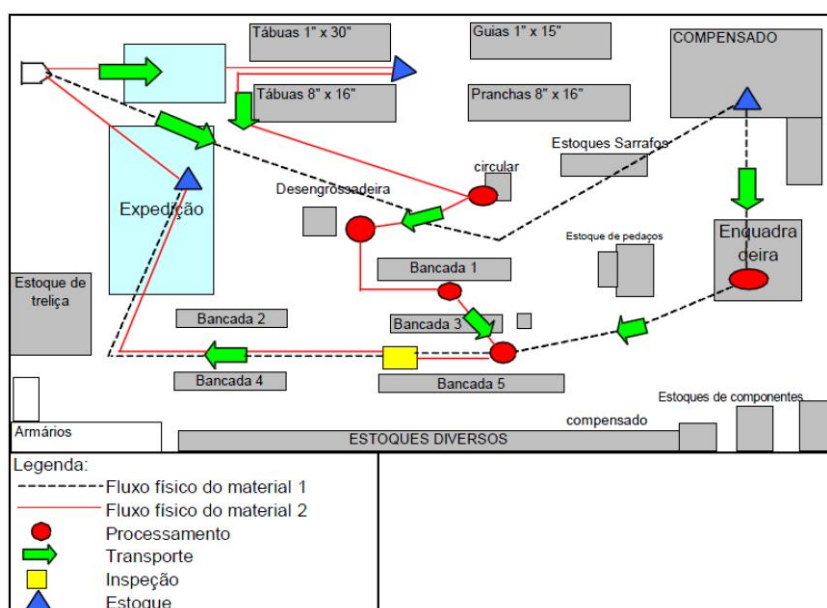
Uma das principais métricas para avaliação das mudanças é o Plano de Planejamento Concluído – PPC apresentado por Bernardes em 2001, é definido por Mattos (2010) como a quantidade de tarefas cumpridas em determinado período dentro da quantidade de tarefas programadas, gerando uma porcentagem, caso todas as tarefas planejadas sejam realizadas, a porcentagem obtida é 100%.

2.5.3 Ferramentas do *Lean Construction*: Mapofluxograma

Como o nome sugere, o mapofluxograma trata-se de mapear as atividades do canteiro de obras e as respectivas instalações em um fluxograma,

demonstrando o fluxo em que as atividades ocorreriam, identificando possíveis melhorias no *layout* do canteiro ao analisar conjuntamente os projetos do empreendimento. Entende-se por fluxograma a representação gráfica de determinada atividade com o uso de símbolos e textos. Em síntese, a ferramenta tem por objetivo representar um determinado processo no espaço que ele ocorre, de acordo com a Figura 21. Para que isso seja viável, é necessário definir qual o processo será analisado, onde ocorrerá cada processo de acordo com seu fluxo e somente a partir desse momento prever pontos passíveis de intervenções.

Figura 21: Mapofluxograma de produção de fôrmas



Fonte: Elaborado por Isatto, 2000

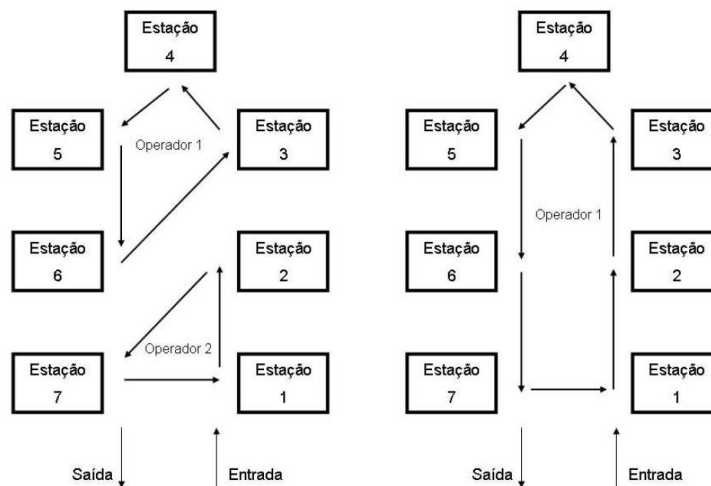
2.5.4 Ferramentas do *Lean Construction*: Célula de Produção

A célula de produção é a alocação de atividades similares próximas, como visto na Figura 22, ou seja, reunir materiais e equipamentos segundo seu fluxo, de maneira a conectar cada tarefa de forma contínua (HYER E BROWN, 1999). Isso faz com que, a linha de produção seja otimizada ao analisar três termos:

1. Tempo: Minimização de tempo ao transferir materiais e diminuição da espera entre uma tarefa e outra por estarem mais próximas;
2. Espaço: Os operadores e equipamentos são dispostos de maneira fronteira, facilitando a passagem de materiais e reduzindo o espaço utilizado para a montagem da linha de produção;

3. Informação: Estando próximos, os colaboradores podem visualizar a atividade e se comunicarem sobre o andamento de cada processo o que gera uma melhoria contínua do processo, mapeando rapidamente um problema e podendo solucioná-lo instantaneamente. Além disso, as pessoas que participam da linha de produção têm acesso às informações completas de todas as atividades por estarem perto da mesma.

Figura 22: Esquema de uma célula de produção



Fonte: Elaborado por Lorenzon, 2008

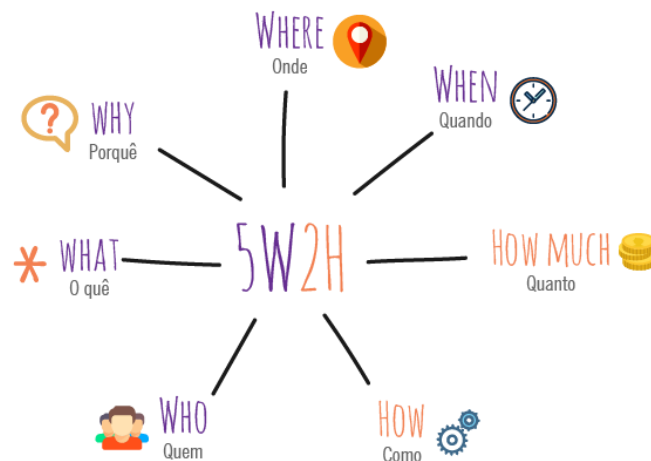
2.5.5 Ferramentas do *Lean Construction*: 5W2H

A ferramenta 5W2H é considerada um plano de ação, orientando a melhor maneira de efetuar qualquer atividade além de delegar responsáveis para a mesma. O seu nome vem dos acrônimos em inglês, conforme a Figura 23, que moldam os principais questionamentos que devem ser feitos antes de executar uma tarefa, são eles:

- *Who?* (Quem?) - Definir o responsável pela ação;
- *What?* (O quê?) - Quando algum problema é identificado, relatar o que deve ser feito para solucioná-lo;
- *Where?* (Onde?) – Identificar o local do problema e onde será resolvido;
- *When?* (Quando?) – Definir uma data de início e término da tarefa;

- *Why?* (Por que?) – Explicar porque determinada ação deve ser feita, a fim de esclarecer ao máximo a ação para todos os envolvidos.
- *How?* (Como?) – Decidir como será executada a solução do problema;
- *How much?* (Quanto?) – Demonstrar em números quanto custará a execução da atividade em questão.

Figura 23: Esquema da ferramenta 5W2H



Fonte: Vizentec – Tiago Borges, 2018

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos traçados, foi realizado um estudo de caso, de natureza exploratória, para mapear o uso de ferramentas *Lean*, as possíveis falhas de aplicação, além de sugerir a implantação de novas ferramentas, em uma obra do setor supermercadista, mas antes disso, analisar a eficácia da filosofia *Fast Track Construction*.

O propósito do presente estudo de caso é compreender o comportamento peculiar das obras varejistas, seu ritmo acelerado e seus prazos reduzidos, através de relatos, observação direta e documentos. Tendo isso claro, buscou-se verificar as ferramentas utilizadas pela construtora, para executar suas atividades e manter sua qualidade diante de um tempo curto, traçando diretrizes para o aperfeiçoamento ou inserção de novas ferramentas, baseada na revisão bibliográfica estudada. A revisão bibliográfica em questão foi formulada, em sua maioria, a partir de artigos, teses, livros e revistas.

O estudo de caso se deu entre o período de novembro de 2020 a junho de 2021, quando foi realizado o monitoramento da obra executada pela construtora, atentando para os instrumentos utilizados na realização de cada frente de trabalho. Vale ressaltar que a empresa era responsável somente pelo escopo civil do empreendimento, o que significou o envolvimento de diversas empresas para a execução do restante do escopo da obra, além das empresas subcontratadas.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 CARACTERÍSTICAS DA OBRA EM ESTUDO

O empreendimento em questão é um supermercado, que dispõe de 4.760 m², localizado na cidade de Porto Alegre – RS. O sistema construtivo adotado na obra foi o misto, contando com estrutura metálica, blocos de concreto e lajes alveolares. O supermercado possui quatro pavimentos, sendo eles: Subsolo, térreo, segundo pavimento e cobertura, abrangendo dois estacionamentos, salão de vendas e o denominado setor 1, onde era realizado o recebimento de insumos, produção e armazenamento de alimentos além de áreas reservadas para a alimentação, treinamento e lazer dos funcionários bem como o monitoramento e segurança do patrimônio.

A empresa do estudo é uma construtora com mais de 10 anos de atuação no setor varejista e em empreendimentos de alto padrão, sua matriz está situada na cidade de Itajaí –SC e a filial em Porto Alegre – RS. Para a referida obra, a construtora contou com três engenheiros civis, duas auxiliares de engenharia, uma estagiária de engenharia, uma engenheira de segurança do trabalho e dois técnicos de segurança do trabalho, além de contar com o auxílio direto do proprietário da construtora que por sua vez também é engenheiro civil. Em obra, a empresa dispunha de um mestre de obras e dez funcionários dentre carpinteiros, pedreiros e auxiliares.

A obra foi gerenciada pela própria companhia varejista, que contava com uma equipe de engenheiros, estagiários e técnicos de segurança. As atividades se iniciaram no dia 03 de setembro de 2020 com previsão de término em 01 de março de 2021. O que não ocorreu, o prazo foi prorrogado mês após mês até sua entrega em 08 de junho de 2021. As possíveis causas do atraso foram mapeadas a seguir, ressaltando para o período vivenciado no país e no mundo, a pandemia da Covid – 19, que certamente gerou grandes impactos no setor da

construção civil, seja na falta ou atraso de fornecimento de matéria-prima, seja no número de colaboradores que precisaram se afastar por estarem infectados com o vírus (ou em contato com um infectado), ou por determinação de decretos estaduais.

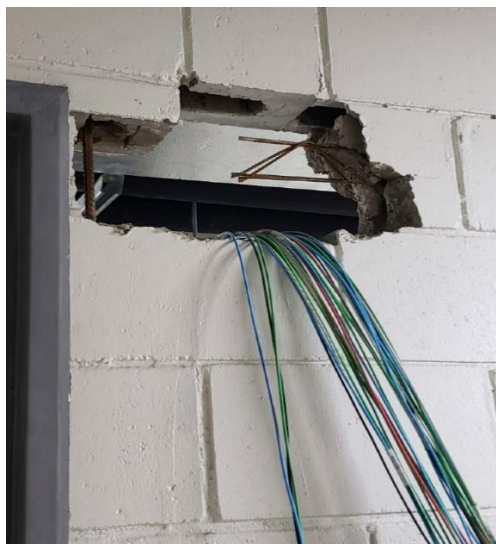
4.2 ANÁLISE GERAL DA OBRA

Quanto à implantação do *Fast Track Construction*, apesar de otimizar o tempo, quando a execução se iniciou antes que se tivesse todos os projetos disponíveis em obra, não houve uma comunicação ativa entre projetistas e executores o que gerou retrabalhos, pausa diante de impasses, indefinições e atritos entre as equipes, afetando diretamente no prazo da obra.

Um fator intensificador da situação foi a demora na contratação de uma empresa para executar as instalações elétricas e hidrossanitárias, além do grande número de empresas dentro do canteiro. Isso gerou muitos danos às estruturas já executadas, como visto na Figura 24 e na Figura 25, que foram causadas por falta de alinhamento de projeto e execução por parte da empresa de instalações, pontos que também passavam despercebidos à gerenciadora até o dano ser cometido, gerando incontáveis retrabalhos à construtora além do grande desperdício de tempo entre a espera de execução da instaladora, que não realizou as perfurações da maneira mais adequada a fim de evitar maiores danos, e o tempo para o fechamento dessas aberturas.

Com a recorrência de estragos a estruturas já concluídas, a empresa responsável pelas instalações elétrica e hidráulica foi responsabilizada pelos reparos, algo que ainda não foi a solução ideal, visto que não eram executados por mão de obra especializada, prejudicando o acabamento final.

Figura 24: Abertura para passagem elétrica



Fonte: Elaborada pela autora

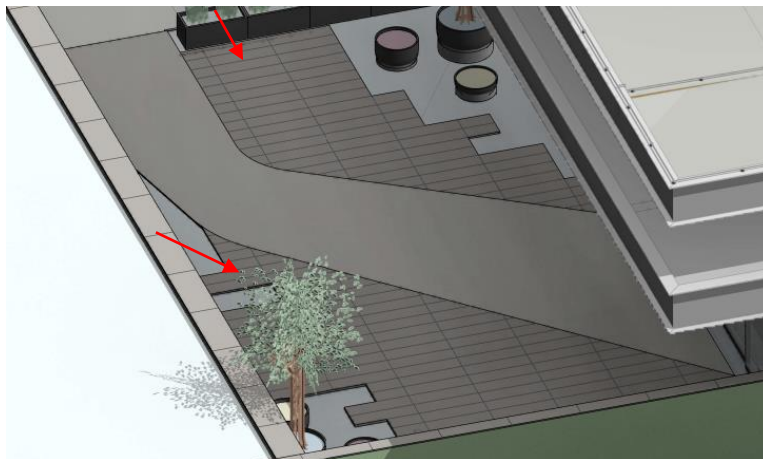
Figura 25: Abertura para passagens elétrica e hidráulica



Fonte: Elaborada pela autora

Nesse sentido, também ocorreram retrabalhos quando a alterações projetuais além do tempo de espera para recebimento de projetos como os referentes ao paisagismo da obra, que ao ser executado, sofreu alterações a pedido do cliente, onde optou-se pela execução de um paisagismo maior, devido ao seu apelo estético, mantendo somente o caminho de acesso ao salão de vendas, como apresentado na Figura 26, que mostra o projeto e na Figura 27, apresentando o que foi executado.

Figura 26: Projeto do paisagismo - Acesso ao salão de vendas



Fonte: Fornecido pela gerenciadora

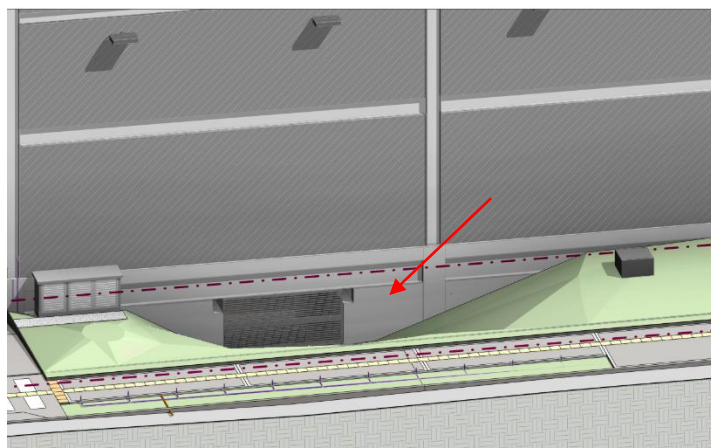
Figura 27: Projeto Executado - Acesso ao salão de vendas



Fonte: Elaborado pela autora

Ocorreram também algumas mudanças nos fundos da loja, onde havia um quadro veneziana de ventilação, do poço de exaustão que se localizava no subsolo. Como externamente o terreno se apresentava em um nível superior ao quadro, foi previsto em projeto apenas um rebaixo do solo, como na Figura 28, mas devido ao grande desnível, o local ficaria muito íngreme, apresentando riscos às pessoas que ali circulassem, nesse sentido foi construído paredes de alvenaria e circundando o quadro de ventilação e posto grades de proteção para seu tamponamento, de acordo com a Figura 29.

Figura 28: Projeto do paisagismo – Ventilação do poço de exaustão



Fonte: Fornecido pela gerenciadora

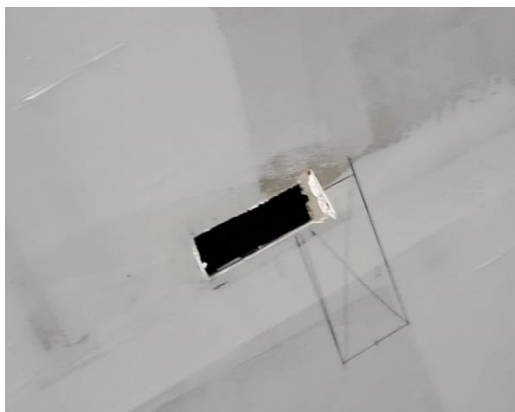
Figura 29: Execução do paisagismo – Ventilação do poço de exaustão



Fonte: Elaborado pela autora

Nessa lógica, também aconteceram mudanças projetuais após a execução, como foi o caso das posições de algumas luminárias do salão de vendas, como mostra a Figura 30, que foram alteradas após a abertura do gesso para sua instalação, ocasionando desperdícios de tempo e mão de obra, sem considerar a estética, que foi prejudicada.

Figura 30: Ajuste de recortes para nova posição de luminária



Fonte: Elaborado pela autora

Dessa maneira, é visível o desalinhamento entre as equipes de campo e os projetistas, pois segundo a metodologia *Fast Track*, essas questões mais específicas deveriam ser percebidas pelos executores e repassadas aos projetistas, tornando a produção “puxada”, retroalimentando os criadores dos projetos, o que não ocorreu, ou quando ocorreu não foi de maneira rápida, acarretando em frentes de trabalho paradas aguardando definições diante de algumas situações relatadas em obra.

A construtora responsável pelo escopo civil fez uso de diversas ferramentas da qualidade em obra, dentre elas as ferramentas do Lean Construction, que não apresentaram seus melhores resultados seja pela falta de continuidade, seja pelas comuns dificuldades encontradas em obra e as novas impostas pela pandemia, que gerou uma oscilação muito grande de mão de obra, bem como sua redução. Mesmo assim, foi notória a tentativa da construtora em manter a qualidade em suas atividades, sendo esta portadora dos selos de certificações do sistema de qualidade ISO 9001 e do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQPH Nível A.

Vale salientar que em questões de segurança, a empresa se mostrou exemplar, tendo realizado diversas Análises Preliminar de Risco – APR’s das atividades, vistorias de andaimes e sua posterior liberação ou embargo em casos de risco ao trabalhador, ou às pessoas que circulavam no local, prevendo as correções necessárias, incansáveis acompanhamentos das atividades a campo, além da distribuição de Equipamentos de Proteção Individual -EPI’s, vigilância para o uso correto e troca dos mesmos quando deteriorados pelo uso, como evidenciado na Figura 31.

Figura 31: Uso de EPI's por colaborador



Fonte: Elaborado pela autora

Além de uma nova realidade, imposta pela pandemia, que gerou novas necessidades no canteiro, como pontos de bebedouros, com copos descartáveis, e álcool em gel, distribuição de máscaras aos colaboradores de forma diária, além do cuidado para evitar aglomerações em frentes de trabalho, que poderiam acontecer simultaneamente, e durante as refeições que por se tratar de diversas empresas e somente um refeitório, estas tinham um tempo limitado para usá-lo, sendo disponibilizado 30 minutos à cada empresa contratada pelo cliente, tempo que era subdividido entre as empresas subcontratadas.

Destacando que várias mesas precisaram ser desativadas, limitando o número de acesso para 20 pessoas, em uma obra que movimentava aproximadamente 300 colaboradores por dia, o que dificultou muito o cumprimento de todos os protocolos de saúde, demandando um grande empenho de todos, além de muito tempo despendido para ajustar o canteiro às novas exigências, para evitar aglomerações e para realizar o monitoramento de colaboradores com possíveis sintomas da COVID-19 e seu posterior afastamento. Todo esse trabalho foi realizado pela equipe de segurança da construtora em conjunto com a equipe de segurança do cliente e de outras empresas presentes na obra.

Quanto às ferramentas *Lean* utilizadas, destacou-se a gestão 5S, que era feita pelo engenheiro da qualidade da construtora, este fazia visitas periódicas para realizar a inspeção do ambiente de obra. O que pode ter contribuído para a

falta de disciplina por parte da equipe, quando se fazia necessário evitar a sujeira e não somente limpar, por exemplo. E isso gerava resultados por vezes distorcidos, pois quando vistoriados alguns itens aparentavam estar de acordo com o senso, como na Figura 32, o que não era a realidade diária da obra.

Os resultados do andamento das ferramentas de qualidade, entre outras informações, eram expostos em *Dashboards* colocados externamente no escritório de engenharia, apresentado na Figura 33. Entende-se por *Dashboards*, a apresentação visual das informações mais importantes e necessárias para alcançar um objetivo, que nesse caso era a qualidade.

Figura 32: Desempenho da gestão 5S – setembro 2020



Fonte: Elaborado pelo engenheiro da qualidade da construtora

Figura 33: *Dashboard* exposto externamente no escritório de engenharia da obra



Fonte: Elaborado pelo engenheiro da qualidade da construtora

A realidade do canteiro mudava constantemente, por ser executada de forma muito rápida, o acúmulo de resíduos, por exemplo, era muito grande, então quando era feita a troca das caçambas, estas se apresentavam bem organizadas, sendo feita a separação dos resíduos em sua maioria e com espaço para mais entulhos, como visto na Figura 34.

Figura 34: Caçambas de entulho organizadas



Fonte: Elaborado pela autora

Mas quando a troca demorava para ser feita, as caçambas ficavam muito lotadas, com entulhos acumulados nos arredores, não mantendo a separação das classes de resíduos, mostrado na Figura 35. A troca era de responsabilidade do cliente, e não seguia um cronograma, sendo feita conforme eram enchidas, não prevendo as atividades em ocorrência no canteiro e a necessidade de troca de determinada classe de entulho, como a caliça.

Figura 35: Caçambas de entulho lotadas e resíduos nos arredores



Fonte: Elaborado pela autora

Quanto à organização e limpeza do canteiro, teve o mesmo desenrolar dos resíduos gerados, sendo executada, mas não mantida. Isso pode ter ocorrido por diversos fatores, como a falta de disciplina da equipe, a quase nula colaboração das outras empresas presentes no empreendimento, além do ritmo acelerado em que ocorriam as tarefas, quando a limpeza e organização ficava em segundo plano. Salientando que, a desorganização ocorrida de forma pontual, geralmente em uma atividade específica como retirada de formas que

eram postas em locais que não estavam sendo utilizados como as escadas da Figura 36.

Figura 36: Canteiro de obras sujo e desorganizado



Fonte: Elaborado pela autora

Logo, se fazia necessário parar as atividades em dias determinados, e realizar a limpeza e organização geral da obra, geralmente quando seriam recebidos representantes do cliente, conforme a Figura 37, onde pode ser verificado a organização e limpeza do ambiente, que deveria ser mantida constantemente.

Figura 37: Canteiro de obras limpo e organizado



Fonte: Elaborado pela autora

Em se tratando de planejamento, inicialmente foi criado um cronograma físico pela empresa no qual constavam suas atividades e das demais empresas, como pode ser visualizado na Figura 38. Dessa forma, baseado no Plano de Planejamento Concluído – PPC, ele era abastecido com porcentagens e indicadores, onde o verde era quando a tarefa foi concluída, o amarelo para quando a atividade estivesse em andamento e o vermelho para quando não tinha sido iniciada a tarefa. Porém, no decorrer da obra, houve uma mudança na equipe da engenharia o que aumentou a dificuldade no abastecimento de dados, visto que as atividades eram todas interligadas e não se tinha informações diárias do desempenho semanal de cada empresa.

Além disso, tentou-se criar um cronograma o mais real possível, mas não havia um cronograma geral da obra fornecido pelo cliente, antes de cair em desuso, era o cronograma da construtora que era utilizado pelo cliente, que era também o gerenciador, para monitorar as atividades executadas pelas suas contratadas.

Figura 38: Cronograma físico da obra

Id	KPI Progress	% concluíd	% Planejad	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
76	●	58%	100%	Fossa e filtro	58 dias	Qua 30/09/20	Qua 25/11/20
91	●	52%	100%	Caixa de gordura especial	51 dias	Qui 22/10/20	Qui 10/12/20
106	●	0%	0%	Base dos Totens	5 dias	Qui 28/01/21	Ter 02/02/21
111	●	0%	0%	Rampa de acesso pedestres loja	31 dias	Qui 28/01/21	Sex 26/02/21
120	●	0%	0%	Rampa de acesso Estacionamento subsolo	6 dias	Ter 02/02/21	Seg 08/02/21
126	●	0%	0%	Rampa de acesso Estacionamento Térreo	7 dias	Seg 08/02/21	Sáb 13/02/21
132	●	0%	0%	Calçada Rua Pedro Jung	13 dias	Seg 15/02/21	Sex 26/02/21
140	●	0%	0%	Calçada Avenida Panamericana	5 dias	Sex 26/02/21	Qua 03/03/21
147	●	0%	0%	Gradil Externo	7 dias	Qui 21/01/21	Qua 27/01/21
150	●	0%	0%	Base Cancelas	6 dias	Seg 15/02/21	Sex 19/02/21
154	●	0%	15%	Bacia de Contenção óleo Diesel	31 dias	Qua 16/12/20	Sáb 16/01/21
169	●	21%	90%	ESTACIONAMENTO	110 dias	Qua 07/10/20	Qui 21/01/21
170	●	98%	100%	Capeamento estacionamento externo	5 dias	Qua 07/10/20	Sáb 10/10/20
174	●	33%	100%	Jardineira Eixo B'	18 dias	Ter 13/10/20	Qui 29/10/20
175	●	100%	100%	Execução de laje moldada in loco	4 dias	Ter 13/10/20	Sex 16/10/20
176	●	0%	100%	Furação Laje	1 dia	Sex 16/10/20	Sex 16/10/20
177	●	0%	100%	Instalação e chumbação da tubulação de PVC para receber a drenagem	1 dia	Sáb 17/10/20	Sáb 17/10/20
178	●	100%	100%	Regularização das superfícies horizontais e verticais para a impermeabilização	2 dias	Sáb 17/10/20	Ter 20/10/20
179	●	0%	100%	Aplicação de primer de ligação	2 dias	Ter 20/10/20	Qua 21/10/20
180	●	0%	100%	Aplicação da manta asfáltica	3 dias	Qui 22/10/20	Sáb 24/10/20
181	●	0%	100%	Teste Estanqueidade	3 dias	Sáb 24/10/20	Ter 27/10/20

*** OBS:** Os itens escritos na cor azul, NÃO fazem parte da contratação da empresa mas o não cumprimento das datas propostas neste cronograma comprometem o andamento e o cumprimento das datas da (Civil), gerando atrasos e despesa não computadas.

Fonte: Elaborado pela equipe de engenharia da construtora

O PPC era realizado semanalmente, em reuniões, onde os engenheiros juntamente com o mestre de obras, discutiam as ações realizadas e as próximas, bem como o andamento de cada uma, realizando o seu preenchimento, como apresentado na Figura 39. Feito isso, ele era impresso uma via para cada um dos presentes. A ferramenta também caiu em desuso com o tempo, não havendo nenhum planejamento escrito, somente instruções diárias passadas ao mestre de obras, para a execução de determinadas ações em campo.

Figura 39: Plano de Planejamento Concluído

Planejamento Semanal X Percentual Planejado Cumprido (PPC)											Elaborado em: 17.12.2020		
Semana N°: 16			21/12/2020 à 27/12/2020										
			2° F	3° F	4° F	5° F	6° F	SAB	DOM				
			21.12	22.12	23.12	24.12	25.12	26.12	27.12				
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS			MANHÃ										
			TARDE										
N°	EQUIPE	EMPRESA	ATIVIDADE	N° DE FUNCIONÁRIOS				% EXECUTADA	ANOMALIAS				
CANTERO													
1	Jefferson	Gossi Construções	Alvenaria salão de vendas - 2º pavimento do mezanino	PREV	4	4	4	4	Natal	4		0,5	4.3
				EXEC	3	3	3	2	Natal	2			
2	Jefferson	Gossi Construções	Chapisco e reboco do térreo do mezanino do Salão de Vendas	PREV	3	3			Natal	3		0,2	1.1
				EXEC	2				Natal				
3	Eliandro	Engemór	Tijolo uruguaio eixo 1 - entre eixos 3 e 4	PREV	2	2	2	2	Natal	2		0,3	4.2
				EXEC	2	1	1	1	Natal				
4	Jefferson	Gossi Construções	Chapisco e reboco no eixo 3, acima do Liverpool	PREV	3	3			Natal	3		1	
				EXEC	2	2	2		Natal				
5	Jefferson	Gossi Construções	Alvenaria fachada eixo C, setor 1 (continuação até o 2º Pav)	PREV	4	4	4	4	Natal	4		1	
				EXEC	4	4	4		Natal				
6	Jefferson	Gossi Construções	Alvenaria segundo pavimento - áreas sem impermeabilização	PREV	2	2	2	2	Natal			0,5	4.3
				EXEC			2	2	Natal				
7	Guilherme	Ispersul	Impermeabilização 2º Pavimento - área a liberar pela Motter	PREV	3	3	3	3	Natal			0	1.4
				EXEC					Natal				
8	Cledson	CCRE	Cantoneiras alvenarias, barras 1/2" vrgas metálicas	PREV	2	2	2	2	Natal			1	
				EXEC	2		2		Natal				
9	Fabio	Sincom	Reforço estrutural lajes pré moldadas - térreo e (mezanino após término das furações)	PREV	3	3	3	3	Natal			1	
				EXEC	3	3			Natal				
10	Leandro	Rabello Zanella	Montagem andaimes e limpeza geral obra	PREV	4	4	4	4	Natal	4		1	
				EXEC	4	4	4	3	Natal				
11	Paulinho	MH Pisos	Concreto do piso da área técnica da cobertura	PREV			5		Natal			1	
				EXEC			7		Natal				
12	Leandro	Rabello Zanella	Formas e armação para as vigas de coroamento - cobertura (eixo 3)	PREV	4	4	4	4	Natal	2		1	
				EXEC				4	Natal	4			
13	Jefferson	Gossi Construções	Desforma e regularização nas lajes de forro - 2º Pavimento e Mezanino	PREV	2	2	2	2	Natal	2		0,5	4.3
				EXEC	2		2		Natal				
15	Jefferson	Gossi Construções	Alvenaria caixas de escada e elevadores - mezanino e 2º Pav	PREV	3	3	3	3	Natal	3		0	1.4
				EXEC					Natal				
16	Leandro	Rabello Zanella	Montagem de andaime e fixação das chapas para teste de carga - trabalho em espaço confinado nos reservatórios do Subsolo	PREV	2	2	2	2	Natal			0	4.5
				EXEC					Natal				
17													
18													
19													
20													
				PREVISTO	41	41	40	35	0	27	0	60%	
				EXECUTADO	24	17	27	12	0	6	0		

Fonte: Elaborado pela equipe de engenharia da construtora

Em se tratando da disposição de materiais e escritórios de cada empresa, não houve um projeto a ser seguido. As equipes usufruíam de um espaço pequeno para se instalar e dispor seus estoques, sendo usada a própria obra como local de armazenamento. Isso gerou perdas e danos de materiais, como na Figura 40, onde foram danificadas placas de forro acústico por uma Plataforma de Trabalho Aéreo - PTA, das quais não aceitam recortes, o que ocasionou na perda de diversas peças, sendo estas de difícil aquisição e custo elevado.

Inicialmente a construtora contava com containers onde se instalaram o escritório de engenharia, o almoxarifado e o escritório da segurança do trabalho, de acordo com a Figura 41. Com a atuação das frentes de trabalho na fachada do supermercado, onde estavam os containers, os escritórios se realocaram para a lateral esquerda da obra, com espaço ainda mais reduzido, depois de uma grande espera pela definição do novo posicionamento. Isso fez com que o empreendimento tivesse ainda mais matérias espalhados, dificultando o acesso, a locomoção e a execução de atividades.

Figura 40: Placas de forro acústico danificadas



Foto: Elaborada pela autora

Figura 41: Alocação de containers para equipes determinadas



Foto: Elaborada pela autora

As execuções das diversas frentes de trabalho foram realizadas por empresas subcontratadas, como as esquadrias, os pisos de concreto, a impermeabilização, os revestimentos verticais, entre outros. Os funcionários dessas empresas por vezes não se mostraram capacitados para executar um serviço de qualidade como observado na Figura 42, onde há junta seca, ou seja, peças sem argamassa de rejuntamento entre elas.

Figura 42: Alvenarias assentadas com juntas secas verticalmente



Fonte: Elaborada pela autora

Outro problema recorrente foi a falta de padronização do tamanho das juntas dos revestimentos em tijolo uruguaio, conforme a Figura 43, este que tinha como característica principal a irregularidade de suas peças, devido à sua produção artesanal no Uruguai, o que dificultava ainda mais o trabalho. Assim, era recorrente encontrar juntas com tamanhos muito distintos e por mais de duas vezes as equipes foram trocadas, assim como a empresa executora. O mesmo se deu com os revestimentos em cerâmica, especialmente nas paredes laterais as escadas, exigindo a remoção das peças diante da falta de alinhamento de muitas, de acordo com a Figura 44.

Figura 43: Juntas distintas no tijolo uruguaio



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 44: Remoção de cerâmica mal executada



Fonte: Elaborada pela autora

É importante destacar que a equipe própria da construtora, responsável por serviços mais rápidos como execução de fôrmas e pequenas concretagens, também apresentou falhas, seja pela grande demanda que levou a ser feita às pressas suas tarefas, seja pela falta de mão de obra qualificada para o serviço. A Figura 45 mostra uma base de equipamentos com vazios ocasionados pela falta ou falha da vibração do concreto lançado, gerando correções que foram feitas posteriormente de acordo com a Figura 46.

Figura 45: Vazios no concreto em base de equipamentos



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 46: Fechamento de vazios em base de equipamentos



Fonte: Elaborada pela autora

Houve também equívocos por parte da equipe técnica de engenharia presente na obra, quando foi estabelecido o tamanho do vão osso a ser deixado para a instalação de portas de madeira, por exemplo, onde foram executados vãos maiores que o necessário, resultando em um trabalho extra para diminuição do vão como mostrado na Figura 47.

Figura 47: Ajuste no tamanho dos vãos das portas



Fonte: Elaborada pela autora

5 ANÁLISE DE CAUSAS E SUGESTÕES

Embasado na composição das filosofias, princípios e ferramentas estudadas na literatura, em conjunto com o estudo de caso, pode-se analisar as possíveis causas que impactaram na demora para a conclusão do empreendimento, que se estendeu por aproximadamente três meses a partir do prazo inicial de entrega. E, por conseguinte sugerir melhoras na aplicação de algumas ferramentas que foram utilizadas, somado ao uso de novas dentro da metodologia *Lean Construction*, atentando para os princípios do LC, que são essenciais para o funcionamento correto de qualquer meio de ação.

Ressaltando que a construtora fez uso de outros instrumentos para planejamento, qualidade e controle da obra que não foram citadas no presente trabalho por não serem oriundas do sistema *Lean*, como a Curva S, por exemplo, que é basicamente um gráfico do planejado *versus* realizado, que demonstra o progresso das ações em campo. Esta por sua vez também acabou caindo em desuso juntamente com o cronograma e o PPC. As ferramentas de controle como diários de obra, roseta do tempo, formulários de inspeções, feitos em dispositivo móvel, relatórios semanais e mensais se mostraram de muito valor, contribuindo para uma melhor execução dos serviços prestados pela empresa, sendo as únicas utilizadas até a conclusão da obra.

Levando em consideração que se trata de um empreendimento comercial, do setor varejista, mais especificadamente, do setor supermercadista, houve uma pressão muito mais elevada quanto ao cumprimento de prazos, necessitando de mais agilidade e colaboradores profissionalizados para minimizar riscos e perdas além de obter uma execução de qualidade. Mas o que se presenciou foram diversas tentativas frustradas, dentro de um prazo curto que não permitia erros e desperdício de tempo.

O processo de implantação do *Fast Track* teve diversas falhas, que podem ser vistas ao analisar os princípios da filosofia FT:

- Projetistas integrados: Houve falta de comunicação entre projetistas o que gerou incompatibilizações projetuais, que só foram percebidas ao serem executadas, sendo necessária sua adaptação em campo, o que gerou atrito entre empresas que precisaram parar seus serviços ou desfazê-los;

- Atividades desenvolvidas em pequenas partes: Em geral foi o ocorrido, ao receber cada projeto as empresas responsáveis já realizavam a execução do mesmo, com algumas ressalvas para atrasos no recebimento de projetos, atrasos na execução de algumas empresas o que ocasionada impedimento nas atividades da empresa subsequente;
- Parcerias: Em grande parte do tempo não houve uma parceria entre empresas e gerenciadora, esta que cobrava com afincos todos os serviços e não se mostrava flexível. Isso também ocorria entre empresas, que viam umas às outras como empecilho para a realização do seu trabalho. No decorrer da obra e um convívio forçado, o cenário mudou quando as empresas, gerenciadora e até mesmo fornecedores, passaram a dialogar entre si, e entender as necessidades de cada um, além de ver que todos tinham um objetivo em comum que era a conclusão do empreendimento da melhor maneira possível. Assim, pode-se ver parcerias dentro do canteiro mesmo com um grande atraso;
- Planejamento e cronograma alinhados: Não houve um cronograma geral da obra, e apesar da tentativa de uso do cronograma criado pela construtora, neste faltavam informações mais precisas das atividades das outras contratadas além de um reabastecimento. O planejamento através do PPC era utilizado somente pela construtora e não alinhado com o restante das empresas, assim funcionava parcialmente porque todos eram interdependentes, não bastava apenas uma das peças fazer um planejamento. Quando ambos caíram em desuso pela mudança da equipe de engenharia, o andamento da obra ficou muito defasado;
- Projeto e execução alinhados concomitantemente: Não havia um andamento conjunto, diversas questões foram definidas por projetistas sem verificarem a atual situação de campo, o que ocasionava em outras tantas questões resolvidas em obra sem a tomada de conhecimento dos projetistas. Além disso, as empresas eram proibidas de se comunicar diretamente com os projetistas, assim, diante de qualquer dúvida ou questionamento, este devia ser feito a equipe de engenharia do cliente que posteriormente os repassava aos projetistas quando não era resolvido entre eles.

Nesse sentido, é perceptível que o erro não está nos princípios da filosofia *Fast Track*, mas sim na sua execução. Mostrando que não basta o entendimento por parte de alguns colaboradores ou algumas empresas, quando se trata de um meio que envolve tantos, é preciso um cuidado para que todos estejam alinhados aos princípios básicos ou todos os esforços por parte de alguns se arruinam devido a outros. Concerne-se de uma filosofia ampla, que envolve a todos, notoriamente isso não ficou claro as partes atuantes nesse empreendimento, o que precisa ser melhorado para uma nova tentativa de implantação do *Fast Track Construction*.

Quanto a tentativa de implantação dos princípios da filosofia *Lean Construction* por parte da construtora:

1. Reduzir as atividades que não agregam valor: em sua maioria não foi o que ocorreu, não houve um planejamento do *layout* do canteiro, nem de suas posteriores mudanças no decorrer da obra, o planejamento a longo, médio e curto prazo foi usado somente no começo da obra, os processos não foram mapeados nem seu fluxo analisado e o plano de ação não era feito de forma assertiva, sendo constantemente modificado por variáveis de campo.
2. Aprimorar valor do produto de acordo com o desejo do cliente: em diversas ocasiões ocorreram mudanças na execução de um serviço, especialmente em seu acabamento, para que tivesse esteticamente mais apresentável. A construtora se mostrou aberta a mudanças em todas as ocasiões e mapeou os custos, o que gerou adicionais resultando em impasses com a gerenciadora ao final do empreendimento pois a mesma não mediu os custos que isso diversas alterações trariam, somente foi aprovando todas ao decorrer dos serviços;
3. Reduzir a variabilidade: Atentou-se para o recebimento de materiais, ao longo da obra, de empresas definidas que apresentaram ensaios e certificações de qualidade de seus produtos, mantendo a padronização do produto recebido, como o concreto fornecido somente por uma concreteira e as mantas asfálticas para impermeabilização de uma única marca, por exemplo. A falha ocorreu quando, diante da falta de planejamento, não havia determinado material em obra o que gerava uma obrigatoriedade de mudança quanto a atividade a ser executada, ou, para que não faltasse, o excesso de material em obra, gerando grandes

estoques em uma área reduzida que muitas vezes foi ampliada para a rua, gerando transtorno para os pedestres e veículos que circulavam pelo local;

4. Reduzir o tempo de ciclo: geralmente os processos eram abastecidos no tempo certo, tendo em obra os insumos necessários para a execução das tarefas. Somente pequenos itens que por vezes faltavam e eram comprados num estabelecimento próximo a obra. E também, em sua maioria, a mão de obra era especializada, otimizando a execução e qualidade;
5. Simplificar através da redução de fases: por haver uma empresa especialista, subcontratada para cada parte do escopo civil, como revestimentos, impermeabilização e esquadrias, havia um conhecimento maior por parte dos profissionais na execução dos serviços, evitando esperas e fases desnecessárias;
6. Aumentar a flexibilidade na saída: a construtora se mostrou bastante flexível quando a alterações por parte do cliente, exceto quando isso geraria custos que não seriam ressarcidos posteriormente;
7. Aumentar a transparência no processo: a equipe de engenharia sempre buscou deixar o mais claro possível como deveriam ser realizados cada tarefa, buscando não haver erros como o uso de um produto inadequado, ou serviço mal executado;
8. Focar o controle no processo como um todo: Os processos foram pouco controlados, apesar das vitórias do corpo técnico, a falta de planejamento fazia com que muitas informações se perdiam mesmo com um planejamento a curto prazo, tendo se iniciado tarefas sem o conhecimento de todos, faltando também um acompanhamento constante das frentes de trabalho, a fim de verificar se estava se dando de forma correta a execução de todo o processo;
9. Introduzir a melhoria continua no processo: nesse ponto a construtora deixou a desejar, pois a concentração ainda estava em uma parte inicial: fazer com que as atividades fossem executadas da melhor forma possível, com as tantas variáveis pesando contra. Assim, melhorar o processo não era um foco, mas sim concluir os serviços de maneira que o cliente aprovasse;

10. Manter o equilíbrio entre melhoria nos fluxos e nas conversões: não foram tomadas nenhuma medida de melhoria nos fluxos e nem nas conversões. Os processos não foram mapeados, pensar em uma melhoria de processo era pouco visível diante de algo que não foi pensado e de colaboradores que não receberam treinamento para tal.

11. Benchmarking: a construtora não realizou buscas de novos métodos e tecnologias em outras empresas durante o decorrer da obra, mas sempre apresentou algo novo ao se iniciar um empreendimento, seja no uso de uma nova ferramenta ou de um novo produto, que pudesse agregar positivamente aos serviços prestados.

O uso ou aprimoramento de ferramentas como 5S, 5W2H, mapofluxograma e célula de produção, colaborariam muito para um andamento mais fluido das atividades, sendo necessário um responsável pela inspeção que estivesse constantemente em campo para instigar a autodisciplina de todos, mas primordialmente, se ter um cronograma e planejamento de longo, médio e curto prazo. Planejar e controlar são ações essenciais para o bom andamento de qualquer obra, que dirá em obras em ritmo acelerado.

É necessário que os princípios da filosofia *Lean* sejam entendidos e praticados, não somente por alguns, mas por todos os envolvidos antes da inserção de qualquer ferramenta, pois uma vez não entendido os seus princípios, suas ferramentas serão vistas como desnecessárias ou de pouco valor, gerando uma ideia distorcida de que, por fim mais atrapalham o andamento da obra do que ajudam. É de suma importância também a capacitação de todos os colaboradores através de treinamentos, para que executem com qualidade seu trabalho e entendam a importância que cada um possui para o andamento do empreendimento, somado ao impacto negativo que seu serviço traz uma vez que não seja bem executado.

A conscientização se mostra como uma chave primordial, quando todos entenderem a importância das tarefas que executam, o impacto que causam e o quanto todas elas, por menores que sejam, são interligadas, talvez se possa obter melhores resultados ao inserir novos princípios dentro da construção civil.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 CONCLUSÕES

A implantação das filosofias se mostrou bastante falha, houve inúmeros problemas que somatizaram no decorrer da construção do empreendimento. Um deles foi a falta de conscientização de todos os colaboradores envolvidos em relação à essas filosofias, isso poderia ter sido resolvido através de treinamentos e divulgações sobre o assunto. Além disso, o sistema construtivo em questão exigia muitos detalhes e acabamentos, pontos que dificultavam uma execução rápida e de qualidade. Talvez a filosofia *Fast Track* seria melhor implementada quando se trata de obras padronizadas, de sistema construtivo mais rápido e simples de ser executado, facilitando o aceleração dos processos.

Por fim, é perceptível as dificuldades encontradas pela construtora que, ao executar somente o escopo civil, precisou não somente pensar em seus processos, mas em todas as partes que se interligavam, ficando por vezes dependente da execução do trabalho alheio ou assistindo o seu próprio sendo destruído. A construção civil eventualmente se mostra de uma volatilidade gigantesca, e empresas que tentam empregar o novo são desacreditadas diversas vezes e de diferentes maneiras, mas é importante pensar que mesmo a passos lentos, se caminha para a melhoria de um setor com potencial gigantesco, que de tempos em tempos insiste em se manter preso a um arcadismo que não lhe cabe mais.

6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Recomenda-se para trabalhos futuros:

- Estudo aprofundado sobre obras comerciais e suas variantes como o setor varejista, mostrando as singularidades dos empreendimentos, o que muda quando o cliente está em obra, quando há diversas empresas atuando conjuntamente e como se dá esse gerenciamento;
- Traçar um apanhado geral de ferramentas da qualidade utilizadas em obra, independentemente de suas vertentes;
- Desenvolver uma forma de implantação efetiva dos princípios *Lean* em todos os níveis hierárquicos de uma construtora;
- Desenvolver uma forma de implantação efetiva dos princípios *Fast Track* em todos os níveis hierárquicos de uma construtora.

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS (ABRAS). **40 Anos de Supermercados no Brasil**. São Paulo, 1993, 186p.

BAER, W. **A economia brasileira**. 4 ed. São Paulo: Nobel, 1996. 416p.
CASAROTTO, N.F. *et al.* **Gerência de projetos/ Engenharia Simultânea**. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLARD, G. **The last planner system of production control**. Faculty of Engineering, The University of Birmingham, England, May 2000.

Câmara Brasileira de Indústria da Construção - CBIC. **Resultados do PIB Brasil e da construção no primeiro trimestre surpreendem**. Disponível em: <<https://cbic.org.br/resultados-do-pib-brasil-e-da-construcao-no-1o-trimestre-surpreendem/>> Acesso em: setembro de 2021.

CHO K., HYUN C., KOO K., HONG T. **Partnering Process Model for public sector Fast-Track Design-Build projects in Korea** *Journal of Management in Engineering*, Korea, janeiro 2010.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just-in-time, MRP II e OPT – Uma abordagem Estratégica**. 2009.

CYRILLO, D.C. **O papel dos supermercados no varejo de alimentos**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Econômicas, 1987. 198p.

DAYCHOUM, Merhi. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

DESHPANDE, A.S. **Best Practices for the management of design in fast track industrial projects**. University of Cincinnati, 2009.

ELVIN, G. **Proven practices in design-build and fast-track**. In: *Architectural Engineering 2003: Building Integration Solutions*, 2003

FABRÍCIO, M.M. **Projeto Simultâneo na construção de edifícios**. 2002. Tese de Doutorado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FREITAS, E.M. **Modalidades de contratos para obras do setor varejista: uma análise crítica**. 2011. Tese de Doutorado. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FUGIMOTO, T. **The evolution of manufacturing system at Toyota**. New York. Oxford University Press, 1999.

GIMENES, Dominique S.L. **Fast Track: Proposta de diretrizes para aplicação em obras de edifícios comerciais**. Campinas, 2012. 120f. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

GONZALES, E.F. **Aplicando 5S na Construção Civil - Senso de utilidade, organização, limpeza, segurança e autodisciplina**. Florianópolis: Editora da UFSC. 2005.

HARTLEY, J.R. **Engenharia Simultânea: Um método para reduzir prazos, melhorar a qualidade e reduzir custos**. Trad. Francisco José Soares Horbe. Porto Alegre: Bookman, 1998.

HYER N. L.; BROWN K. A. **The Discipline of Real Cells**. Journal of Operations Management. Agosto, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATISTICA (IBGE). **Índice de volumes e de receita nominal no comercio varejista**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2287#resultado>> Acesso em: setembro de 2021.

JERGEAS, G. (2004) **Managing Fast Track Projects: A Guide and Checklists**. APEGGA Annual Conference - April 22-23, Calgary, Canada.

KHODEIR, L.M.; OTHMAN, R. **Examining the interaction between lean and sustainability principles in the management process of aec industry**, 2018.

KHORAMSHAHI F., RUWANPURA J.Y. , DEHGHAN R. **A Framework for evaluating the effect of Fast-Tracking techniques on project performance** In: CONSTRUCTION RESEARCH CONGRESS 2010: INNOVATION FOR RESHAPING CONSTRUCTION PRACTICE, 2010, Alberta, Canada. : Construction Institute of ASCE

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**, 1992.

KOSKELA, L. **Lean production in Construction**: In: Lean Constuction. Alarcon L. (Ed.) Rotterdam: A. A. Balkema, 1997.

KRUGLIANSKAS, I. **Engenharia simultânea e técnicas associadas em empresas tecnologicamente dinâmicas**. Revista de Administração, São Paulo, v.30, n.2, 1995.

LIKER, J.K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LORENZON, Itamar Aparecido. **A medição de desempenho na construção enxuta: estudos de caso**. 2008. 221 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

MATTOS, Aldo D. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010. 420p.

MILES, R.S. (1996). **Twenty-first Century Partnering and the Role of ADR**. Journal of Management in Engineering, vol. 12, n.03, Maio/Junho 1996.

OHNO, T. **O Sistema de Produção Toyota: Além da Produção em Larga Escala**, 1988.

PARENTE, J. **Varejo no Brasil**. São Paulo: Editora Atlas. 387p. 2003.

PMI. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projeto**. 3. Ed. Newton Square, Pennsylvania. Project Management Institute Inc, 2004.

PARK, M. (1999). **Robust control of cost impact on fast tracking building Construction projects**. M.Sc. Honours dissertation, Massachusetts Institute of Technology, USA.

REZENDE, P; ANDERY, P. **A utilização de princípios da Engenharia Simultânea no processo de projetos de pontes e viadutos**. Gestão e Tecnologia de Projetos. Vol. 3, n.2, novembro de 2008.

SANTOS N.C.R. dos et al. **Implantação do 5S para qualidade nas empresas de pequeno porte na região central do Rio Grande do Sul**. XIII Simpósio de Engenharia de Produção SIMPEP – Bauru, São Paulo, Brasil, 2006.

SARCINELLI, Wanessa Tatiany. **Construção Enxuta através da padronização de tarefas e projetos**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

SESSO FILHO, U.A. **O setor supermercadista no Brasil nos anos 1990**. 2003. 195p. Tese (doutorado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba. SP.

SILVA, A.S.L. **Lean Construction: Uma busca sistemática da literatura**. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2019.

SONGER, A. D., et al. (2000). **Situational reengineering: Case study analysis**. Journal of Construction Engineering and Management.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção**, 1996.

SU, G.R. **Obras Rápidas de Varejo: Caracterização e proposta das diretrizes e produtos para o planejamento e controle de tempos.** Escola Politécnica de São Paulo. São Paulo, 2019.

SUPERHIPER. **Ranking 2020 – Autosserviço.** Disponível em: <<https://superhiper.abras.com.br/pdf/259.pdf>> Acesso em: setembro de 2021.

TEIXEIRA, L.P.; CARVALHO, F.M. A. **A construção civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira,** 2005.

TENENCE, A. **Planejamento estratégico como ferramenta de competitividade na pequena empresa.** Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

TRENSCE. **Supermercados mantem projeção de crescimento de 45% neste ano.** Disponível em: <<https://www.trendsce.com.br/2021/04/15/supermercados-mantem-projecao-de-crescimento-de-45-neste-ano/>> Acesso em: setembro de 2021.

VARGAS, R. V. **Manual Prático do Plano de projeto: Utilizando o PMBOK Guide.** 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

VENTURINI, J. S. **Proposta de ações baseadas nos 11 princípios *Lean Construction* em um canteiro de obras em Santa Maria.** Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.

WHITE A. D. ***Coordination problems in Fast Track Commercial Construction.*** Massachusetts, 1980. Tese de Mestrado em Engenharia Civil - Massachusetts Institute of Technology.

WILLIAMS, G. V. **Fast Track Pros and Cons: Considerations for Industrial Projects.** Journal of Management in Engineering, Houston, Texas, v. 11, n. 5, setembro/outubro 1995.

WOMOCK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMOCK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas - elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WU, XY; YUAN, HP; WANG, G; LI, SQ; WU, GD. **Impacts of lean construction on safety systems: a system dynamics approach,** 2019.