

**APLICAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN* EM CONSTRUTORAS DE MICRO E
PEQUENO PORTES**

DARUICK FAGUNDES DA SILVA CUNHA

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM ENGENHARIA CIVIL

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

BRASÍLIA / DF: MAIO – 2021

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**APLICAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN* EM CONSTRUTORAS DE MICRO
E PEQUENO PORTES**

DARUICK FAGUNDES DA SILVA CUNHA

ORIENTADOR: ANDRÉ LUIZ AQUERE DE CERQUEIRA E SOUZA

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM ENGENHARIA CIVIL

BRASÍLIA / DF: MAIO - 2021
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**APLICAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN* EM CONSTRUTORAS DE MICRO E
PEQUENO PORTES**

DARUICK FAGUNDES DA SILVA CUNHA

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

APROVADA POR:

Prof. André Luiz Aquere de Cerqueira e Souza, PhD. (UnB)
(Orientador)

Prof. Evangelos Dimitrios Christakou, D.Sc. (UnB)
(Examinador interno)

Prof. Clovis Neumann, D.Sc. (UnB)
(Examinador externo)

BRASÍLIA/DF, 19 DE MAIO DE 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

CUNHA, DARUICK FAGUNDES DA SILVA

Aplicação da Filosofia *Lean* em Construtoras de Micro e Pequeno Portes
[Distrito Federal] 2021.

xv, 132p., 297 mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2021)
Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. <i>Lean Construction</i>	2. Empresas de Micro e Pequeno
3. Sistema Toyota de Produção	Porte.
	4. Aplicação da Filosofia <i>Lean</i>
I. ENC/FT/UnB	II. Título (Bacharel)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CUNHA, D.F.S (2021). Aplicação da Filosofia *Lean* em Construtoras de Micro e Pequeno Portes. Monografia de Projeto Final em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 132p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Daruick Fagundes da Silva Cunha.

TÍTULO: Aplicação da Filosofia *Lean* em Construtoras de Micro e Pequeno Portes.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2021

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Daruick Fagundes da Silva Cunha
QMSW 5, Lote 6, Apartamento 290.
CEP: 70.680-524 Sudoeste – DF – Brasil
e-mail: daruickcunha@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Marcos e Vilma, por todo incentivo e apoio durante a minha jornada na vida acadêmica, por todo estímulo desde o início, até o presente momento. Vocês sempre depositaram em mim toda sua confiança, lutaram batalhas ao meu lado e hoje quero compartilhar essa conquista com vocês. Sem vocês, eu não seria nada. Aos meus irmãos e demais familiares agradeço por me apoiarem nos momentos de dificuldades, com gestos e atitudes, me comprometo a trazer muito orgulho a nossa família. A minha namorada, Jennifer, por compartilhar comigo os momentos de alegria e tristeza, sempre me incentivando a continuar minhas lutas.

Ao orientador André Luiz Aquere de Cerqueira e Souza, agradeço por acreditar no meu potencial e me apoiar durante o desenvolvimento deste projeto que representa tanto na vida de um graduando. Obrigado pela oportunidade e companheirismo.

A banca examinadora, composta pelos Professores Doutores Evangelos e Clóvis, agradeço pela disponibilidade e atenção direcionada a avaliação deste projeto. Tive a oportunidade de cursar cadeiras ministradas por vocês e agora tenho o prazer de tê-los como avaliadores no meu trabalho de conclusão de curso.

Aos meus inestimáveis amigos da 102ª Turma de Engenharia Civil, agradeço pelo apoio, fidelidade e fraternidade que foi desenvolvida conforme nos conhecíamos e enfrentávamos maiores desafios dentro do curso de Engenharia Civil, vocês foram fundamentais para que eu chegasse até este presente momento. Vocês são os melhores no que se propõem a fazer e o sucesso em suas vidas é uma questão de tempo.

A Centra Engenharia e a TERRACAP pelas oportunidades de estágio, engrandecendo meu conhecimento na área e possibilitando o domínio das atividades que desempenharei durante minha carreira profissional.

Por fim, agradeço a nosso Pai Celestial, por ter permitido cada momento de alegria, vitória e até mesmo os de tristezas e fraquezas durante a graduação, sabendo que cada um foi de extrema importância em minha vida.

RESUMO

Desde a implantação de políticas públicas na década de 50, a Construção Civil brasileira tem funcionado como termômetro da economia do País, mostrando, a partir de 2014, períodos de grandes expectativas seguidos de quedas assustadoras, nas perspectivas dos especialistas. O aumento do risco nos investimentos no setor da construção, ampliados pelos altos índices de desperdícios e incertezas no processo produtivo, leva as construtoras a buscarem soluções tecnológicas mais eficientes. Neste contexto, o *Lean Construction* apresenta-se como uma alternativa para melhorar os índices de produtividade e padronizar os processos dentro da Construção Civil. A motivação da presente pesquisa está no estudo e aplicação dos conceitos do *Lean Construction*, *Just in Time* e *Total Quality Management*, em construtoras de Micro e Pequeno porte, na cidade de Brasília (DF). Esses conceitos abordam, principalmente, o desenvolvimento de processos que reduzam custos, desperdícios e agreguem valor ao produto, alavancando os ganhos na construção civil e aumentando a satisfação do cliente. Com intuito de identificar o atual nível de conhecimento dos conceitos do *Lean Construction* em construtoras de Micro e Pequeno porte, são desenvolvidos e aplicados questionários voltados aos setores de Administração, Projeto e Obras em empresas com atuação no mercado de Brasília. Após a identificação dos conceitos com menor maturidade, parte-se para a aplicação de ferramentas *Lean* em uma empresa piloto e mensurada sua efetividade na melhoria do desempenho dos conceitos identificados como de menor maturidade. Como resultados são identificadas carências nos conceitos Transparência do Processo e Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões, assim como, dos dez conceitos abordados dentro do canteiro de obras, oito apresentaram melhoras nos resultados após a aplicação das ferramentas *Lean*, e os outros dois mantiveram o seu desempenho.

Palavras-chave: *Lean Construction*, Empresas de Micro e Pequeno Porte, Sistema Toyota de Produção, Aplicação de Ferramentas *Lean*.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	16
1.1. MOTIVAÇÃO	16
1.2. JUSTIFICATIVA.....	19
1.3. OBJETIVOS.....	20
1.3.1. Objetivo Geral	20
1.3.2. Objetivos Específicos	20
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	21
CAPÍTULO 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	22
2.2. LEAN THINKING.....	24
2.3. LEAN CONSTRUCTION	27
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	31
3.1. IDEALIZAÇÃO DA PROPOSTA.....	31
3.2. PESQUISA DOS CONCEITOS EM EMPRESAS BRASILIENSES.....	34
3.3. ABORDAGEM DAS FERRAMENTAS LEAN.....	34
CAPÍTULO 4: PROSPECÇÃO DOS CONCEITOS LEAN	37
4.1. DESENVOLVIMENTO DO QUESTIONÁRIO.....	37
4.1.1. Características das empresas de micro e pequeno porte.....	38
4.1.2. Questionário Desenvolvido.....	39
4.2. APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	40
4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS.....	41
4.3.1. Empresa 1	41
4.3.2. Empresa 2	41
4.3.3. Empresa 3	41

4.3.4. Empresa 4	42
4.3.5. Empresa 5	42
4.3.6. Empresa 6	43
4.3.7. Empresa 7	43
4.3.8. Empresa 8	43
4.3.9. Empresa 9	44
4.4. RESULTADOS POR ÁREA DE ATUAÇÃO.....	46
4.4.1. Resultado Área Gerencial e Administrativa.	46
4.4.2. Resultado Área de Projetos.	49
4.4.3. Resultado Área de Obras.	52
4.4.4. Análise dos Resultados das Empresas Entrevistadas.	55
CAPÍTULO 5: INTERVENÇÃO PROPOSTA.....	58
5.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA EMPRESA PARA ESTUDO DE CASO.	
58	
5.1.1. Resultado Área Gerencial e Administrativa.	58
5.1.2. Resultado Área de Projetos.	61
5.1.3. Resultado Área de Obras.	65
5.2. FERRAMENTAS LEAN UTILIZADAS	67
5.2.1. Planejamento e Acompanhamento de Obras.	68
5.2.2. Desenvolvimento de <i>Check-Lists</i>	70
5.2.3. Grupos em App's de Comunicação.	70
5.2.4. Reuniões com os Proprietários.	71
5.2.5. Utilização de Pré-Moldados.	72
5.2.6. Utilização de Cartazes e Mensagens Visuais.	73
5.2.7. Reunião Semanal com Equipe.	75
5.2.8. Organização do Canteiro de Obras.	76
5.2.9. Reunião Semanal com Equipe de Gerenciamento.	77

5.2.10. Reunião Quinzenal com Equipe de Obras.....	78
5.2.11. Compartilhamento de Informações por Mídias Sociais.	78
5.2.12. Controle Sobre Alterações de Projeto.	79
5.2.13. Estímulo aos Funcionários.	80
5.3. AVALIAÇÃO DA EMPRESA APÓS A APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS. 81	
CAPÍTULO 6: CONCLUSÃO.....	83
6.1. CONCLUSÕES SOBRE OBJETIVOS PROPOSTOS.....	83
6.2. RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS:.....	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO ÁREA GERENCIAL E ADMINISTRATIVA.	92
ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO ÁREA DE OBRAS.....	106
ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO ÁREA DE PROJETOS.....	120

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	Página
Gráfico 1 – Evolução do PIB do Brasil X PIB da Construção Civil em %	17
Gráfico 2 – Rendimento da Empresa 1 - Área Gerencial/Administrativa.....	48
Gráfico 3 – Rendimento da Empresa 2 - Área Gerencial/Administrativa.....	48
Gráfico 4 – Rendimento da Empresa 3 - Área Gerencial/Administrativa	48
Gráfico 5 – Rendimento da Empresa 4 - Área Gerencial/Administrativa	48
Gráfico 6 – Rendimento da Empresa 5 - Área Gerencial/Administrativa	48
Gráfico 7 – Rendimento da Empresa 6 - Área Gerencial/Administrativa	48
Gráfico 8 – Rendimento da Empresa 7 - Área Gerencial/Administrativa	49
Gráfico 9 – Rendimento da Empresa 8 - Área Gerencial/Administrativa	49
Gráfico 10 – Rendimento da Empresa 9 - Área Gerencial/Administrativa	49
Gráfico 11 – Rendimento da Empresa 1 - Área de Projetos	51
Gráfico 12 – Rendimento da Empresa 2 - Área de Projetos	51
Gráfico 13 – Rendimento da Empresa 3 - Área de Projetos	51
Gráfico 14 – Rendimento da Empresa 4 - Área de Projetos	51
Gráfico 15 – Rendimento da Empresa 5 - Área de Projetos	51
Gráfico 16 – Rendimento da Empresa 6 - Área de Projetos	51
Gráfico 17 – Rendimento da Empresa 9 - Área de Projetos	52
Gráfico 18 – Rendimento da Empresa 1 - Área de Obras	54

Gráfico 19 – Rendimento da Empresa 2 - Área de Obras	54
Gráfico 20 – Rendimento da Empresa 3 - Área de Obras	54
Gráfico 21 – Rendimento da Empresa 4 - Área de Obras	54
Gráfico 22 – Rendimento da Empresa 5 - Área de Obras	54
Gráfico 23 – Rendimento da Empresa 6 - Área de Obras	54
Gráfico 24 – Rendimento da Empresa 7 - Área de Obras	55
Gráfico 25 – Rendimento da Empresa 8 - Área de Obras	55
Gráfico 26 – Rendimento da Empresa 9 - Área de Obras	55
Gráfico 27 – Comparativo de Pontuação entre as Áreas de Atuação.....	57
Gráfico 28 – Comparativo de Pontuação da Empresa com Média Geral das Empresas – Área Gerencial/Administrativa.....	60
Gráfico 29 – Comparativo de Pontuação da Empresa com Média Geral das Empresas – Área de Projetos.....	63
Gráfico 30 – Comparativo de Pontuação da Empresa com Média Geral das Empresas – Área de Obras.....	66
Gráfico 31 – Comparativo entre Pontuação dos Conceitos Antes e Depois da Aplicação das Ferramentas.....	82

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela	Página
Tabela 1 – Classificação dos Estabelecimentos Segundo o Porte. Critério de Número de Empregados	18
Tabela 2 – Classificação das Empresas Segundo o Porte. Critério de Receita Operacional Bruta Anual.....	18
Tabela 3 – Número de Estabelecimentos na Construção Civil Segundo Porte e Número de Empregos Formais Gerados – 2019	19
Quadro 1 – Vantagens e Desvantagens da Aplicação de Questionários em Pesquisas Científicas	33
Tabela 4 – Características Institucionais das Empresas	45
Quadro 2 – Classificação dos Rendimentos	46
Tabela 5 – Rendimentos das Empresas na Área Gerencial e Administrativa	47
Tabela 6 – Rendimentos das Empresas na Área de Projetos	50
Tabela 7 – Rendimentos das Empresas na Área de Obras.....	53
Tabela 8 – Classificação dos Conceitos Avaliados na Área Gerencial/Administrativa	59
Tabela 9 – Classificação dos Conceitos Avaliados na Área de Projetos	62
Tabela 10 – Classificação dos Conceitos Avaliados na Área de Obras.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1 – Fluxograma do Projeto	36
Figura 2 – Cronograma Detalhado Utilizado	69
Figura 3 – Cronograma Sintético Utilizado.....	69
Figura 4 – Relatório de Suprimentos e Metas	69
Figura 5 – Relatórios Disponíveis	69
Figura 6 – Andamento Físico da Obra	70
Figura 7 – Reunião com Clientes e Arquiteta	72
Figura 8 – Reunião com Clientes e Projetista	72
Figura 9 – Execução de Laje Pré-Moldada	73
Figura 10 – Execução de Laje Pré-Moldada	73
Figura 11 – Utilização de Travamentos Metálicos	73
Figura 12 – Utilização de Travamentos Metálicos	73
Figura 13 – Utilização de Cartazes	74
Figura 14 – Utilização de Cartazes	74
Figura 15 – Utilização de QR Codes	74
Figura 16 – Exposição de Projetos	74
Figura 17 – Exemplo de ATS	75
Figura 18 – Baia de Depósito de Madeira	76
Figura 19 – Exemplo de CKL	77
Figura 20 – Equipe de Obras Reunida	78
Figura 21 – <i>Coffee - Break</i>	78
Figura 22 – Grupo de Obras em Rede Social	79
Figura 23 – Exemplo de CAP	80

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURAS E ABREVIACÕES

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PIB – Produto Interno Bruto

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil

STP – Sistema Toyota de Produção

TQM – *Total Quality Management*

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

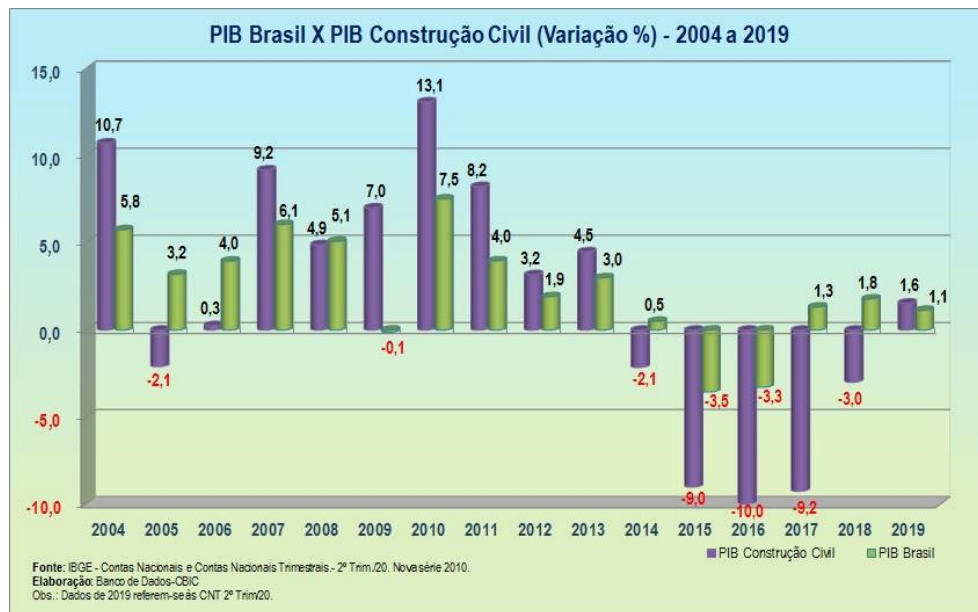
Ao longo deste capítulo iremos discorrer a motivação que nos levou à escolha do tema, além de justificar o desenvolvimento deste trabalho frente ao mercado da Construção Civil no Distrito Federal. Também durante o capítulo destacaremos os objetivos que buscamos alcançar com este trabalho e a estrutura do documento ora apresentado.

1.1. MOTIVAÇÃO

A atividade industrial da construção civil brasileira passou a figurar em um outro patamar de relevância a partir da década de 50, com a eleição de Juscelino Kubitschek e a instauração do Plano de Metas, propostos pelo governo. O Plano de Metas impulsionou a construção civil através da demanda criada pelo governo federal, fazendo com que houvesse investimentos tanto públicos quanto particulares, o que alavancou o número de pessoas empregadas pelo setor e também o número de empresas ligadas a construção civil na época. Foram vários projetos desenvolvidos, nas mais diversas áreas, como por exemplo, energia, siderurgia, transportes, petrolífera e urbanística. Cada um deles teve um papel essencial, que deu vida ao desenvolvimento do setor. (Cunha, 2012).

Ao decorrer dos anos, vários governos aplicaram políticas públicas para o desenvolvimento da Construção Civil em conjunto com a economia brasileira. O que fez com que ambos tivessem uma relação íntima, tornando a Construção Civil um dos fatores determinantes no PIB brasileiro. O Gráfico 1, permite-nos observar essa relação.

Gráfico 1 – Evolução do PIB do Brasil X PIB da Construção Civil em %



Fonte: IBGE. Elaboração – CBIC, 2020.

A relevância da Construção Civil no PIB, se dá em parte pela extensão e complexidade de sua cadeia produtiva, que passa por diversos setores industriais, além de agregar valor a serviços. Exemplos destes setores são a indústria da mineração, siderurgia, equipamentos, ceramista, madeireira, e os serviços como escritórios de projetos, decoração, empreiteiros, varejistas e atacadistas ligados a construção, entre outros. (Monte, 2017).

Segundo IBGE (2019), o PIB do Setor da Construção Civil representou 3,90% do PIB total do país em 2018, além do setor empregar algo próximo a 2,05 milhões de trabalhadores no ano de 2019, com saldo de geração de vagas com carteira assinada de 71.115 vagas, também no período de janeiro a dezembro de 2019.

O SINDUSCON – MG (2013), disponibilizou uma cartilha com definições e classificações para empresas da construção civil segundo o porte. Esta cartilha é a padrão adotada até os dias de hoje. Desta cartilha, observamos duas classificações principais que são voltadas para indústrias e construção civil:

A primeira, desenvolvida pelo SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, tem como critério o número de empregados, podendo ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos Estabelecimentos Segundo o Porte. Critério de Número de Empregados.

Porte	Micro	Pequena	Média	Grande
Nº de Empregados	Até 19	De 20 a 99	De 100 a 499	Acima de 500

Fonte: Sebrae - MG

A segunda, apresentada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), adota a receita operacional bruta anual como parâmetro de classificação e é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Classificação das Empresas Segundo o Porte. Critério de Receita Operacional Bruta Anual.

Porte	Receita Operacional Bruta Anual
Microempresa	Menor ou Igual a R\$2,4 milhões
Pequena Empresa	Maior que R\$2,4 milhões e menor ou igual a R\$16 milhões
Média Empresa	Maior que R\$16 milhões e menor ou igual a R\$90 milhões
Média-Grande Empresa	Maior que R\$90 milhões e menor ou igual a R\$300 milhões
Grande Empresa	Maior que R\$300 milhões

Fonte: BNDES

Fazendo uma análise através da classificação apresentada pelo SEBRAE, os estabelecimentos de Micro e Pequeno porte representavam em 2019 cerca de 98,75% do total de empresas na Construção Civil, tendo participação de 50% no número de empregos formais gerados no Setor, os dados completos podem ser observados através da Tabela 3. (RAIS,2019).

Tabela 3 - Número de Estabelecimentos na Construção Civil Segundo Porte e Número de Empregos Formais Gerados – 2019

Porte	Número de Estabelecimentos	Participação na % Total	Números de Empregos Formais	Participação na % Total
Micro	182.536	91,17	372.501	18,20
Pequena	15.188	7,58	650.647	31,79
Média	2.185	1,10	494.893	24,18
Grande	305	0,15	528.664	25,83
Total	200.214	100,00	2.046.705	100,00

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS 2019/SEPT-ME.

Diante de tais informações, podemos observar que as construtoras de Micro e Pequeno Porte têm papel fundamental no setor da Construção Civil, seja na geração de valor através de suas atividades, seja na geração de empregos. Buscando alternativas que otimizem os índices da Construção, surgiu o *Lean Construction*.

O *Lean Construction* é a aplicação dos princípios e ferramentas do *Lean thinking* (pensamento enxuto) ao longo de todas as etapas de um projeto ou construção, adaptando a metodologia já conhecida através do desenvolvimento do *Lean thinking* às peculiaridades do setor da construção civil. *Lean* se entende como uma filosofia que busca a excelência de uma empresa, portanto, seus princípios podem se aplicar em todas as fases de um projeto: desenho, engenharia, comercialização, marketing, execução e outras atividades. (Contreras, 2020).

Este trabalho tem o intuito de realizar um estudo em pequena escala, aplicando os princípios da *Filosofia Lean* e do *Lean Construction* em uma empresa que se enquadre como Micro ou Pequena Empresa, para então verificar se a aplicação das ferramentas é efetiva na melhoria nos índices produtivos e organizacionais da empresa.

1.2. JUSTIFICATIVA

Considerando que a Construção Civil possui uma boa margem de participação dentro do PIB, e que as micro e pequenas empresas representam mais de 90% das empresas atuantes no mercado (RAIS, 2019), torna-se evidente a importância de ações que aprimorem a eficácia e produtividade de tais empresas.

A aplicação correta e efetiva da metodologia e os conceitos do *Lean Construction* tem por objetivo implementar e beneficiar a produtividade das empresas, o que pode gerar um impacto direto nos resultados, através da redução de desperdícios e na agregação de valor no produto final para seus clientes. (Carvalho, 2008).

O *Lean Thinking* vem sendo implementado em indústrias e na construção civil como um diferencial competitivo, que pode gerar crescimento nos resultados das empresas. (Vansan e Langaro, 2013). Porém, segundo McGraw Hill (2013), ainda existe um enorme potencial para ampliação do *Lean Construction*, ou Construção Enxuta, dentro da construção civil. Um dos principais motivos da dificuldade de implementação continua sendo a aplicação de maneira isolada de suas ferramentas, fazendo com que os resultados obtidos sejam limitados (Diepenbruck, 2017).

Sendo assim, um dos desafios que encontramos é a assimilação dos conceitos e princípios do *Lean Construction* para que assim sejam aplicados de maneira efetiva, buscando melhorar o desempenho das empresas em seus processos produtivos.

1.3. OBJETIVOS

Neste item iremos destacar os objetivos globais e específicos que buscamos atingir durante o desenvolvimento do trabalho.

1.3.1. Objetivo Geral

Como objetivo geral do Projeto Final, pretendemos identificar o estágio atual de utilização de conceitos *Lean* em micro e pequenas empresas de construção civil em Brasília e avaliar a eficácia da implementação de ferramentas *Lean* em um canteiro de obra de pequeno porte.

1.3.2. Objetivos Específicos

Ao longo do trabalho, visamos os três objetivos específicos:

- Propor um questionário para identificar a utilização de conceitos *lean* em micro e pequenas empresas;
- Identificar oportunidades de melhoria em processos dentro das empresas entrevistadas;

- Implantar Ferramentas *Lean* no cotidiano de uma das empresas entrevistadas e avaliar sua eficácia.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em seis capítulos, onde estes representam etapas específicas do trabalho.

O capítulo 1 refere-se a introdução do tema abordado, contextualizando e justificando a pesquisa e, por fim, listando seus objetivos gerais e específicos.

O capítulo 2 traz o embasamento teórico deste trabalho: Sistema Toyota de Produção, *Lean Thinking* e *Lean Construction*.

O capítulo 3 informa a metodologia utilizada durante a pesquisa e a realização do trabalho, informando sobre decisões tomadas e práticas adotadas, de maneira a alcançar os resultados desejados.

O capítulo 4 nos mostra o desenvolvimento do questionário, assim como o processo de aplicação e ambientação das empresas selecionadas para estudo.

O capítulo 5 apresenta análise dos resultados alcançados após a aplicação do questionário e tratamento das respostas obtidas através deste, além do processo de estudo de caso que foi desenvolvido em uma das empresas.

O capítulo 6 aponta as conclusões provenientes do projeto.

CAPÍTULO 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão revisados os tópicos mais relevantes para desenvolvimento da pesquisa, com embasamento na bibliografia pertinente ao tema.

2.1. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O Sistema Toyota de Produção (STP) foi desenvolvido e promovido a partir da década de 1950, pela *Toyota Motor Corporation* e passou a ser adotado por muitas companhias japonesas como consequência da crise do petróleo de 1973. (Monden, 1984).

Os principais idealizadores do STP foram os engenheiros Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, que durante uma visita a um complexo automotivo da *Ford* nos Estados Unidos, concluíram que o meio de produção praticado em território japonês não poderia ser equiparado com aquilo que eles presenciavam em solo norte americano. Eles identificaram que o processo japonês continha muitas particularidades que inviabilizavam a aplicação bruta ou desenvolvida do sistema de produção aplicado no complexo da *Ford*. Durante estudos eles conseguiram pontuar estes empecilhos, sendo os seguintes (Womack; Jones e Roos, 1992):

- Mercado interno japonês era limitado e demandava vários modelos de veículos;
- A força de trabalho não era disposta a ser tratada como um custo variável ou como um elemento que pudesse ser substituído facilmente;
- A inexistência de trabalhadores-hóspedes, que são geralmente imigrantes temporários dispostos a enfrentar condições precárias de trabalho em troca de remuneração compensadora;
- A vontade de indústrias estrangeiras de atuar em território japonês e a necessidade da indústria japonesa se “reinventar” caso deseje-se concorrer dentro do mercado interno com as “imigrantes”;
- A importação da produção em massa para aplicação não destacaria a indústria japonesa no mercado mundial, ela apenas colocaria, na melhor das hipóteses, essa indústria em condições de igualdade com as demais indústrias mundiais, ressaltando que o Japão vivia uma recuperação lenta e delicada após a devastação causada pela Segunda Guerra Mundial.

Após esta análise minuciosa, os engenheiros da Toyota entenderam que um novo sistema de produção deveria ser desenvolvido, de maneira que este proporcionasse o enfrentamento direto com as demais indústrias automobilísticas mundiais, focando na eliminação do desperdício em suas linhas de produção, no tocante a materiais, mão de obra e tempo. (Fujimoto, 1999).

O STP consiste em uma filosofia de produção, cujos principais objetivos são ampliar o grau de organização dentro das linhas de produção, eliminar de forma eficiente os desperdícios existentes e atender as expectativas e necessidades do cliente com o produto final, de tal maneira que essas etapas sejam executadas dentro do menor prazo possível, almejando os mais altos níveis de qualidade e redução de custos.

Segundo Monden (1984), a principal consideração do Sistema Toyota de Produção é reduzir os custos por meio da eliminação completa do desperdício. Onde quatro tipos de desperdícios podem ser encontrados nas operações da manufatura:

- Excesso de recursos de produção
- Superprodução;
- Excesso de estoque;
- Investimento desnecessário de capital.

O Sistema Toyota de Produção pode ser considerado um marco no processo de evolução tecnológica em fábricas e no sistema de produção, responsável por um grande salto da indústria japonesa e com potencial suficiente para lançar a economia mundial e uma nova fase de expansão. (Coleman & Vaghefi, 1994; Ghinato, 1996; Sabatini, 2000; Strozniak, 2001).

Um ponto importante a se entender é que o STP não é um manual, com técnicas, explicações, conceitos e processos, o STP é fruto de uma lógica, um pensamento que funciona como uma engrenagem que faz existir coerência e sinergia entre elementos do sistema produtivo, que se não executados da maneira adequada, não trarão resultados (Diedrich, 2002; Sabatini, 2000; Ghinato, 1996).

A lógica que fundamenta o Sistema Toyota de Produção pode ser descrita em quatro regras básicas. Essas regras orientam o projeto, a execução e a melhoria de todas as atividades, conexões e fluxos relacionados a todos os produtos e serviços. As regras são as seguintes (Spear & Bowen, 1999):

Regra nº1: Todos os trabalhos devem ser minuciosamente especificados em termos de conteúdo, sequência, tempo e resultado.

Regra nº2: Todas as conexões cliente-fornecedor devem ser diretas, e deve existir um caminho inequívoco de “sim ou não” para enviar as solicitações e receber repostas.

Regra nº3: Todos os fluxos dos produtos e serviços devem ser simples e diretos.

Regra nº4: Todas as melhorias precisam ser feitas em conformidade com o método científico, sob a orientação de um professor e no nível hierárquico mais baixo possível da organização.

Essas regras exigem que as atividades, as conexões e os fluxos contenham testes para sinalizar os problemas automaticamente. É a reação contínua aos problemas que torna esse sistema aparentemente rígido tão flexível e adaptável a circunstâncias mutáveis.

2.2. LEAN THINKING

De acordo com Mariz e Picchi (2013), o *Lean Thinking* trata-se de uma teoria baseada nos conceitos do Sistema Toyota de Produção, que pode ser aplicada tanto no setor de indústrias, quanto no setor de serviços.

Assim como no STP, o *Lean Thinking* busca a eliminação de erros sistemáticos e a redução de desperdícios na linha de produção, aumentando assim sua eficiência e conseqüentemente os lucros.

Através da aplicação dos conceitos do *Lean Thinking* empresas e indústrias conseguiram tornar o cenário em que atuam mais competitivo, já que a aplicação correta da filosofia, leva a obtenção de resultados e cumprimento de objetivos. (Arbulu e Zabelle, 2006).

Para Costa e Jardim (2010) o *Lean Thinking*, ou Pensamento Enxuto, é um meio de pensar melhorias e organizar determinado ambiente produtivo, onde o principal objetivo é visualizar o que agrega valor para o cliente final, de maneira que o produtor seja capaz de identificar e eliminar desperdícios, uma vez que todos aqueles processos e materiais que não são efetivos na entrega de valor para o cliente sejam descartados. Através desta eliminação, é possível que aconteça o melhoramento gradual dos processos produtivos e a alavancagem das posições competitivas de determinada organização. Assim, a empresa consegue atender seus clientes com velocidade, eficiência, flexibilidade, qualidade e preço.

Podemos apresentar 5 passos que podem descrever o *Lean Thinking*, apontados por Costa e Jardim (2010):

- Identifique o que é valor para o cliente;
- Mapeie o fluxo de produção e identifique os desperdícios;
- Implante o fluxo contínuo;
- Deixe o cliente puxar a produção;
- Busque a perfeição.

O *Lean Thinking* se embasa nos princípios de valor, fluxo de valor, produção puxada e perfeição, princípios estes que buscam a diminuição de desperdícios e a melhoria contínua nos processos de produção (Pinheiro e Toledo, 2014).

Assim como o STP, a filosofia *Lean*, visa agregar valor ao produto final, de acordo com as necessidades do cliente, e eliminar os desperdícios no processo produtivo como, por exemplo, desperdício de tempo, equipamentos ociosos, desperdício de materiais e desorganização do espaço produtivo (Tomioka et. al, 2020).

O desperdício, pode ser classificado como o uso de mais recursos do que o necessário, ou então um produto indesejado da produção Formoso et. al. (2015). Já Diepenbruck (2017), enxerga o desperdício como todos os elementos de produção que aumentam os custos e não agregam valor ao produto final.

De acordo com o Instituto *Lean* Brasil (2020) e Favoni et al (2013), podemos listar sete desperdícios dentro do processo construtivo:

- Superprodução ou produção excessiva é considerada desperdício pois toda tarefa em excesso exige transporte adicional, movimentação excessiva, maior tempo de espera, além de gastar mais matéria prima por um produto que não faz parte da demanda do consumidor, em suma, gera custos adicionais e desnecessários.
- Espera é fácil de ser reconhecido, ele se caracteriza pela falta de movimentação de bens, equipamentos ou tarefas, deixando esses estagnados, dando descontinuidade na linha de produção.

- Transporte se caracteriza pela movimentação de recursos que não agregam valor ao produto final, o transporte e movimentação excessivo pode gerar taxas e gastos adicionais com tempo, espaço e maquinário.
- Superprocessamento está ligado a adição de valor em produtos que não exigem ou que não serão utilizados, eles aumentam os custos justamente por desperdiçar investindo em trabalho, tempo e material que não irá agregar valor no produto final.
- Estoques está relacionado com a manutenção de uma série de produtos que são armazenados na esperança de conseguir suprir uma demanda inesperada ou então por um possível erro na linha de produção. O desperdício nesse caso está relacionado com o estoque de produtos que não são atrativos para o consumidor ou então não atendem suas necessidades.
- Movimentação excessiva de funcionários ou maquinário deve ser amplamente regulada, de maneira que estes façam o mínimo de movimentos possíveis, visando aumentar o tempo dedicado a produção, aumentando consequentemente o número de produtos produzidos e diminuindo o desperdício por movimentações desnecessárias.
- Defeitos estão ligados a um desperdício que vai levar a empresa a refazer todos os processos que já foram executados uma vez, ou seja, a empresa vai ter um custo de execução para refazer tudo aquilo que já foi feito, exigindo ainda mais de funcionários, maquinário, ferramentas entre outros.

Portanto, para o desenvolvimento da filosofia *Lean* deve-se mapear o fluxo de valor. O Fluxo de valor pode ser definido como o conjunto de ações necessárias para identificar etapas que não agregam valor ao produto e assim substituí-las ou implementá-las (Junqueira, 2006). O fluxo deve ser notado ao decorrer de toda cadeia produtiva, sem descontinuidade, agregando valor e desprendendo-se do conceito onde as atividades devem ocorrer desconexamente ou, que uma atividade só deve ser iniciada após a verificação de um grande volume de produtos a serem implementados. (Vansan e Langaro, 2013).

Entendendo a necessidade da continuidade nos processos, nós entramos no conceito de produção puxada, onde a produção irá funcionar de acordo com a demanda do mercado, em casos mais específicos, como as construções, a necessidade de produção deve ser ditada pelo cliente, sendo executada apenas quando solicitada e atendendo as especificações feitas por este. (Vansan e Langaro, 2013).

Para materializar os princípios do *Lean Thinking*, foram desenvolvidas ferramentas que auxiliam na linha de produção, sendo algumas delas (Favoni et. al, 2013):

- *Kaizen*: Melhorias contínuas para toda organização, principalmente para atividades que não agregam valor e geram custos desnecessários para sua manutenção;
- *Kanban*: Eficiência durante o processo produtivo, através da produção puxada, produzindo apenas o necessário para o mercado;
- *Poka Yoke*: Padronização do trabalho, intensificando e majorando a produção, construir processos ou produtos que minimizem defeitos causados por falhas ou erros;
- *Jidoka*: Entendimento e conhecimento de todo o processo por parte dos trabalhadores, a fim de trazer melhorias que agreguem a produção, possibilitando que esse interrompa a produção caso detecte algum defeito ou anormalidade, evitando desperdícios;
- *Heijunka*: Gerar estabilidade na fabricação, fazendo o nivelamento da variedade ou volume de produção, a fim de evitar excessos.

Diante dos benefícios apresentados pela implantação do *Lean Thinking* em vários setores da produção e da economia, o interesse de aplicar essa filosofia também na Construção Civil segue uma linha crescente, ainda que exista uma grande dificuldade de mensurar os desperdícios da construção e de aplicar a filosofia da maneira correta (Picchi, 2004).

2.3. LEAN CONSTRUCTION

O *Lean Thinking*, foi aplicado em diversos ramos das indústrias e obteve excelentes resultados, além de inúmeros estudos realizados em diversas áreas, assim, identificou-se que poderia ser interessante a aplicação dessa filosofia também na indústria da construção, se tornando um novo e atrativo sistema de gestão para a Construção Civil. (Gonçalves, 2009).

O *Lean Construction* surge como uma adaptação do *Lean Production*, onde a aplicação dos conceitos já desenvolvidos anteriormente permite a identificação de atividades que geram interrupção das linhas de produção e conseqüentemente desperdícios e retrabalhos. (Coelho, 2009).

Para Formoso (2002), o ponto de inflexão onde surge o *Lean Construction* acontece em 1992, quando o finlandês Lauri Koskela introduz na realidade da construção civil os conceitos do *Total Quality Management* (Gestão da Qualidade Total - TQM) e do *Just in Time*.

O TQM pode ser definido como uma maneira de gerenciamento de qualidade que surgiu em empresas asiáticas após a segunda guerra mundial. Ele foi desenvolvido de modo que seus resultados trouxessem a quantidade mínima de erros e a entrega do melhor produto ao cliente, dentro do alcance da sua produção; para que esse objetivo fosse concluído, toda a cadeia produtiva precisava estar em sintonia e entender a importância de não cometer erros e como eles influenciavam no resultado final. Desta maneira, com os fundamentos bastante difundidos dentro da linha de produção, o TQM permite que haja um crescimento organizado na produtividade, reduzindo custos e implementando os processos.

O *Just in Time* não pode ser considerado apenas como uma ação, mas sim como uma filosofia (Coriat, 1994). Porém, para que ocorra essa classificação, ele deve funcionar de fato como uma filosofia, onde, dentro da linha de produção, todos os indivíduos presentes terão de estar envolvidos nessa filosofia, entendendo como funciona e porque ela está sendo aplicada. Esse nível só será alcançado depois de bastante treinamento, que gerará uma mudança na cultura de produção, com enfoque em qualidade e redução de desperdícios. (Shingo, 1996). Desta maneira, os operários vão ser o foco dos estudos nessa parte da produção, uma vez que toda qualidade e o controle dos processos estarão nas mãos deles, sendo assim, eles deverão ser capazes de encontrar e corrigir erros, além de entender a situação para que estes erros não voltem a acontecer. (Lorenzon, 2008).

No *Just in Time*, os processos do fluxo ou então as peças necessárias só estarão disponíveis e serão executadas de fato, no momento em que forem solicitadas, também em uma quantidade regulada, de acordo com o requerido em determinada situação. Sendo assim, quando executado em plenitude, o *Just in Time* tende a levar as empresas para uma condição de estoque zero. (Ohno, 1997).

Através do entendimento destes dois principais conceitos, Koskela (1997), define o *Lean Construction* como uma filosofia de produção, derivada do Sistema Toyota de Produção, mas também influenciada por diversos outros autores, como (Juran, 1992) e (Deming, 1990).

Essa nova filosofia dentro da construção civil, surge para revolucionar um mercado que tanto sofre com desperdícios e improdutividade. Segundo (Ingle & Waghmare, 2015), o *Lean Construction* traz inovações dentro do local de trabalho, que podem ter impacto direto através de melhorias na produtividade, diminuição de resíduos da construção e implementação de novos processos e práticas.

Formoso (2002), diz que a principal mudança obtida através da aplicação do *Lean Construction* em relação a Construção Tradicional não está diretamente na técnica de execução de um serviço, mas sim na mudança de pensamento dentro do canteiro de obras, onde devemos entender os processos e serviços de uma nova forma, e mudando o foco em partes da execução para o planejamento. Assim, o produto final (edificação) não será apenas um aglomerado de produtos, mas sim, materiais que foram utilizados da maneira mais correta possível, com técnicas e métodos que visam a melhor aplicabilidade possível dentro do canteiro.

Ainda segundo Formoso (2002), o principal modelo de construção civil que está hoje no mercado pode ser definido como modelo de conversão. Esse modelo passa por um conjunto de atividades de conversão, que trabalham com os insumos disponíveis, transformando-os em produtos intermediários. Por exemplo, um bloco cerâmico, em conjunto com a argamassa gera um produto intermediário, como uma alvenaria. As principais características desse modelo são a subdivisão de processos, em que a execução ocorre através de vários subprocessos; o esforço de minimização do custo total, onde tenta-se reduzir o custo do processo através dos subprocessos; e a associação do valor do produto somente ao custo dos insumos. Através dessas características, Formoso pontua as principais falhas, sendo elas: a não consideração de algumas atividades que estão inclusas dentro dos subprocessos que demandam muito tempo e esforço; o enfoque do controle de produção estar direcionado apenas aos subprocessos e não no sistema produtivo completo; e a não consideração dos requisitos dos clientes, uma vez que estes requisitos podem refletir na entrega do produto final, definindo o produto como adequado ou inadequado.

Já no modelo da Construção Enxuta, é considerado um fluxo de materiais, onde cada etapa é acompanhada desde o início até o fim. O Fluxo é constituído por atividades que são o que vão dar vida ao modelo. Algumas atividades como, transporte, espera e inspeção não agregam valor ao produto final, mas são tão importantes quanto as demais, uma vez que implicam diretamente no tempo e qualidade do desenvolvimento dos processos. (Formoso, 2002).

Um outro ponto que está diretamente ligado ao modelo da Construção Enxuta é a geração de valor. Este conceito está totalmente ligado a satisfação do cliente. A geração de valor é aplicada a todos os processos, e assim são identificados os processos que geram valor ou não. Um processo é considerado gerador de valor quando suas atividades transformam os insumos ou componentes em produtos que são almejados pelos clientes. (Formoso, 2002).

Além destes conceitos citados anteriormente, apresentam-se também os 11 princípios fundamentais do *Lean Construction* observados no trabalho do Koskela, são eles:

- Reduzir atividades que não agregam valor no processo;
- Aumentar o valor do produto, baseando-se nas necessidades do cliente;
- Reduzir a variabilidade dos produtos;
- Reduzir o tempo dos ciclos de produção;
- Simplificar e minimizar o número de passos ou partes de um processo;
- Aumentar o grau de customização do produto;
- Aumentar a transparência dos processos;
- Controlar o processo global e não somente suas partes;
- Introduzir a melhoria contínua no processo;
- Balancear as melhorias entre os fluxos as conversões;
- Benchmarking;

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

Durante este capítulo, nós iremos estabelecer uma metodologia, que será implementada a fim de materializar os objetivos propostos através da apuração de resultados. A principal ideia é entender a realidade das empresas de micro e pequeno porte que serão objeto de estudo, com intuito de gerar resultados expressivos dentro daquilo que será proposto.

As definições que irão embasar todo o trabalho foram apresentadas durante a revisão bibliográfica, onde pudemos fazer definições e apresentar conceitos que serão amplamente utilizados durante o desenvolvimento do nosso projeto. A revisão bibliográfica servirá também como complemento a seleção de estudos e pesquisas que possam agregar valor ao nosso trabalho.

Para fins de desenvolvimento, o trabalho foi dividido em três etapas principais que serão apresentadas a seguir.

3.1. IDEALIZAÇÃO DA PROPOSTA.

Para que pudéssemos selecionar estudos relevantes ao nosso trabalho, nós direcionamos a leitura para materiais que abordassem três principais frentes de pesquisa, sendo elas o Sistema Toyota de Produção (STP), o *Lean Thinking* e o *Lean Construction*. Além disso, tivemos que fazer também leituras complementares relacionadas ao cenário econômico da Construção Civil no Brasil e como eles se relacionam.

Em um primeiro momento da nossa pesquisa, almejamos o entendimento, através de estudos, quais os principais conceitos do *Lean Construction*, para então estabelecermos um questionário, através do qual buscamos entender qual a realidade das empresas de pequeno e médio porte dentro do cenário da construção civil brasileira, a proposição deste novo questionário surgiu com base em um outro já existente, desenvolvido durante a dissertação de mestrado de Monte (2017).

De acordo com os objetivos apresentados anteriormente, classificamos esta pesquisa como sendo exploratória; de acordo com a definição apresentada por Prodanov & Freitas (2013), uma pesquisa exploratória tem como finalidade o desenvolvimento, esclarecimento e modificação

de conceitos e ideias vigentes, através da formulação de problemas e hipóteses específicas que podem ser abordadas posteriormente por outros estudos.

Para o estudo de caso, foi necessário a escolha de uma técnica para coleta de dados, dentro das opções propostas por Prodanov & Freitas (2013), sendo elas, um questionário, uma entrevista ou um formulário.

Devido as implicações do COVID-19 nas relações sociais durante o período de desenvolvimento deste trabalho, optamos pela escolha do questionário como técnica de investigação do estudo de caso. Os questionários podem ser definidos como um conjunto de questões destinados a pessoas com o intuito de obter informações sobre a realidade em que estão submetidos, onde expõe-se conhecimento, valores, aspirações, interesses, expectativas, comportamentos, entre outros, onde não há contato direto entre o aplicador e o voluntário durante a aplicação do questionário. O desenvolvimento de um questionário exige que sejam levados em consideração alguns aspectos como, sua eficácia na obtenção de amostras que satisfaçam o objetivo, correta ordenação das questões, apresentação de alternativas, definição do conteúdo das questões, etc. (Prodanov & Freitas, 2013).

No Quadro 1, Gil (2010) aponta algumas vantagens e desvantagens da aplicação de questionários em uma pesquisa, podendo ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Vantagens e Desvantagens da Aplicação de Questionários em Pesquisas Científicas:

Vantagens	Desvantagens
Economia de tempo e viagens com maior obtenção de dados	Pequeno número de respostas em questionários
Maior número de pessoas atingidas	Grande número de questões sem resposta
Abrange maior área geográfica	Não pode ser aplicado a analfabetos
Economia de pessoal, desde aplicadores a voluntários para trabalho de campo	Impossibilidade de ajuda em caso de má interpretação
Respostas mais rápidas e precisas	Maior uniformidade devido a compreensão de questões
Maior liberdade nas respostas em razão do anonimato	Influência entre questões quando se faz a leitura de todas elas antes de responder
Maior segurança devido as respostas anônimas	Atrasos na devolução prejudicam a utilização e desenvolvimento da pesquisa
Menores riscos de distorção devido à falta de influência do pesquisador	Desconhecimento das circunstâncias em que o questionário foi preenchido

Fonte: Gil (2010).

Sabendo de todas as características e necessidades exigidas no desenvolvimento de um questionário, detalharemos posteriormente o processo de obtenção do novo questionário e o questionário em questão.

Durante a elaboração do questionário, identificamos através de pesquisas em um grupo teste apresentado pelo professor orientador, que as empresas de micro e pequeno porte são organizadas segundo três grupos principais, sendo eles o grupo de Gerenciamento e Administração, o grupo de Obras e o grupo de Projetos. Essa identificação foi feita através de contato informal com empreendedores que atuam no mercado, por meio discussões e conversas que tivemos, onde expomos a ideia de desenvolvimento do trabalho e indagamos sobre a estruturação das empresas participantes do grupo teste. Portanto, adaptamos as questões que abordam os princípios do *Lean* para a realidade das atividades desenvolvidas por cada grupo.

3.2. PESQUISA DOS CONCEITOS EM EMPRESAS BRASILIENSES.

Após o desenvolvimento do novo questionário, realizamos a seleção de algumas empresas de micro e pequeno porte, dentro da construção civil na região de Brasília-DF, para que pudéssemos aplicá-lo e então desenvolvermos no estudo de caso proposto.

Foram, então, realizadas pesquisas no mercado da construção civil de Brasília, através de ferramentas da internet e de redes sociais, para que encontrássemos empresas e empreendedores que se enquadrassem nos requisitos estabelecidos por este trabalho. Após a identificação, fizemos contato por ligação e através de chats em redes sociais, para explicarmos o objetivo do trabalho, assim como indagarmos os entrevistados se a empresa em que trabalha se enquadrava no pré-requisitos citados anteriormente.

Após o primeiro contato, as empresas foram ambientadas quanto ao objetivo final desta pesquisa e ao objeto de estudo. Essa ambientação ocorreu por meio de conversas por meio de ligações, e-mails e aplicativos de chat, esses foram os meios possíveis de contato, de maneira que fossem respeitadas as recomendações dos órgãos de saúde quanto a pandemia do COVID-19.

Com as empresas selecionadas, a etapa findou-se com a aplicação dos questionários, de maneira online, com os resultados armazenados em uma base de dados disponível para acesso do pesquisador.

Consideramos que as empresas no momento da aplicação dos questionários, tiveram autenticidade nas respostas que se referem aos princípios *Lean*. Durante a análise dos dados, não evidenciaremos a identidade das empresas entrevistadas, a fim de preservar suas atividades e não gerar nenhum impacto em seus resultados em decorrência do trabalho.

3.3. ABORDAGEM DAS FERRAMENTAS LEAN.

Concluída a aplicação do questionário, realizamos a análise dos dados coletados e avaliamos o desempenho das empresas de acordo com os conceitos estudados, para que então pudéssemos propor a utilização de ferramentas do *Lean Construction* por uma destas empresa, que foi escolhida através da análise dos dados obtidos no questionário e em relação a facilidade de aplicação destas ferramentas.

A empresa que apresentou maior abertura foi consultada a respeito da autorização para realização da pesquisa e da divulgação dos dados obtidos.

Para que tivéssemos sucesso ao fim do projeto, concluindo todos os objetivos propostos, estabeleceu-se um processo a fim de facilitar esse intuito.

Os resultados da empresa obtidos através do questionário foram analisados individualmente e em conjunto com as demais empresas entrevistadas, para que pudéssemos ter resultados tanto na escala individual da empresa, quanto em um cenário mais amplo dentro da construção civil. Essa análise ocorreu por meio de desenvolvimento de gráficos, tabelas e comparações realizadas entre os dados.

Após a realização da análise, tínhamos em mãos a real situação da empresa, no tocante a ambientação dos conceitos *Lean*, portanto foi facilitada a tomada de decisão de quais conceitos deveriam ser melhor trabalhados, bem como as ferramentas que deveriam ser estudadas, para que a implantação fosse realizada de maneira ágil e facilitada, devido às limitações de tempo.

Considerando a amplitude das atividades desenvolvidas dentro da empresa, optamos por focar a aplicação das ferramentas em apenas uma das áreas pesquisadas. A área que escolhida foi a Área de Obras, por ser possível a aplicação de ferramentas de maneira mais prática, além de também já existir um direcionamento dentro da empresa que viabilizou esta implantação.

Foi escolhido um canteiro teste para que pudéssemos aplicar as ferramentas e, ao fim do estudo, foram novamente aplicados os questionários, com intuito de mensurar a eficácia e efetividade da aplicação das ferramentas *Lean* em empresas de micro e pequeno porte.

Neste trabalho entende-se por “ferramenta” qualquer instrumento, método ou prática que permita a concretização dos princípios *Lean* em um ambiente de produção.

As ferramentas adotadas foram levantadas através de práticas e outros estudos de caso já realizados, porém adaptadas para a realidade do canteiro estudado.

Semanalmente ocorriam reuniões com a equipe de gerenciamento, atuante dentro do canteiro, para discutir melhorias e a aplicação das ferramentas, a fim de garantir a sua eficácia. Todas as atividades eram estudadas e acompanhadas de perto pelo Engenheiro Gestor do canteiro e de sua Estagiária.

Após período de utilização das ferramentas, foi novamente aplicado o questionário de avaliação dos conceitos, para mensurar os impactos gerados pelo estudo de caso dentro do canteiro. Todos os procedimentos e resultados serão demonstrados ao longo do trabalho.

Detalhadas as etapas da pesquisa, podemos então apresentar o fluxograma deste trabalho conforme Figura 1.

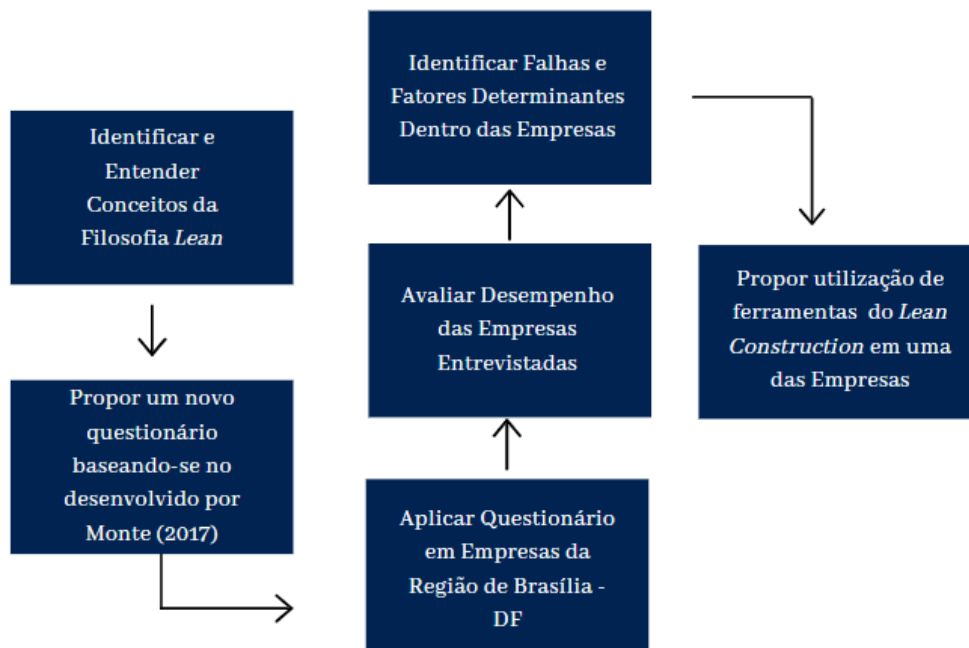


Figura 1 - Fluxograma do Projeto

CAPÍTULO 4: PROSPECÇÃO DOS CONCEITOS LEAN

Durante o desenvolvimento do trabalho, decidimos dividir os resultados do trabalho em duas partes, originando os resultados obtidos durante o estudo e desenvolvimento do questionário, intitulada como “Prospecção dos Conceitos *Lean*” e em um segundo momento, a obtenção de respostas do questionário, assim como tratamento de dados e proposições de intervenção, intitulada como “Intervenção Proposta”.

4.1. DESENVOLVIMENTO DO QUESTIONÁRIO

Durante estudos da dissertação de Monte (2017), observamos que foi proposto um novo questionário, com o objetivo de corrigir algumas inconsistências em um questionário proposto por Carvalho (2008). Foi proposta a alteração da forma de questionário para uma entrevista estruturada, pela dinâmica da entrevista, acrescentou-se algumas questões para contemplação de alguns princípios que não tinham sido contemplados, ao mesmo tempo que houve a exclusão de outras, por não se enquadrarem em nenhum princípio. Todas as mudanças realizadas foram para possibilitar a condução da entrevista de forma mais informal, fazendo com que o entrevistado tivesse uma maior liberdade e pudesse apresentar a informação mais fidedigna possível, dando confiabilidade aos dados.

O questionário proposto por Monte (2017) é subdividido em 6 questionários específicos, que foram aplicados em setores específicos da empresa, diretoria, engenharia, operários, fornecedores, projetistas e clientes. Todos eles serviram como um modelo de avaliação do Uso da Construção Enxuta na empresa. Um importante ponto é que o questionário preenchido pelos clientes fornece a empresa uma percepção que este tem sobre os fundamentos do *Lean Construction* que estão sendo aplicados em sua obra, possibilitando que haja uma reflexão por parte da empresa, para estimular melhorias e transparência em seus processos, o que pode vir a melhorar a satisfação do cliente.

Para efetuar a classificação das respostas obtidas no questionário, foi adaptada uma classificação proposta por Carvalho (2008), que possui 4 (quatro) níveis diferentes, onde pretendeu-se evitar que o entrevistado fosse inconscientemente levado a dar uma resposta com classificação de nível intermediário.

O Estudo de caso com aplicação do questionário de Monte (2017) foi realizado em uma incorporadora de grande porte do Distrito Federal. O questionário foi aplicado em 6 obras desta construtora, em 3 cidades diferentes, sendo elas Brasília, Goiânia e Uberlândia.

4.1.1. Características das empresas de micro e pequeno porte.

As empresas de Micro e Pequeno Porte possuem uma realidade totalmente distinta de incorporadoras, que foi o objeto de estudo de Monte (2017).

De acordo com a definição de Gonçalves & Koprowski (1995), as pequenas empresas não ocupam uma posição de monopólio do mercado, fazendo trabalhos complementares a grandes empresas e geralmente são dirigidas por seus próprios donos. Durante seu trabalho, identificaram ainda algumas características chave que são comuns às Micro e Pequenas Empresas:

- Utilização de trabalho próprio ou familiar;
- Administração geralmente não especializada;
- Não existe vínculo com grupos financeiros e econômicos;
- Sem produção de escala;
- Utilização de organizações rudimentares;
- Funcionam como campo de treinamento de mão de obra e de formação de empresários;
- Relação próxima entre proprietário, empregados, fornecedores e clientes;
- Falta de poder de barganha em negociações;
- Dependência de mercados e fontes de suprimento próximas;
- Restrição ao acesso de capital;
- Facilidade na geração de empregos e baixo investimento para formação de mão de obra;
- Papel complementar a atividades industriais mais complexas.

Montaño (1999) identificou que para analisar a estrutura de empresas de Micro e Pequeno Porte, devem ser considerados três aspectos:

- Dimensão: Tem uma dimensão reduzida, tanto no número de membros, quanto no nível de produção e comercialização;
- Complexidade: O Poder é altamente centralizado, quase não existe divisão técnica do trabalho;

- Formalização: Não apresentam objetivos e normas claramente definidas, maior informalidade no desenvolvimento do trabalho.

Grande parte das empresas de construção civil de micro e pequeno porte surgiram para acúmulo de capital, com gerenciadores com perfil idealista a sobre a autonomia financeira, os chamados empreendedores. (Florencio, 2020).

Suas atuações no mercado surgiram através da experiência de seus sócios, que podem atuar em diversas áreas dentro da mesma, além de adaptar e diversificar sua atuação de acordo com a demanda do mercado. Além disso, os ganhos com produtividade e qualidade passam diretamente pela atuação dos funcionários, o que difere das grandes empresas, onde os processos técnicos de gestão garantem elevações na produtividade, até determinado ponto. (Pereira *et. al.*, 2000).

4.1.2. Questionário Desenvolvido.

Para entendermos a realidade das empresas, propomos também a inserção de algumas perguntas que esperamos nos mostrar a estruturação da empresa. Assim, conseguimos desenvolver um questionário que possui duas partes, uma que faz uma abordagem sobre a empresa e as atividades realizadas pelo entrevistado e outra que aborda os conhecimentos do entrevistado a respeito dos princípios do *Lean Construction*.

Os princípios abordados no questionário foram subdivididos em grupos, de acordo com sua natureza, sendo eles:

- Redução de atividades que não agregam valor;
- Melhorar o produto através da opinião do cliente;
- Reduzir a variabilidade e o tempo de ciclo;
- Simplificar e minimizar as tarefas;
- Flexibilizações do produto;
- Transparência do processo;
- Controle do processo global;
- Melhoria contínua do processo;
- Balancear o fluxo com a melhoria das conversões;
- Benchmark.

O questionário desenvolvido possui 108 questões, que estão divididas em três grupos principais, de acordo com a organização das empresas identificada em grupo teste:

- 33 questões para o grupo de gerenciamento e administração;
- 37 questões para o grupo de obras;
- 38 questões para o grupo de projetos.

Conforme mencionado anteriormente, dividimos o questionário em áreas de atuação, devido a organização das empresas, além da discrepância das atividades desenvolvidas por cada área, podendo assim, analisar com maior exatidão os princípios que são aplicados de acordo com a atuação do profissional.

Para a avaliação dos resultados classificamos as alternativas em 4 níveis diferentes, onde as alternativas de nível 0 são consideradas as alternativas onde não há a presença dos princípios *Lean* e a alternativa de nível 3 considerada totalmente de acordo com os princípios *Lean*.

Os questionários na íntegra são apresentados nos anexos 1, 2 e 3.

4.2. APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Durante o desenvolvimento do trabalho, surgiu a proposição de aplicarmos o questionário no maior número de empresas possível, porém, dentro das limitações do pesquisador, realizar o estudo de caso em apenas uma dessas empresas.

Nove das empresas concordaram em participar desta pesquisa, mantendo sua identidade e imagem preservada, porém com comprometimento de fornecer dados fidedignos e atuais para nosso trabalho.

Para que as empresas pudessem responder aos questionários, foram criados links de acesso a estes, sendo disponibilizados aos agentes entrevistados para que então pudessem preenchê-los. As respostas captadas por estes ficaram registradas em um banco de dados online, da plataforma Google Forms, que permite acesso e download dos dados, para o tratamento adequado por parte do pesquisador.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Durante o tratamento das respostas encontramos algumas divergências entre as características e a atuação das microempresas e das pequenas empresas, já que existe uma grande lacuna no número de funcionários e conseqüentemente uma maior diferenciação no grau de complexidade das atividades desenvolvidas por cada uma delas. Portanto, antes de analisarmos as respostas obtidas, apresentaremos as principais características de cada empresa.

4.3.1. Empresa 1

A empresa trabalha desenvolvendo projetos estruturais de aço e concreto, projetos complementares de instalações hidrossanitárias, instalações elétricas e instalações mecânicas, além de atuar na execução de alguns de seus projetos, no modo de administradora de obras. Atualmente a empresa acompanha cerca de 20 projetos estruturais residenciais e comerciais, além de 14 obras residenciais de alto padrão, todos na cidade de Brasília-DF, possuindo mais de 20 obras e 50 projetos estruturais entregues em toda região do Distrito Federal.

Através do questionário aplicado, percebemos que a empresa enquadrasse como Microempresa, tanto na classificação do BNDES (Receita Operacional Bruta Anual menor ou igual a R\$2,4 milhões), quanto na classificação do SEBRAE (até 19 funcionários).

4.3.2. Empresa 2

A Empresa 2 atua apenas na execução de projetos, atualmente está executando empreendimentos habitacionais do governo, especialmente em residências unifamiliares, e reformas residenciais. Como não possui projetistas em seu quadro de funcionários, os projetos adotados pela empresa 2 são desenvolvidos por empresas parceiras e engenheiros que trabalham como pessoa jurídica.

Através do questionário aplicado, concluímos que a empresa enquadrasse como Microempresa, tanto na classificação do BNDES (Receita Operacional Bruta Anual menor ou igual a R\$2,4 milhões), quanto na classificação do SEBRAE (até 19 funcionários).

4.3.3. Empresa 3

A terceira empresa entrevistada tem suas atividades direcionadas para execução de obras, e não possui corpo técnico de projetistas fichados ou contratados pela empresa. Sua atuação possui

ênfoque na área de prédios comerciais, com um grau elevado de tecnologia agregado. Atualmente possui apenas um empreendimento em execução, que corresponde a um edifício comercial no Jardim Botânico, com destinação final de locação e vendas de salas comerciais.

A empresa se enquadra como uma pequena empresa, segundo a classificação do BNDES (Receita Operacional Bruta Anual maior que R\$2,4 milhões e menor ou igual a R\$16 milhões) e como uma microempresa, segundo a classificação do SEBRAE (Até 19 funcionários).

4.3.4. Empresa 4

A Empresa 4 surgiu com o objetivo de empreender e encontrar sistemas construtivos para residências de baixa renda, em 2006, e durante o período de desenvolvimento desta ideia, foram entregues quatro residências com o sistema de reaproveitamento de materiais e aprimoramento de técnicas básicas e de baixo custo em engenharia. A empresa foi desativada por um período de 9 anos em 2010, mas as atividades foram retomadas em 2019. Atualmente todos os projetos são desenvolvidos pela empresa, assim como a execução destes projetos, principalmente no âmbito residencial e institucional. Com o impacto da pandemia do COVID 19, a empresa se restringiu a executar reformas e hoje conta com quatro projetos em execução e dois em fase de planejamento.

Com os dados apresentados, enquadramos esta empresa como Microempresa, tanto na classificação do BNDES (Receita Operacional Bruta Anual menor ou igual a R\$2,4 milhões), quanto na classificação do SEBRAE (até 19 funcionários).

4.3.5. Empresa 5

A quinta empresa entrevistada atua nos ramos de construção e incorporação desde 2014, e atualmente é composta por quatro sócios. Possui serviços especializados em Construção e Incorporação Imobiliária, além de Projetos e Consultorias. Desde seu surgimento, já entregou mais de dez projetos de habitações unifamiliares e atualmente tem veiculado na execução de empreendimentos de condomínios verticais e horizontais.

Enquadra-se como uma pequena empresa, segundo a classificação do BNDES (Receita Operacional Bruta Anual maior que R\$2,4 milhões e menor ou igual a R\$16 milhões) e como uma microempresa, segundo a classificação do SEBRAE (Até 19 funcionários).

4.3.6. Empresa 6

A Empresa de número 6 é uma empresa familiar, que iniciou sua jornada em meados de 2013, com pequenos passos nos seus primeiros empreendimentos. Dotou-se inicialmente de apenas um gestor, que mesmo não graduado na área de engenharia civil, permaneceu obstinado a fazer dar certo e insistiu sem medo no ramo da construção, e consolidou-se como uma executora de edificações multifamiliares. Atualmente conta com três projetos em andamento e já concluiu outros sete durante seu tempo de mercado.

Classifica-se como Microempresa tanto em referência ao BNDES, quanto ao SEBRAE. (Receita Operacional Bruta Anual menor ou igual a R\$2,4 milhões e até 19 funcionários).

4.3.7. Empresa 7

A Empresa 7 trabalha com reformas residenciais e execução de residências de baixo e médio padrão. Atua no mercado de construção civil desde 2019. Foi fundada por Engenheiros formados pela Universidade de Brasília e destina-se apenas a área de execução, não tendo projetistas ligados a seu quadro de funcionários. Atualmente está executando uma reforma residencial além de estar construindo uma outra residência.

De acordo com as informações obtidas através do questionário, enquadra-se como Microempresa de acordo com o BNDES (Receita Operacional Bruta Anual menor ou igual a R\$2,4 milhões) e como Microempresa de acordo com o SEBRAE (Até 19 funcionários).

4.3.8. Empresa 8

A oitava empresa é especializada em reformas residenciais e comerciais, principalmente de apartamentos e salas comerciais; possui cerca de 5 anos de mercado e atualmente possui cerca de dez obras em execução. Todos os projetos de arquitetura e instalações são fornecidos pelos clientes, então a empresa não possui nenhum projetista ligado ao seu quadro de funcionários.

Com as informações fornecidas pelo entrevistado, a empresa enquadra-se como Microempresa de acordo com o BNDES (Receita Operacional Bruta Anual menor ou igual a R\$2,4 milhões) e também como Microempresa de acordo com o SEBRAE (Até 19 funcionários).

4.3.9. Empresa 9

A empresa 9 surgiu em 2013, porém, alguns de seus sócios atuam no mercado da construção civil a mais de 30 anos. Atua na execução de empreendimentos comerciais, residenciais e institucionais, com alto zelo pela técnica e tecnologia. Já entregou mais de 100 projetos e se empenha hoje na execução de outros 28, dos mais diversos tipos. No último ano entrou no ramo das incorporadoras e está com empreendimentos em andamento no setor Noroeste.

Se enquadra, tanto na classificação do BNDES quanto do SEBRAE como pequena empresa. (Receita Operacional Bruta Anual maior que R\$2,4 milhões e menor ou igual a R\$16 milhões e de 20 a 99 funcionários).

As principais características institucionais de cada empresa são resumidas na Tabela 4.

4.4. RESULTADOS POR ÁREA DE ATUAÇÃO.

Com a distinção de áreas de atuação durante o desenvolvimento do questionário, utilizaremos também essa separação para que os dados sejam apresentados.

Os rendimentos das empresas nos diversos conceitos foram classificados de acordo com Quadro 2:

Quadro 2 – Classificação dos Rendimentos

Aproveitamento	Classificação
Acima de 90%	Ótimo
70 – 89%	Bom
50 – 69%	Razoável
Abaixo de 50%	Ruim

Para uma análise comparativa entre empresas, as respostas para cada princípio são agrupadas por empresa na forma de tabela.

A seguir, os resultados são apresentados em gráfico radar, para cada empresa, possibilitando a visualização da importância relativa dada pela empresa aos princípios *Lean*.

4.4.1. Resultado Área Gerencial e Administrativa.

A Tabela 5 consolida a resposta dos sócios, diretores e gerentes relativas a área gerencial e administrativa.

Tabela 5 – Rendimentos das Empresas na Área Gerencial e Administrativa

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 7	Empresa 8	Empresa 9	Média
Redução de atividades que não agregam valor	56%	22%	44%	67%	67%	44%	44%	89%	78%	57%
Melhorar o produto através da opinião do cliente	54%	42%	92%	83%	75%	75%	100%	83%	83%	76%
Reduzir a variabilidade e o tempo de ciclo	63%	50%	67%	50%	67%	25%	75%	67%	83%	61%
Simplificar e minimizar as tarefas	67%	56%	33%	56%	11%	56%	33%	44%	67%	50%
Flexibilizações do produto	75%	83%	33%	67%	67%	50%	67%	83%	67%	66%
Transparência do processo	58%	33%	83%	100%	83%	33%	83%	83%	83%	71%
Controle do processo global	94%	67%	78%	67%	67%	56%	56%	78%	89%	72%
Melhoria contínua do processo	79%	58%	75%	92%	58%	50%	58%	75%	75%	69%
Benchmark	33%	00%	67%	00%	67%	67%	67%	33%	33%	41%

Através dos dados obtidos pelo questionário, plotamos gráficos radar 2 a 10, para cada uma das empresas, para termos um objeto visual da discrepância ou proximidade entre os conceitos.

Gráfico 2 – Rendimento da Empresa 1

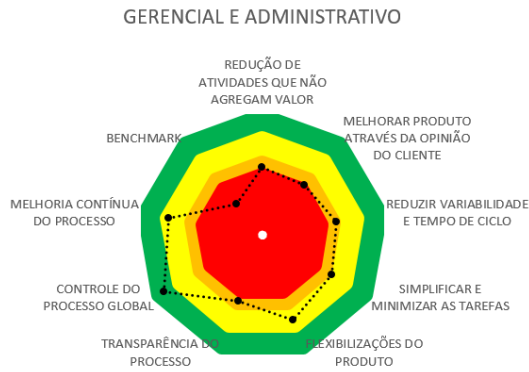


Gráfico 3 – Rendimento da Empresa 2

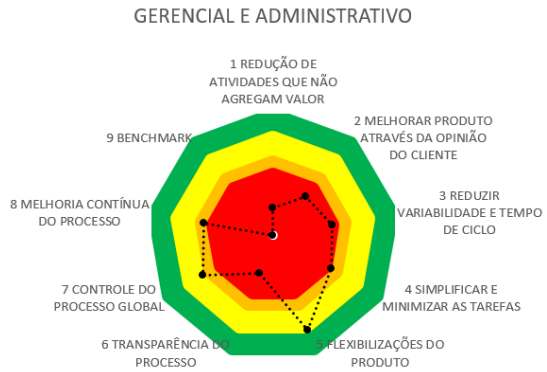


Gráfico 4 – Rendimento da Empresa 3

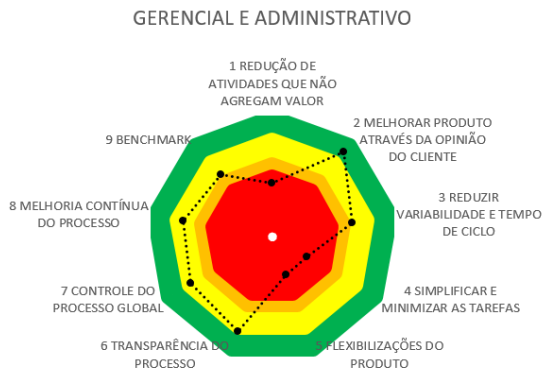


Gráfico 5 – Rendimento da Empresa 4

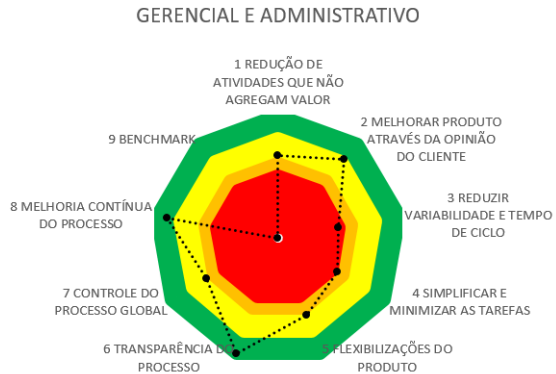


Gráfico 6 – Rendimento da Empresa 5

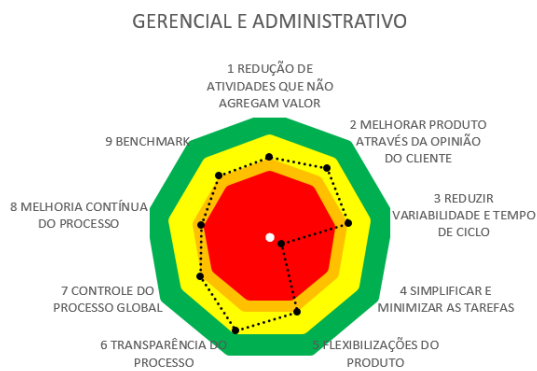


Gráfico 7 – Rendimento da Empresa 6

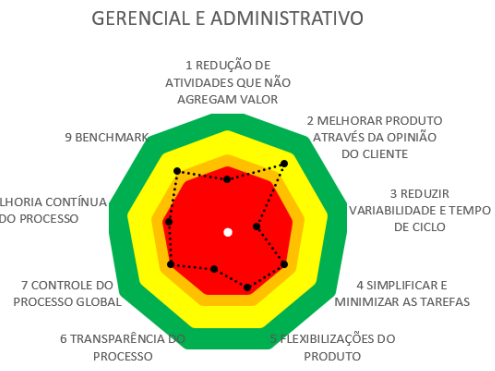


Gráfico 8 – Rendimento da Empresa 7

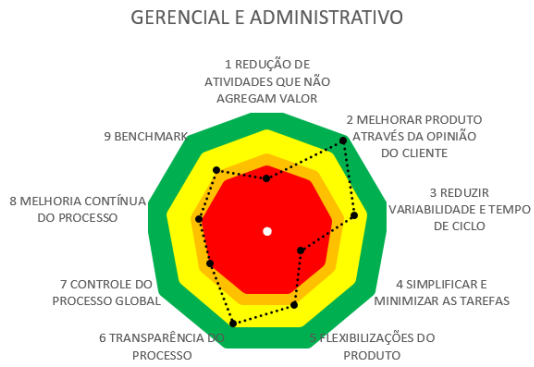


Gráfico 9 – Rendimento da Empresa 8

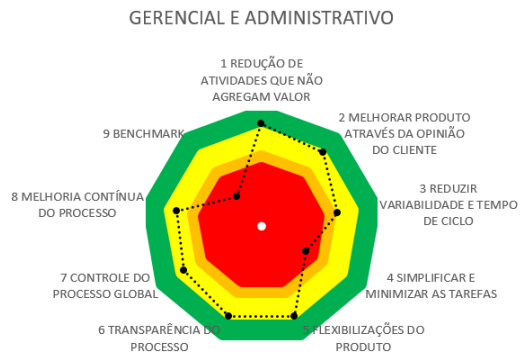
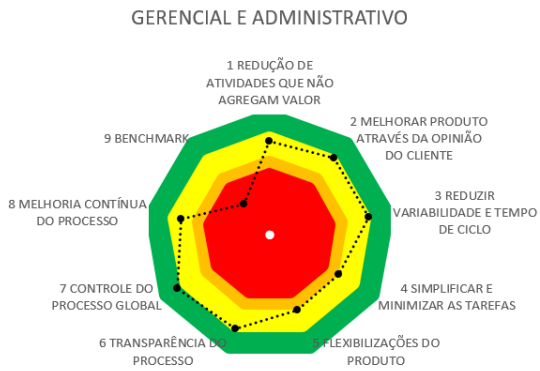


Gráfico 10 – Rendimento da Empresa 9



4.4.2. Resultado Área de Projetos.

Por meio das respostas obtidas no questionário aplicado aos projetistas e estagiários de projetos, foi possível chegarmos a Tabela 6:

Tabela 6 – Rendimentos das Empresas na Área de Projetos

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 7	Empresa 8	Empresa 9	Média
Redução de atividades que não agregam valor	58%	58%	50%	58%	50%	58%	-	-	67%	57%
Melhorar o produto através da opinião do cliente	68%	58%	58%	92%	100%	58%	-	-	58%	70%
Reduzir a variabilidade e o tempo de ciclo	79%	78%	89%	83%	83%	56%	-	-	61%	76%
Simplificar e minimizar as tarefas	59%	78%	56%	67%	67%	22%	-	-	56%	58%
Flexibilizações do produto	54%	89%	67%	78%	67%	44%	-	-	67%	66%
Transparência do processo	49%	58%	42%	100%	100%	50%	-	-	58%	68%
Controle do processo global	62%	100%	100%	78%	78%	78%	-	-	33%	76%
Melhoria contínua do processo	54%	92%	83%	75%	92%	92%	-	-	67%	79%
Balancear o fluxo com a melhoria das conversões	71%	67%	67%	67%	100%	67%	-	-	67%	72%
Benchmark	52%	67%	33%	33%	100%	33%	-	-	33%	50%

Abaixo poderemos observar os gráficos radar de 11 a 17, contendo o rendimento das empresas na Área de Projetos.

Gráfico 11 – Rendimento da Empresa 1



Gráfico 12 – Rendimento da Empresa 2

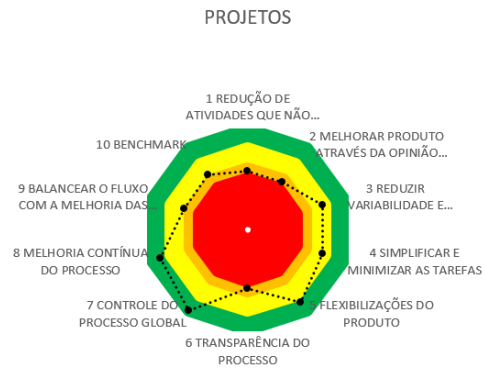


Gráfico 13 – Rendimento da Empresa 3

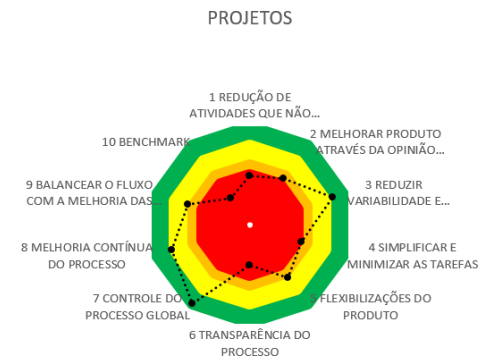


Gráfico 14 – Rendimento da Empresa 4



Gráfico 15 – Rendimento da Empresa 5



Gráfico 16 – Rendimento da Empresa 6



Gráfico 17 – Rendimento da Empresa 9



4.4.3. Resultado Área de Obras.

O questionário da Área de Obras foi aplicado para gestores, estagiários, engenheiros e arquitetos, que atuam no departamento de obras de suas respectivas empresas, os resultados podem ser observados através da Tabela 7.

Tabela 7 – Rendimentos das Empresas na Área de Obras

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	Empresa 7	Empresa 8	Empresa 9	Média
Redução de atividades que não agregam valor	73%	00%	44%	78%	56%	44%	100%	33%	89%	57%
Melhorar o produto através da opinião do cliente	80%	83%	83%	92%	83%	58%	50%	75%	92%	77%
Reduzir a variabilidade e o tempo de ciclo	71%	14%	43%	67%	62%	29%	57%	67%	71%	53%
Simplificar e minimizar as tarefas	63%	50%	67%	50%	67%	67%	67%	67%	67%	63%
Flexibilizações do produto	67%	33%	44%	33%	11%	67%	56%	44%	67%	47%
Transparência do processo	60%	33%	89%	89%	78%	44%	78%	78%	78%	70%
Controle do processo global	78%	11%	78%	78%	78%	44%	89%	78%	67%	67%
Melhoria contínua do processo	62%	11%	67%	78%	56%	44%	67%	89%	78%	61%
Balancear o fluxo com a melhoria das conversões	58%	33%	100%	78%	56%	44%	67%	67%	67%	63%
Benchmark	60%	00%	33%	00%	67%	67%	67%	33%	33%	40%

Com os dados obtidos através do questionário da Área de Obras, plotamos os seguintes gráficos radar de 18 a 26, para análise.

Gráfico 18 – Rendimento da Empresa 1

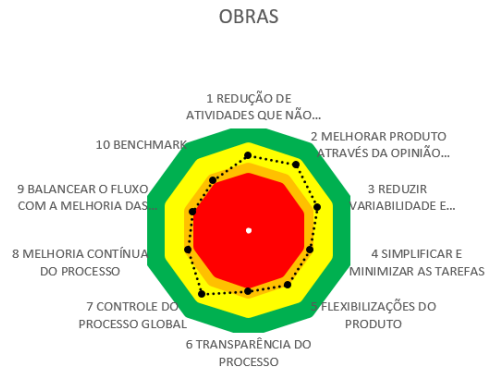


Gráfico 19 – Rendimento da Empresa 2



Gráfico 20 – Rendimento da Empresa 3

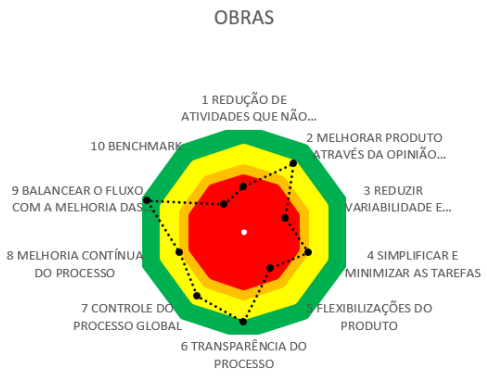


Gráfico 21 – Rendimento da Empresa 4

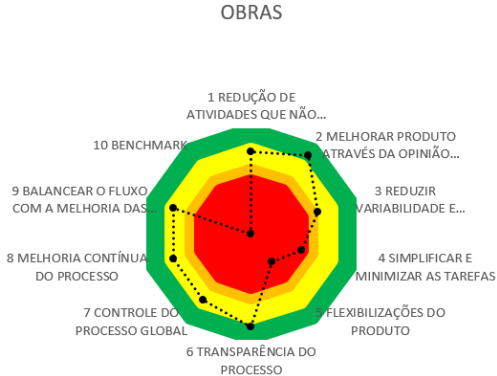


Gráfico 22 – Rendimento da Empresa 5

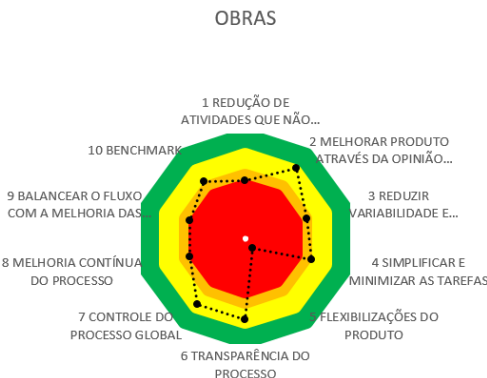


Gráfico 23 – Rendimento da Empresa 6

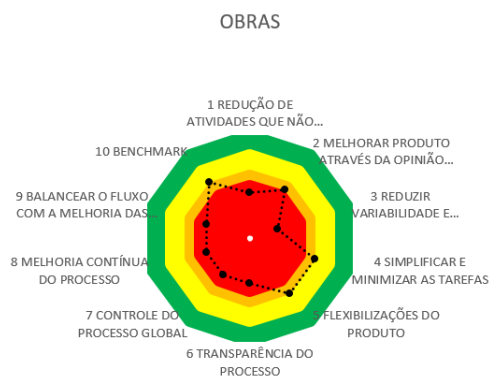


Gráfico 24 – Rendimento da Empresa 7

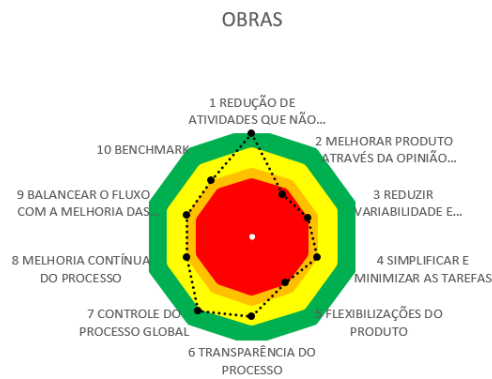


Gráfico 25 – Rendimento da Empresa 8

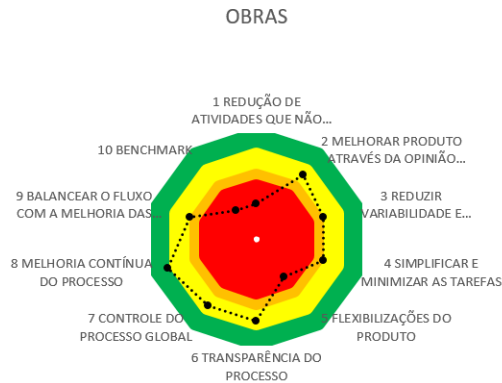


Gráfico 26 – Rendimento da Empresa 9



4.4.4. Análise dos Resultados das Empresas Entrevistadas.

Neste momento, iremos realizar a análise das respostas enviadas pelas empresas, a fim de identificar e mensurar o conhecimento e a aplicação dos princípios *Lean* na atualidade de suas atividades.

Conforme mencionado durante o capítulo da metodologia, entramos em contato com uma das empresas entrevistadas para que pudéssemos avaliar seu conhecimento a respeito da construção enxuta e então realizarmos algumas intervenções em um de seus canteiros.

Para que tivéssemos uma maior precisão sobre a realidade da empresa nos conceitos do *Lean Construction*, fizemos um esforço para aplicar o questionário para vários agentes de cada área de atuação, para termos melhores resultados na aplicação dos métodos e melhorias propostas pela pesquisa.

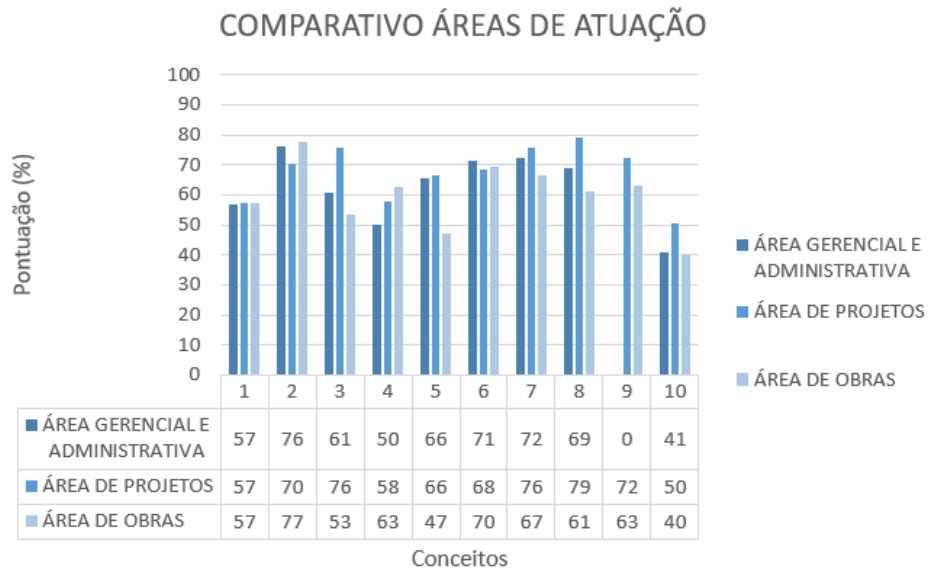
Para as demais empresas, aplicamos o questionário para um único elemento atuante em cada área de estudo, apenas para termos conhecimento global de como os princípios do *Lean* estão sendo aplicados em empresas de micro e pequeno porte na região de Brasília. Os dados apresentados pelas demais empresas, podem se mostrar melhores ou piores do que os obtidos através da entrevista com a Empresa 1, porém é importante pontuar que não houve um processo amplo e aprofundado para avaliação destes conceitos nas empresas que não serão utilizadas como objeto de estudo.

Fazendo uma análise global do conhecimento dos conceitos *Lean*, pelas empresas entrevistadas, observa-se que as empresas tiveram um desempenho melhor do que esperado, quanto a conhecer e aplicar os conceitos *Lean* em seus escritórios e obras, uma vez que de 232 itens avaliados entre as empresas, 48 não atingiram a pontuação mínima de 50% para serem considerados com um desempenho razoável.

Dentro as áreas de atuação, a que apresentou o melhor desempenho foi a área de projetos, tanto tendo obtido menos pontuações consideradas “Ruim”, quanto tendo obtido mais pontuações consideradas “Ótimas”, onde existe uma aplicação ideal dos conceitos dentro do desenvolvimento de suas atividades, é importante salientar que neste momento, entrevistamos apenas sete empresas, uma vez que duas delas não possuíam corpo técnico voltado para desenvolvimento de projetos entre seu grupo de funcionários. Por outro lado, a área que obteve a pior performance foi a área de obras, onde foram apresentadas deficiências em vários conceitos distintos. Existe um senso comum, onde esperávamos atingir estes resultados dentro dessa área, uma vez que trata-se de um ambiente não tão controlado como os demais, além de envolver agentes que podem nunca ter tido acesso aos conhecimentos, para que então pudessem ter sido aplicados, reduzindo então os desperdícios dentro do canteiro. Pretendemos atuar diretamente nessa área, já que, dentro dos canteiros de obra é onde ocorre a materialização do objeto principal desenvolvido por todas as empresas entrevistadas, que é a execução da edificação.

Estes resultados podem ser observados através do Gráfico 27:

Gráfico 27 – Comparativo de Pontuação entre as Áreas de Atuação.



CAPÍTULO 5: INTERVENÇÃO PROPOSTA

5.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA EMPRESA PARA ESTUDO DE CASO.

A Empresa 1 foi a escolhida para realizarmos o estudo de caso, devido a abertura de seus sócios diretores no momento do contato inicial para a aplicação do questionário e conseqüentemente pelo conhecimento da estrutura da empresa. Eles se mostraram bastante entusiasmados com a aplicação dos conceitos *Lean*, possibilitando assim a otimização de seus processos e atividades.

O primeiro contato foi realizado com um dos sócios diretores, que atualmente ocupa a Diretoria de Obras, para ele foi apresentado o plano de ação e desenvolvimento do trabalho, mostrando-se bastante interessado sobre o assunto, levou a proposta para seus demais sócios que também tiveram grande aceitação.

5.1.1. Resultado Área Gerencial e Administrativa.

Neste questionário, buscamos entender como funciona a área gerencial e administrativa da empresa, foram entrevistados dois diretores, um ligado a área de execução e obras e outro ligado a área de gerenciamento de projetos e comercial. O diretor de obras acompanha entre 6 e 10 projetos e atua nas áreas de relacionamento com o cliente, gestão de vendas e compras, gestão de recursos humanos e gestão de projetos.

O diretor de projetos acompanha mais de dez projetos e atua nas áreas de controle financeiro da empresa, relacionamento com cliente, gestão de vendas e compras, gestão de recursos humanos e demais funções administrativas.

Através das respostas obtidas no questionário, fizemos a classificação dos conceitos, do mais bem conceituado e entendido pela empresa, para o pior classificado. A classificação pode ser observada através da Tabela 8.

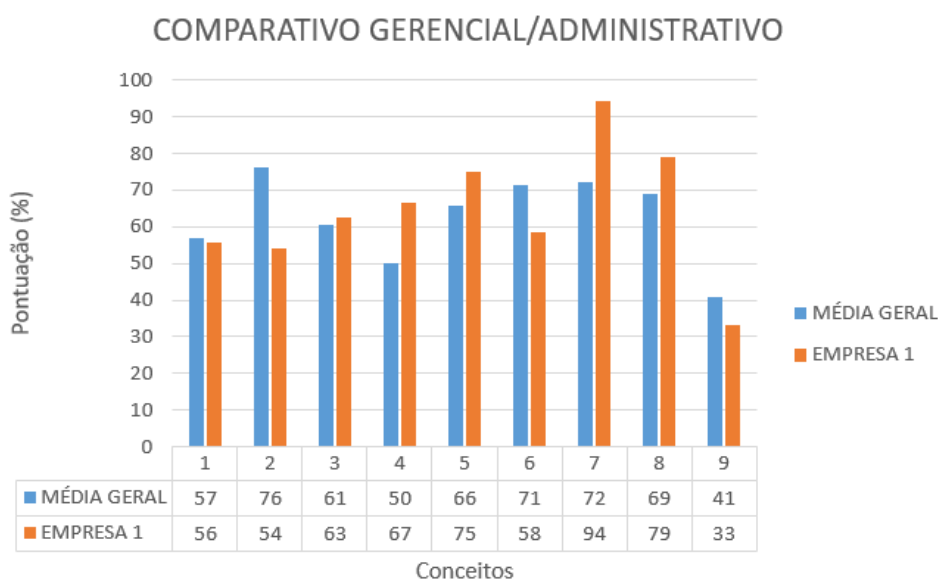
Tabela 8 – Classificação dos Conceitos Avaliados na Área Gerencial/Administrativa

Diretoria		
Ranking	Pontuação	Conceito
1	94,44%	Controle do Processo Global
2	79,17%	Melhoria Contínua do Processo
3	75,00%	Flexibilizações do Produto
4	66,67%	Simplificar e Minimizar as Tarefas
5	62,50%	Reduzir Variabilidade e Tempo de Ciclo
6	58,33%	Transparência do Processo
7	55,56%	Redução de Atividades que não Agregam Valor
8	54,17%	Melhorar Produto Através da Opinião do Cliente
9	33,33%	Benchmark

Conforme observado na Tabela 8, notamos que oito dos nove princípios tiveram um desempenho acima da média, porém, apenas três destes oito tiveram um desempenho que pode ser considerado “bom” ou “ótimo”, sendo eles o Controle do Processo Global, Melhoria Contínua do Processo e as Flexibilizações do Produto. Neste cenário, durante o estudo de caso devemos trabalhar os demais conceitos, com enfoque especial em Benchmark, Melhoria do Produto Através da Opinião do Cliente, Redução de Atividades que não Agregam Valor e Transparência do Processo.

Traçando um comparativo com as demais empresas, podemos fazer observações referentes a cada conceito. Para auxiliar em tal análise, plotamos o Gráfico 28, onde são comparadas a pontuação da empresa em cada conceito, com a média geral alcançada pelas empresas.

Gráfico 28 – Comparativo de Pontuação da Empresa com Média Geral das Empresas



Podemos observar que dos nove conceitos apresentados, a empresa não alcançou a média em quatro deles, sendo eles (1) Redução de Atividades que não Agregam Valor, (2) Melhorar Produto Através da Opinião do Cliente, (6) Transparência do Processo e (9) Benchmark.

Os conceitos 1 e 9 apresentaram uma diferença menor que 10% em relação à média geral, já os conceitos 2 e 6 apresentaram diferença maior que 10%, o que é bastante significativo.

Redução de Atividades que não Agregam Valor: A empresa pode melhorar conceitos que detalham as atividades que são importantes para o andamento de seus empreendimentos, assim como identificar aquilo que não agrega valor ao cliente. Cinco das nove empresas também apresentaram um resultado abaixo da média, o que pode indicar uma deficiência no conceito dentro da Construção Civil.

Melhorar o Produto Através da Opinião do Cliente: A empresa teve o sexto pior desempenho neste quesito, o que pode ser um pouco contra intuitivo, pois, trabalha com residências unifamiliares de alto padrão, que exigem um grande nível de personalização, porém parece não considerar tanto a opinião do cliente no momento de ponderar processos futuros, tampouco aplicar o feedback que recebeu anteriormente por parte dos clientes. Com certeza este é um aspecto que deve ser trabalhado e melhorado na gestão e administração da empresa. Realizar pesquisas de satisfação dos clientes e avaliar a qualidade dos serviços são bons passos que podem ser tomados para melhorar este índice. Entre as demais empresas, sete apresentaram

resultados classificados como “Bom” ou “Ótimo”, o que mostra que de fato este é um conceito que precisa ser melhorado pela Empresa 1.

Transparência do processo: A empresa apresentou o terceiro pior desempenho neste conceito, imaginamos que devido à grande desconexão no corpo de empregados, que atuam em diversas áreas, e pela falta de reuniões de integração e explicação das políticas e planos da empresa, ainda falta clareza neste aspecto. As empresas que obtiveram nota pior que a Empresa 1, obtiveram notas abaixo de 50%. Observa-se que existe espaço melhoria dentro da Empresa, uma vez que outras mostraram resultados positivos.

Benchmark: Este foi um ponto deficitário em todas as empresas entrevistadas, o que sugere que existe pouco senso de colaboração entre empresas do ramo da construção civil. Existem práticas que podem levar a melhoria deste conceito sem que as empresas se exponham diretamente aos concorrentes, cremos que essa exposição gere um incômodo ao empresário ou funcionário no momento de compartilhamento de experiências, gerando assim uma restrição ao desenvolvimento de Benchmark.

Estes conceitos foram os que apresentaram maior deficiência dentro da empresa, porém todos os outros também serão trabalhados, diretamente e indiretamente por meio das ferramentas que serão aplicadas.

5.1.2. Resultado Área de Projetos.

Neste questionário, buscamos entender como funciona a área de projetos da empresa, foram entrevistados cinco projetistas e dois estagiários que atuam na área, como a empresa atua em diferentes frentes de projetos, foram entrevistados projetistas da área estrutural, mecânica, elétrica e hidrossanitária.

Foram entrevistados sete agentes que atuam na área de projetos, sendo cinco engenheiros projetistas e dois estagiários. Todos eles acompanham no mínimo três projetos atuando como elaboradores, alguns deles desenvolvem outras atividades simultaneamente, três deles desenvolvem atividades de planejamento, quatro deles especificações de materiais e quatro também prestam serviços de consultoria.

Através das respostas obtidas no questionário, conseguimos classificar os conceitos, de acordo com sua pontuação, conforme Tabela 9.

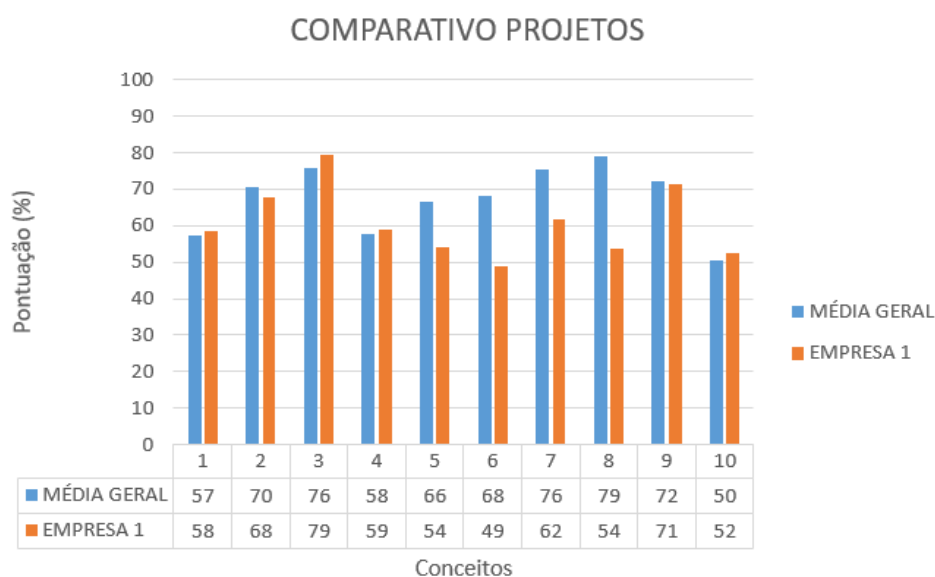
Tabela 9 – Classificação dos Conceitos Avaliados na Área de Projetos.

Projetos		
Ranking	Pontuação	Conceito
1	79,37%	Reduzir Variabilidade e Tempo de Ciclo
2	71,43%	Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões
3	67,86%	Melhorar Produto Através da Opinião do Cliente
4	61,90%	Controle do Processo Global
5	58,73%	Simplificar e Minimizar as Tarefas
6	58,33%	Redução de Atividades que não Agregam Valor
7	53,96%	Flexibilizações do Produto
8	53,57%	Melhoria Contínua do Processo
9	52,38%	Benchmark
10	48,80%	Transparência do Processo

Através dos resultados observados na Tabela 9, notamos que nove de dez princípios tiveram um desempenho acima de 50%, mas, mesmo que a ampla maioria tenha superado a média de avaliação, apenas dois deles obtiveram um resultado satisfatório, que foram “Reduzir Variabilidade e Tempo de Ciclo” e “Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões”. Desta maneira, devemos focar melhorias em todos os outros princípios, com atenção especial para Transparência do Processo, Benchmark, Melhoria Contínua do Processo e Flexibilizações do Produto.

Fizemos um comparativo com as demais empresas, de cada um dos conceitos. A fim de facilitar essa comparação, plotamos o Gráfico 29, com a pontuação dos conceitos da Empresa 1 e a média geral das empresas.

Gráfico 29 – Comparativo de Pontuação da Empresa com Média Geral das Empresas



Após análise do gráfico 29, observamos que seis dos dez conceitos dentro da Empresa 1 não atingiram a média geral das empresas, o que aponta um baixo desempenho em relação as demais empresas, porém em comparação a dados gerais, a Empresa apresenta um desempenho razoável, uma vez que apenas um conceito não atingiu 50% da pontuação.

Os conceitos que não atingiram a média geral das empresas foram (2) Melhorar Produto Através da Opinião do Cliente, (5) Flexibilizações do Produto, (6) Transparência do Processo, (7) Controle do Processo Global, (8) Melhoria Contínua do Processo e (9) Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões. Dentre estes, apenas os conceitos 2 e 9 apresentaram uma diferença percentual menor que 10%, os demais (5, 6, 7 e 8) tiveram uma diferença percentual maior que 10%.

Melhorar o Produto Através da Opinião do Cliente: o resultado apresentado neste quesito foi o terceiro mais bem conceituado entre as empresas. A equipe de projetos demonstra uma preocupação comum no tocante a satisfação, expectativas e necessidades do cliente em relação aos projetos. É importante salientar que entre as sete empresas avaliadas, duas delas conseguiram obter um resultado considerado “Ótimo”, porém existe uma grande lacuna entre as demais, que obtiveram apenas resultados que podem ser considerados “Razoável”.

Flexibilizações do Produto: este foi o sétimo conceito em pontuação da empresa e penúltimo em comparação as demais empresas. Este conceito leva em consideração principalmente o

poder que o cliente tem sobre o produto que está sendo desenvolvido pela equipe, além de compatibilização com demais projetos e logísticas de canteiro. Em geral as empresas apresentaram um desempenho mediano, com exceção de duas delas, o que aponta que este é um conceito que pode ser aprimorado dentro do mercado.

Transparência do Processo: o conceito foi o pior para a empresa, e ocupou a penúltima colocação em comparação as demais. O acompanhamento da execução dos projetos, conhecimento sobre a qualidade exigida pela empresa e a ampla apresentação e disseminação de conhecimento sobre o projeto são pontos chaves neste conceito, que devem ser trabalhados para que haja melhora neste indicativo. Ao mesmo tempo que duas das empresas apresentaram conceitos máximos, outras duas apresentaram uma pontuação abaixo de 50%, sendo uma delas a Empresa 1, com média de 49%.

Controle do Processo Global: a empresa também não se desempenhou bem neste conceito, sendo a penúltima colocada na classificação geral. O planejamento dos desenhos, controle sobre orçamentação do projeto e controle sobre as alterações em decorrência do canteiro são de extrema importância para bom desempenho neste quesito. A ampla maioria das empresas atingiram resultados satisfatórios, com média acima de 70%, o que não foi o caso da Empresa 1, que atingiu uma média de 62%. Portanto, por mais que exista um bom trabalho neste conceito, ainda podem ser trabalhadas melhorias.

Melhoria Contínua do Processo: apesar deste conceito não ter sido o pior dentro da empresa, foi o pior em comparação as demais empresas. A diretoria da construtora pode auxiliar e muito dentro deste aspecto, propondo práticas que levem a melhoria dos resultados, uma vez que sua pontuação foi de 54% e a média geral das empresas foi de 79%. De modo geral, todas as empresas tiveram médias acima de 50%, onde três delas atingiram um resultado “Ótimo”, duas resultados “Bom”, e outras duas um resultado “Razoável”.

Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões: o segundo melhor resultado dentro da empresa foi também o segundo melhor em relação as outras. Existe um trabalho bem desenvolvido para que o fluxo de informações, dados e decisões seja bem trabalhado entre o canteiro e a equipe de projetos, mantendo sempre diálogo e troca de experiências. Nenhuma das empresas entrevistadas obteve média abaixo de 60%, o mostra que também existe um trabalho bem desenvolvido neste conceito entre os projetistas.

5.1.3. Resultado Área de Obras.

Neste questionário, buscamos entender como funciona a área de obras da empresa, foram entrevistados cinco engenheiros que atuam como gestores de obras na empresa, em geral, foi observado que eles acompanham no máximo duas obras, o que permite que tenham tempo para se dedicarem a uma obra por período, de acordo com a necessidade de cada uma delas.

Os engenheiros de obras desenvolvem as atividades de acompanhamento de obras, planejamento, medição de produção e compra de materiais. Atividades que são comumente desenvolvidas por este perfil de profissional, o que não gera nenhuma característica extraordinária destes entrevistados.

Através das respostas obtidas no questionário, classificamos os conceitos de acordo com sua pontuação dentro da empresa, podendo ser observado na Tabela 10.

Tabela 10 – Classificação dos Conceitos Avaliados na Área de Obras

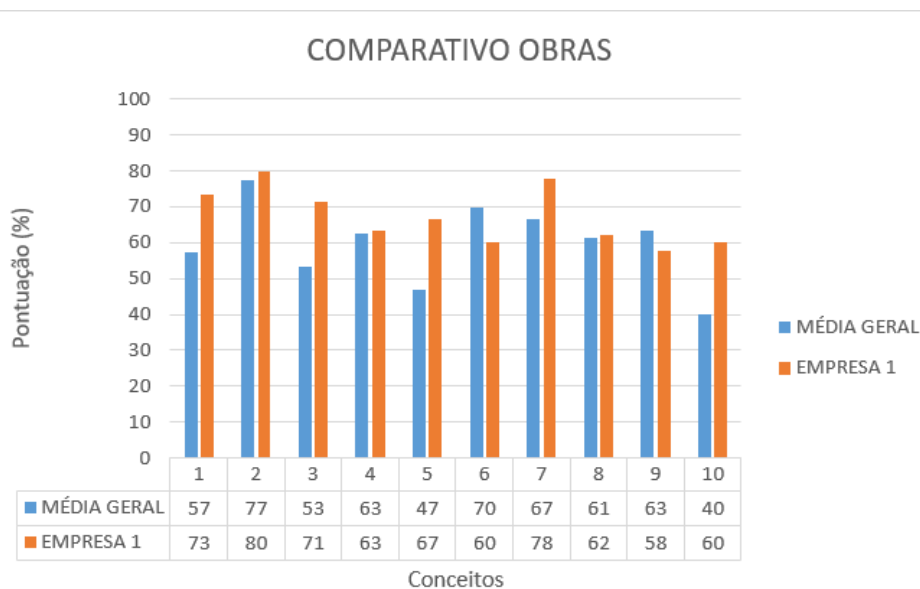
Obras		
Ranking	Pontuação	Conceito
1	80,00%	Melhorar Produto Através da Opinião do Cliente
2	77,77%	Controle do Processo Global
3	73,33%	Redução de Atividades que não Agregam Valor
4	71,42%	Reduzir Variabilidade e Tempo de Ciclo
5	66,66%	Flexibilizações do Produto
6	63,33%	Simplificar e Minimizar as Tarefas
7	62,22%	Melhoria Contínua do Processo
8	60,00%	Transparência do Processo
9	60,00%	Benchmark
10	57,78%	Balacear o Fluxo com a Melhoria das Conversões

Observando a Tabela 10, todos os princípios tiveram um desempenho acima de 50%, sendo que seis deles obtiveram um desempenho razoável e quatro deles um desempenho considerado bom. É interessante observar que dentro da atuação da empresa, a melhoria do produto através da opinião do cliente é o princípio de maior pontuação, uma vez que os produtos são residências

de alto padrão que realmente possuem um alto grau de personalização, devido as circunstâncias da atividade.

Por meio dos dados, podemos então traçar um comparativo, entre as empresas e dentro da própria empresa, ilustrado através do Gráfico 30.

Gráfico 30 – Comparativo de Pontuação da Empresa com Média Geral das Empresas



Através do Gráfico 30, podemos observar que apenas dois conceitos avaliados na Empresa 1 não atingiram a média geral das empresas, sendo eles (6) Transparência do Processo e (9) Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões, porém, mesmo com uma pontuação inferior, nenhum deles apresentou nenhum déficit maior que 10% em comparação à média geral.

Transparência do Processo: este foi um dos conceitos que apresentou deficiências dentro da empresa, implicando que pode ser melhorada a apresentação dos conceitos de qualidade propostos pela empresa, assim como a organização dos canteiros e a comunicação entre a equipe como um todo. A Empresa 1 apresentou um desempenho “Razoável”, enquanto seis empresas atingiram resultados acima de 77%, as outras duas empresas tiveram resultados não satisfatórios, com pontuações abaixo de 50%. Portanto, podemos considerar que este resultado é proveniente de falhas pontuais dentro da Empresa, e que pode ser melhorado com a aplicações das ferramentas ideais.

Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões: este foi o pior conceito da empresa nesta área, mostrando que a Empresa deve melhorar no controle sobre os materiais, desde compra, até disposição, além de melhorar a clareza na troca de informações, como necessidade de materiais, atividades concluídas e atividades a serem executadas. Apesar deste ter sido o pior conceito, ele superou a média de 50%, porém ficou abaixo da média geral das empresas.

A grande maioria das ferramentas propostas irão acontecer diretamente dentro do canteiro de obras, portanto todos os conceitos desta área serão trabalhados durante desenvolvimento desta pesquisa.

5.2. FERRAMENTAS LEAN UTILIZADAS

Neste capítulo, iremos apresentar uma série de ferramentas que foram utilizadas durante estudo realizado na Empresa 1.

Como citado no momento da apresentação da empresa, os sócios diretores se interessaram muito e estavam de fato comprometidos em aplicar melhorias na empresa, então, coincidentemente durante desenvolvimento desta pesquisa em uma das obras executadas pela empresa, foi implantada uma equipe de gerenciamento de projetos e obras. A equipe de gerenciamento passou a atuar na comunicação dos principais agentes da cadeia, sendo eles, os clientes, os projetistas, engenheiros de obras, construtora e fornecedores, sempre buscando a melhoria das atividades como um todo, visando otimizar o custo, reduzir o prazo e aumentar a qualidade do produto entregue.

Os gerenciadores da Empresa 1, em especial, estão atuando em alguns pontos específicos, que estão listados a seguir:

- Compatibilização de Projetos antes da execução;
- Fiscalização da Obra, assegurando fidelidade ao projeto;
- Garantia do andamento físico, financeiro e legal;
- Conferência de medições;
- Controle de qualidade dos materiais e serviços utilizados;
- Monitoramento da segurança do trabalho;
- Emissão de relatórios semanais com metas e atividades essenciais para o andamento da obra, mostrando a curva de progresso e análise de índices de produção;

- Alinhamento e comunicação entre todos os principais agentes da obra;
- Negociação e administração de conflitos;
- Elaboração da vistoria e aceite definitivo da obra.

Tendo conhecimento de todas estas atividades, iremos apresentar as principais ferramentas utilizadas durante desenvolvimento desta pesquisa em uma das obras e no escritório da Empresa 1.

Devido ao curto tempo disponível para implantação das ferramentas e para levantamento dos dados da pesquisa, focamos em utilizar ferramentas de ação de curto prazo, porém, temos conhecimento que existem diversas outras ferramentas que podem ser aplicadas com intuito de obter resultados em médio e longo prazo, atividades estas que estão sendo implementadas pela equipe de gerenciamento.

5.2.1. Planejamento e Acompanhamento de Obras.

A empresa tem contrato com uma empresa de planejamento de obras, que em contrapartida, oferece um acompanhamento semanal da obra, realizando medições de produção, acompanhamento do processo de compras e cotação de materiais, além de gerar relatórios que formalizam essas medições em gráficos, cronogramas e apontamentos para a obra.

Um fato é que estes relatórios e medições, por si só, não agregam em nada para a obra, e passam a ser um custo a mais, caso não sejam utilizados de maneira efetiva, portanto, em trabalho conjunto com a Empresa 1, passamos a utilizar os produtos oferecidos pela empresa de planejamento de forma efetiva, estudando os relatórios, trabalhando em cima do relatório de suprimentos, que estabelece datas mínimas para que projetos, cotações e materiais estejam na obra, então em cima destas datas, conseguimos otimizar o processo de compras, para que materiais não se atrasem, atrasando em consequência o andamento físico da obra, esse relatório pode ser observado através da Figura 4. Além disso, otimizamos as reuniões realizadas semanalmente com a equipe de medição, ampliando as discussões, buscando entender como seus demais clientes solucionam determinados problemas, trocando conhecimento e pedindo opiniões sobre alguns aspectos construtivos, uma vez que eles também realizam medições em diversas outras obras e possuem conhecimento que pode ser compartilhado conosco. Além disso, também ocorrem reuniões mensais de replanejamento, para que o cronograma seja adaptado a realidade da obra, ajustando os prazos e as tarefas que deverão ser desenvolvidas.

Todos os relatórios gerados, são renovados semanalmente, então são impressos e fixados nas paredes do escritório do canteiro, para que o acesso seja facilitado para todos e sejam otimizadas as análises. Por meio das Figuras 2 e 3, podemos observar o Cronograma da obra em duas modalidades, já a Figura 5 mostra todos os relatórios que são gerados para análise.



Figura 2 – Cronograma Detalhado Utilizado



Figura 3 – Cronograma Sintético Utilizado

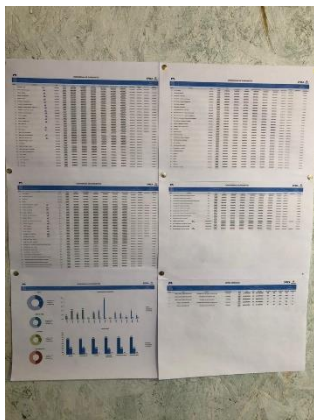


Figura 4 – Relatório de Suprimentos e Metas



Figura 5 – Relatórios Disponíveis

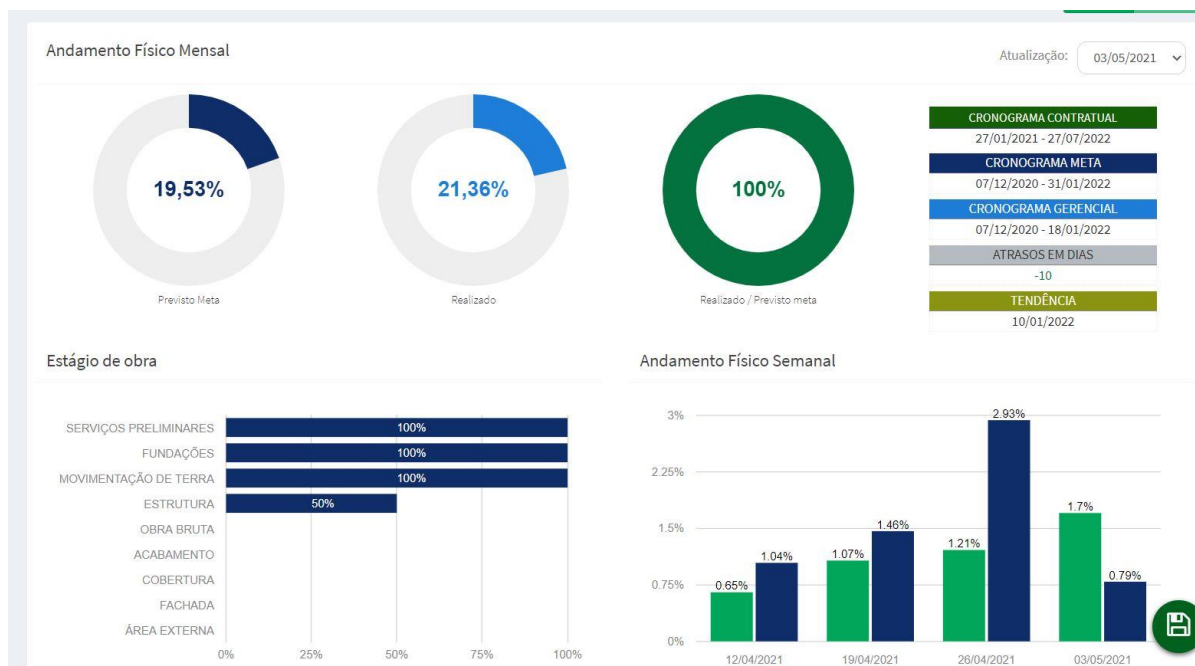


Figura 6 – Andamento Físico da Obra

Conforme pode ser observado na Figura 6, durante um prazo de três meses, conseguimos adiantar o andamento físico mensal da obra aplicando algumas ações “simples” dentro do canteiro.

5.2.2. Desenvolvimento de *Check-Lists*.

Foi delegado para a equipe de Gerenciamento o desenvolvimento de dois *check-lists* fundamentais para o desenvolvimento de atividades dentro da empresa: O *Check-List* de Projetos e o *Check-List* de Execução.

Em ambos, serão pontuados os principais passos a serem seguidos durante o procedimento de desenvolvimento de um projeto ou de etapas construtivas, assim como parâmetros de aceitação e mensuração da qualidade dos produtos gerados.

5.2.3. Grupos em App’s de Comunicação.

A Empresa já possuía um grupo no WhatsApp para interagir com os clientes e outro para interação entre a equipe de trabalho, porém foram implementados outros grupos para otimizar a comunicação entre os agentes da cadeia.

- **Grupo com Clientes:** No grupo com os clientes são discutidos o andamento da obra, as cotações de materiais que devem ser aprovadas pelo cliente, a apresentação de indagações por parte dos clientes e diversos outros aspectos.
- **Grupo de Obras:** Foi criado um grupo de obras, com todos os engenheiros, arquitetos e estagiários da área de obras da empresa, neste grupo ocorre troca de experiências entre os indivíduos, como compartilhamento de contatos de fornecedores e discussões a respeito de procedimentos e ações.
- **Grupo de Compras:** Após o levantamento de quantitativo de materiais e ferramentas, por parte dos gestores da obra, estes valores são passados para a equipe de compras, por meio de um grupo no WhatsApp, para que possam ser efetuadas as cotações, emissões de notas fiscais, faturamentos, entre outros procedimentos relacionados a compras para a obra.
- **Grupo de Gerenciamento:** Neste grupo ocorre a comunicação entre os gestores da obra e a equipe de gerenciamento, discutindo todas as divergências de projeto, melhorias a serem implementadas, resoluções de problemas pontuais da obra e planejamento de ações futuras.

5.2.4. Reuniões com os Proprietários.

Assim que iniciada a obra, os clientes da residência em execução foram informados sobre a política de trabalho da Empresa 1, com o decorrer do tempo, iniciamos nossa intervenção dentro do canteiro, e novamente os clientes foram informados sobre o estudo e todas as melhorias propostas para execução. Uma delas envolvia a participação direta deles, que seria a consulta de sua opinião para prosseguimento da obra.

Muitas vezes, os clientes já expressam sua opinião através do projeto arquitetônico, porém, durante o desenvolvimento da obra, essa opinião pode mudar e nem sempre essa mudança é atendida. Para que pudéssemos sanar essa deficiência, propomos para a Empresa, em conjunto com a equipe de gerenciamento, realizar reuniões rotineiras com os clientes, antes, durante e após a execução dos serviços, para termos conhecimento de seus desejos e opiniões a respeito do projeto. As Figuras 7 e 8 mostram duas reuniões que foram realizadas, uma delas entre equipe de obras, clientes e arquiteta, e outra com clientes e projetista elétrico, ambas para atendermos as solicitações dos clientes e adaptá-las com o andamento dos projetos.



Figura 7– Reunião com Clientes e Arquiteta



Figura 8 – Reunião com Clientes e Projetista

5.2.5. Utilização de Pré-Moldados.

Desde o início da obra, até o presente momento, sempre foram ponderadas soluções através de peças pré-moldadas para execução da obra. Na fase de execução da fundação, foi orçada a solução através de estacas cravadas a percussão, porém esta modalidade não executada devido à proximidade de residências vizinhas e custo, sendo a solução adotada a de hélice contínua.

Porém, na fase de execução da superestrutura, o escritório de cálculo recomendou a utilização de laje pré-moldada com EPS, foram realizados estudos de viabilidade e constatado que de fato, essa seria a melhor solução para se adotar. A laje pré-moldada traz vantagens executivas, como, leveza e esbeltes da estrutura, velocidade de montagem e execução, custo, entre outras. A etapa de montagem da laje pode ser observada através das Figuras 9 e 10.

Em etapas futuras, como instalações hidrossanitárias, também já estão sendo levantadas soluções que partem da utilização de pré-moldados.

Além de peças pré-moldadas, a Empresa também tem optado por adotar soluções que visam economia de tempo e material, um exemplo disso foi a utilização de travamentos metálicos para as formas de pilares, que como citado anteriormente, aceleram muito a etapa de execução de formas de pilares, liberando a equipe de carpintaria para atuar em novas frentes o quanto antes, além de contribuir para uma obra limpa e organizada, conforme pode ser visualizado nas Figuras 11 e 12.



Figura 9 – Execução de Laje Pré-Moldada

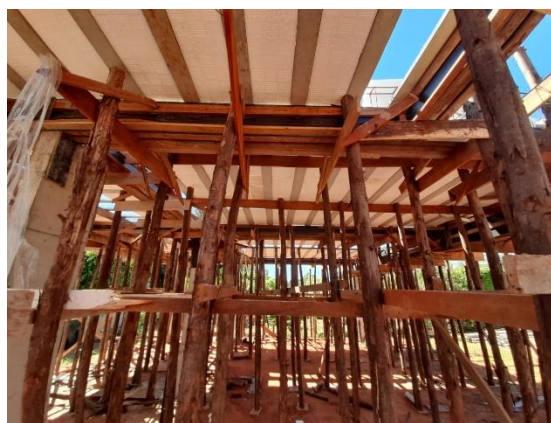


Figura 10 – Execução de Laje Pré-Moldada



Figura 11 – Utilização de Travamentos Metálicos



Figura 12 – Utilização de Travamentos Metálicos

5.2.6. Utilização de Cartazes e Mensagens Visuais.

Para dar celeridade a produção dentro do canteiro, uma das medidas que podem ser adotadas é a utilização de mensagens visuais com os operários, de forma que eles possam reconhecer a ordem apenas por assimilação e não tenham que dedicar um tempo maior que o necessário para leitura de manuais, regras e afins.

Para tal, a Empresa adotou a utilização de cartazes, com as principais mensagens que desejam ser passadas aos operários, principalmente voltadas para a segurança do trabalho. Estes cartazes podem ser observados através das Figuras 13 e 14.



Figura 13 – Utilização de Cartazes



Figura 14 – Utilização de Cartazes

Uma outra atividade desenvolvida pela Empresa foi facilitar o acesso dos agentes que atuam dentro da obra a projetos e documentos pertinentes. Esta facilitação ocorreu através da disposição dos projetos através de *QR Code*, que ficam espalhados por todo o canteiro, de maneira que, com qualquer dispositivo que possua câmera e internet, o indivíduo possa acessar os projetos de maneira rápida e prática, sem a necessidade de carregar inúmeras pranchas ou cadernos de detalhamento por todo canteiro. Porém, esta modalidade de visualização de projeto também não foi abandonada, as pranchas, principalmente arquitetônicas foram fixadas nas paredes da sala de engenharia, possibilitando com que as informações pertinentes a este projeto sejam acessadas com maior rapidez, tendo em vista que durante o decorrer da obra, as pranchas de arquitetura são consultadas inúmeras vezes para solução de dúvidas.

A formalização dessa prática pode ser observada nas Figuras 15 e 16.



Figura 15 – Utilização de QR Codes.



Figura 16 – Exposição de Projetos.

5.2.7. Reunião Semanal com Equipe.

Foi implantada uma reunião semanal com a equipe de obras. Ela deve ocorrer impreterivelmente nas sextas feiras de cada semana. Nesta reunião são discutidos todos os acontecimentos da semana que está finalizando, assim como todas as tarefas e metas para a semana seguinte. Como resultado dessas reuniões, é gerado um documento chamado ATS (Ata de Reunião Semanal de Obra), que registra todas as decisões e responsáveis pelas atividades que deverão ser desenvolvidas, assim como responsáveis por solucionar problemas pontuais que precisam ser solucionados para desenvolvimento das atividades. Após identificar o responsável, são definidas datas para entrega da solução, para que então possamos concluir a atividade. Um exemplo é demonstrado por meio da Figura 17

ATA DE REUNIÃO SEMANAL DE OBRA				
ATA 001/2021				
PARTICIPANTES	CARGO/ASSINATURA	DATA	HORÁRIO	LOCAL
	ENGENHEIRO DE OBRA	05/03/2021	14h	
	ESTAGIARIA DE OBRA			
	MESTRE DE OBRA			
ITEM	DESCRIÇÃO	AÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO
ITENS REUNIÃO 11/02/2021				
-	TODAS AS PENDÊNCIAS FORAM SANADAS	-	-	-
ITENS REUNIÃO 19/02/2021				
-	TODAS AS PENDÊNCIAS FORAM SANADAS	-	-	-
ITENS REUNIÃO 26/02/2021				
11	ATUALIZAÇÃO DOS PROJETOS DE ARQUITETURA	ENGENHEIRO ARQUITETA ESTÁ EM CONTATO COM A ARQUITETA PARA ENVIO DO PROJETO ARQUITETÔNICO ATUALIZADO - PORÉM ARQUITETA INFORMOU QUE NÃO COSTUMA ATUALIZAR SEUS PROJETOS E QUE ISSO NÃO ESTAVA COMBINADO NO CONTRATO COM OS CLIENTES. IRÃO BUSCAR INTERMÉDIO DOS CLIENTES - CLIENTES ENTRARÃO EM CONTATO COM ARQUITETA PARA BUSCAR SOLUÇÕES	(JÁ COMUNICADO VIA WHATSAPP NO DIA 01/02)	01/02/2021] NOVO PRAZO: 09/03/2021
ITENS REUNIÃO 05/03/2021				
12	ESPERAS PARA TUBULAÇÃO SANITÁRIA	ENGENHEIRO ESTÁ EM CONTATO COM A EQUIPE DE PROJETOS SANITÁRIOS PARA PARECER DAS LOCAÇÕES DE TUBULAÇÕES QUE PASSARÃO PELAS BALDRAMES		08/03/2021

Figura 17– Exemplo de ATS.

Além da ATS, durante as reuniões são discutidas a qualidade dos serviços executados, assim como a troca de experiências com os profissionais, na busca de encontrar o procedimento que melhor se adapta a realidade da obra, além do aprendizado com os erros e acertos que possam ter acontecido durante o desenvolvimento. São apresentadas tecnologias que podem ser utilizadas na execução, e através dessa apresentação, busca-se a opinião dos colaboradores a

respeito da tecnologia, como por exemplo, quais seriam as vantagens, as dificuldades, as dúvidas, entre outros.

5.2.8. Organização do Canteiro de Obras.

Para que o canteiro esteja sempre organizado, no início da obra foi idealizado um projeto de canteiro, para separação das atividades de acordo com sua natureza, então assim, foi criada uma área para central de armação, que não conflita com a central de formas, assim como a área de estocagem de agregados. Desta maneira as equipes conseguem trabalhar sem que suas ferramentas e materiais atrapalhem o desenvolvimento das atividades de outras equipes, o que pode ser comum em obras de pequeno porte.

Além disso, as equipes são orientadas diariamente a finalizarem suas atividades com um certo prazo de antecedência ao término dos períodos de trabalho para que possam organizar seu ambiente de trabalho, limpeza de ferramentas e descarte de entulho proveniente de suas atividades.

Foram criadas baias para depósito de materiais que podem ser reaproveitados de alguma maneira durante a obra, portanto, existe um processo de triagem de todo material que será descartado, onde os profissionais os classificam como reutilizáveis ou não. Caso sejam aprovados, são armazenados para que sejam reaproveitados em um momento oportuno, como pode ser observado na Figura 18, com um depósito de madeira para reaproveitamento.



Figura 18 – Baia de Depósito de Madeira.

5.2.9. Reunião Semanal com Equipe de Gerenciamento.

A Empresa estabeleceu que ao menos uma vez na semana, um agente da equipe de gerenciamento iria passar pelas obras que executa, para acompanhar o seu. Desta maneira, os gestores de obras devem se comprometer a estudar projetos com antecedência, levantar incompatibilidades ou demais problemas que encontrarem durante os estudos, ou até mesmo nos limiares da execução, e então se reunir com o membro da equipe para que possamos nos reunir, listar as adversidades encontradas e buscar as melhores soluções possíveis.

Como produto desta reunião, surge um documento chamado CKL (Check-list Semanal de Obra). O CKL é um documento onde são apontadas todas as incompatibilidades de projeto e execução, assim como todas as decisões que são tomadas no momento de alteração de projetos, assim como os responsáveis pela atividade, prazo de entrega e status. Um exemplo de CKL é demonstrado pela Figura 19.

CKL - CHECKLIST SEMANAL DE OBRA									
CKL 011/2021									
PARTICIPANTES	CARGO/ASSINATURA	DATA	INÍCIO OBRA	LOCAL	ENGENHEIRO OBRA	MESTRE	ARQUITETURA	PDCA = 18%	
	ARQUITETA GESTÃO	20/04/2021	27/01/2021						
	ENGENHEIRO OBRA								
	ESTAGIÁRIA OBRA	HORÁRIO	ENTREGA		ESTAGIÁRIO	ENCARREGADO			
		15h	27/07/2022						
ITEM	DESCRIÇÃO	AÇÃO	RESOLUÇÃO	FOTO ANTES	FOTO DEPOIS	CATEGORIA	RESPONSÁVEL	PRAZO	STATUS
VISITA 11/02/2021									
1	Existem alguns pontos de água pendentes.	Solicitar aos projetistas de hidráulica pontos de água fria para o jardim, Área de serviço (Previsão futura para tanque Água e Esgoto) e próximo a casa de máquinas.	Aguardando e fica concluírem as alterações de projeto, para que possamos concluir o projeto com o			INCOMPATIBILIDADE DE PROJETO		A DEFINIR	EM ANDAMENTO
2	Existem alguns pontos de incompatibilidade.	Verificar com a arquitetura alterações no projeto arquitetônico para que as instalações deem andamento aos seus projetos.	Aguardando e fica concluírem as alterações de projeto, para que possamos concluir o projeto com o			INCOMPATIBILIDADE DE PROJETO		A DEFINIR	EM ANDAMENTO
3	Alguns pilares ficaram fora do eixo indicado em projeto.	Verificar com a qual a melhor solução para esse problema.	A solução encontrada foi engrossar as vigas baldrames.			ERRO EXECUÇÃO		03/03/2021	CONCLUÍDO
4	O barracão da obra, de uma forma geral (Banheiro, escritório, copa e vestiários) estava bem organizado e limpo.	N/A				ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA		P/ INFORMAÇÃO	CONCLUÍDO
VISITA 18/02/2021									
5	Haverá um atraso na concretagem da baldrame em decorrência da adição da parede de contenção do armário, que não estava prevista em projeto. Consequentemente haverá aumento de 10 à 15% do custo da madeira, ferro e concreto.	N/A				ALTERAÇÃO PROJETO		P/ INFORMAÇÃO	CONCLUÍDO
VISITA 25/02/2021									
6	suspeitam que a borda infinita da piscina está representada de forma errada no projeto.	Verificar com a Arq. se está correta ou não.	fez a alteração no Projeto de Arquitetura, para registro. Basta plotar uma via para os clientes!			INCOMPATIBILIDADE DE PROJETO		04/03/2021	CONCLUÍDO
VISITA 03/03/2021									
7	A arquiteta está em atraso na entrega dos pontos elétricos, detalhamento de áreas molhadas, além de não ter feito a maquete eletrônica da casa.	colegue que a construtora um cadista para fazer estes serviços, de modo que o 1. efetue o pagamento, pois essa questão atrasa muito a obra.	A arquiteta foi contratada e deu início aos projetos / maquete eletrônica.			ATRASO PROJETO		11/03/2021	CONCLUÍDO
VISITA 11/03/2021									

Figura 19 – Exemplo de CKL.

Como o membro da equipe de gerenciamento circula por várias obras durante a semana, e faz a implementação do CKL em cada uma das obras, este documento serve como um grande acervo de dados sobre as etapas durante o desenvolvimento da obra.

5.2.10. Reunião Quinzenal com Equipe de Obras.

Foi estabelecido pelos diretores da empresa que de quinze em quinze dias, deverão acontecer reuniões com toda a equipe de gestores de obras, a fim de compartilhar conhecimentos, aprendizados, experiências, problemas e soluções, realizar estudos de caso, workshops de disciplinas específicas, além de uma confraternização entre os membros da empresa, afim de estimulá-los e torna-los cada vez mais parte da empresa. Uma dessas reuniões foi registrada, podendo ser observada nas Figuras 20 e 21.



Figura 20 – Equipe de Obras Reunida



Figura 21 – *Coffee Break*

5.2.11. Compartilhamento de Informações por Mídias Sociais.

Criou-se no Instagram, um grupo para que os membros da empresa possam trocar informações de maneira rápida e dinâmica que estejam nas redes sociais, o que torna uma troca de experiência bastante interessante, uma vez que o conteúdo que é compartilhado nesse tipo de mídia social é mais interativo, didático e simples de ser consumido.

Através dessa rede social, a empresa consegue ter acesso as práticas vigentes no mercado e as atualidades e evoluções da construção civil. Assim a empresa consegue realizar Benchmark de uma maneira mais simples e pouco burocrática, o que é muito interessante, pois este foi o conceito mais deficiente em todas as áreas pesquisadas. Na Figura 22 podemos observar um momento de interação.

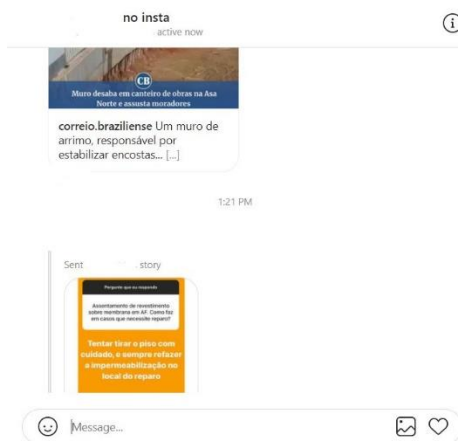


Figura 22 – Grupo de Obras em Rede Social.

5.2.12. Controle Sobre Alterações de Projeto.

Com o andamento da obra, é natural que surjam alterações de projeto pelos mais diversos motivos. Essa é uma prática comum na engenharia, a obra faz alterações pontuais no projeto, por necessidades de execução ou outros, desde que não haja um impacto significativo que venha a gerar maiores problemas, e no fim da execução teremos uma série de atividades que foram executadas e não constam em projeto ou em nenhum outro documento que certifique essas alterações.

Desta maneira, a equipe de gerenciamento propôs a criação de um documento denominado CAP (Comunicado de Alteração de Projeto), onde todas as alterações sejam registradas, para que ao final da obra tenhamos um banco de dados seguro e confiável para que seja executado o *Asbuilt*. Estes documentos funcionam também como uma base de dados que podem ser verificadas durante o desenvolvimento de projetos futuros, para que desta vez sejam previstas soluções que antes não foram, a fim de minimizar o número de alterações que a obra tenha a vir que realizar. Através da Figura 23 podemos verificar uma CAP que está sendo desenvolvida.

CAP - COMUNICADO DE ALTERAÇÃO DE PROJETO

CAP 001/2021


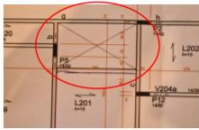



ITEM	DISCIPLINA	AMBIENTE	ALTERAÇÃO	FOTO/PRINT PROJETO	FOTO ALTERAÇÃO	SOLICITADO POR	DATA
1	ESTRUTURAS	ÁREA DE SERVIÇO	EXECUÇÃO DE VIGA SUPERIOR (14/40) SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL, PARA FECHAMENTO DA ÁREA DE SERVIÇO COBERTA E DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE SERVIÇO DESCOBERTA			ARQUITETURA	2021/02
2	ESTRUTURAS	ÁREA DE SERVIÇO	DESLOCAMENTO DE VIGA SUPERIOR PARA ALINHAMENTO COM VIGA BALDRAME V109b			ARQUITETURA	2021/04
3	ESTRUTURAS	GARAGEM	EXECUÇÃO DE VIGA BALDRAME PARA TRABALHO DO PISO		SEM FOTO	EQUIPE DE GERENCIAMENTO	2021/02

Figura 23 – Exemplo de CAP.

5.2.13. Estímulo aos Funcionários.

Durante desenvolvimento da pesquisa, foi apontado para a empresa os benefícios de manter uma equipe motivada e empenhada no objetivo em comum, que é entregar uma obra com qualidade e com o prazo esperado. Então foi sugerido que fossem sorteados prêmios aos funcionários caso fosse observado que as metas e etapas da obra estão sendo cumpridas com os parâmetros exigidos pela Empresa.

Porém, com as dificuldades impostas pela pandemia do COVID-19, fica um pouco mais trabalhoso realizar tais premiações, pois é interessante que no momento de sua entrega, haja um ambiente de confraternização, que tire o operário daquele “marasmo” do canteiro e das obrigações diárias. Então, foi acordado com a empresa que seria oferecido um bônus salarial a todos os funcionários registrados, desde que fossem cumpridas premissas básicas, como, organização e limpeza da obra e do barracão, preservação e manutenção das ferramentas, qualidade nos serviços executados e adiantamento da obra em relação ao cronograma (salvo exceções).

Desta maneira, observou-se que os funcionários têm se estimulado e empenhado mensalmente para cumprir estas tarefas, para que então sejam remunerados com este bônus.

Além da bonificação, são realizadas pontualmente pequenas confraternizações entre os operários, sempre que eles superam alguma meta, ou então realizam alguma atividade que é digna de reconhecimento, os gestores e sócios da empresa realizam um lanche com todos os funcionários da obra para parabenizá-los pelo feito e externar o sentimento de gratidão e parceria com a equipe.

As pequenas confraternizações também são repetidas sempre que um dos operários faz aniversário, de forma que os gestores fornecem um lanche ou café da manhã para que exista uma simples cerimônia de aniversário para o indivíduo.

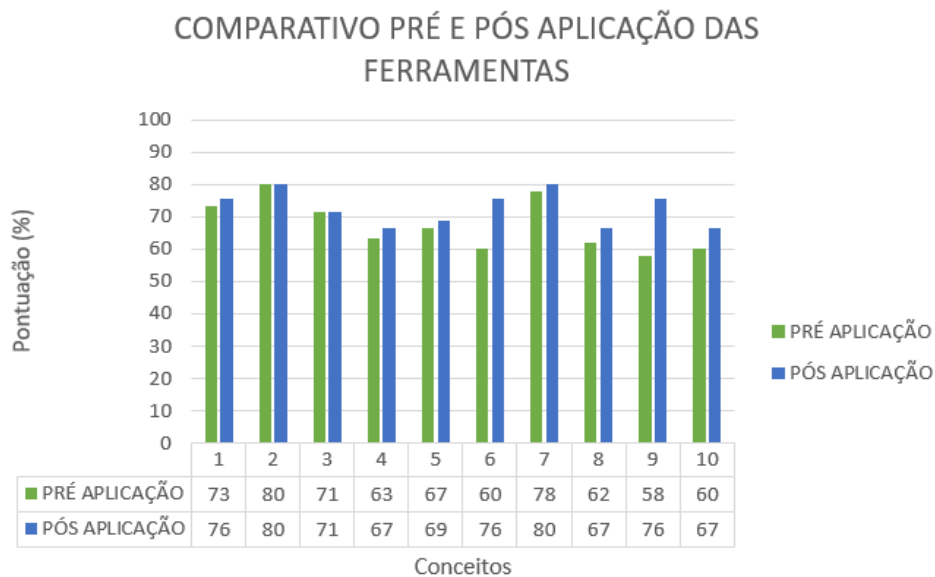
Após a adoção dessas práticas, percebeu-se que houve o aumento da sensação de pertencimento dos funcionários junto a equipe, o que pode elevar os índices de produção e satisfação destes junto a obra.

5.3. AVALIAÇÃO DA EMPRESA APÓS A APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS.

Após a aplicação das ferramentas *Lean* em um dos canteiros da obra e a implantação da equipe de gerenciamento de obras e projetos, fizemos uma nova avaliação dos conceitos dentro da Empresa 1, para que pudéssemos analisar qual foi o resultado deste estudo num curto prazo.

O questionário desenvolvido foi novamente aplicado aos mesmos agentes entrevistados anteriormente e os resultados podem ser observados através do Gráfico 31 que fazem um comparativo com as primeiras respostas obtidas, antes do estudo.

Gráfico 31 – Comparativo entre Pontuação dos Conceitos Antes e Depois da Aplicação das Ferramentas.



Analisando o Gráfico 31, podemos concluir que através da aplicação das ferramentas *Lean*, podem surgir melhorias dentro das empresas, uma vez que, dos dez conceitos abordados dentro do canteiro de obras, oito apresentaram melhoras nos resultados após a aplicação das ferramentas, e os outros dois mantiveram o desempenho.

Os conceitos que mais se destacaram foram (6) Transparência do Processo e (9) Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões, portanto, podemos subentender que durante desenvolvimento do projeto, houveram melhorias significativas na disseminação do conhecimento sobre a qualidade exigida pela empresa, limpeza e organização dos canteiros, comunicação com os funcionários a respeito das atividades a serem desenvolvidas, atividades concluídas e também sobre a necessidade de materiais dentro do canteiro, além da melhora no processo de compra e entrega de materiais e organização dos materiais no canteiro.

CAPÍTULO 6: CONCLUSÃO

Baseando-se nos objetivos propostos no Capítulo 1.3., iremos apresentar as conclusões que podem ser tomadas a partir do desenvolvimento desta pesquisa.

6.1. CONCLUSÕES SOBRE OBJETIVOS PROPOSTOS

- **Propor um questionário para identificar a utilização de conceitos *lean* em micro e pequenas empresas:**

Por basearmos em uma pesquisa que já havia apresentado resultados satisfatórios, o aprimoramento deste questionário fez com que tivéssemos um resultado desejável, que condiz com a realidade das empresas que analisamos, principalmente por adaptarmos a linguagem do questionário para uma realidade cotidiana das empresas de micro e pequeno porte. Consideramos que a impossibilidade de realizar entrevistas presencialmente foi um ponto relevante no momento da obtenção de resultados, uma vez que os entrevistados possam ter apresentado dúvidas durante o processo de resposta que foram incapazes de serem solucionadas. Porém, consideramos também que esta era uma dificuldade conhecida, que não inviabiliza o resultado da pesquisa, e que este fator estava previsto no momento da produção de um questionário.

- **Identificar oportunidades de melhoria em processos dentro das empresas entrevistadas:**

Também em decorrência da pandemia do COVID 19, não foi possível realizar a visitação das instalações das empresas. Além das obras entrevistadas, restringindo então nossa identificação de oportunidades apenas as informações fornecidas através do questionário. Porém este fator nos permitiu que tivéssemos uma percepção global das deficiências presentes no mercado além de que não existisse a possibilidade de decisões tomadas partindo do viés comportamental do avaliador das instalações.

Através da análise dos dados obtidos, as expectativas geradas em um primeiro momento do desenvolvimento do trabalho foram contempladas. É perceptível que existe uma variação entre a aplicação dos conceitos entre as empresas, o que está ligado muitas vezes ao perfil

administrativo da empresa. Outro fator importante observado nesse momento foi que, conforme o tamanho da empresa, os conceitos apresentaram melhorias, mesmo que a ampla maioria das empresas enquadraram-se como microempresas, foi possível realizar essa análise, principalmente utilizando dados de número de funcionários e número de projetos e obras.

Foi perceptível também a discrepância dos conceitos dentro de uma mesma empresa, em suas diferentes áreas de atuação, entendemos essa divergência sendo proveniente da diversificação das atividades, que se classificam em diferentes níveis de complexidade e capacitação. Como algumas áreas exigem atividades e soluções mais complexas, é natural que os profissionais que atuam nesta área tenham maior conhecimento técnico, podendo englobar até mesmo conceitos *Lean*.

- **Implantar Ferramentas *Lean* no cotidiano de uma das empresas entrevistadas e avaliar sua eficácia.**

O questionário desenvolvido não tinha como objetivo identificar os reais desperdícios que ocorrem nos processos dentro das empresas, porém, durante a etapa de aplicação das ferramentas em um dos canteiros escolhidos, percebeu-se que os desperdícios encontrados no canteiro podem ser classificados e equiparados com os desperdícios apontados por Favoni, destacando-se, principalmente os desperdícios por movimentação excessiva de funcionários dentro do canteiro, desperdícios por espera e também desperdícios por defeitos. Portanto, durante aplicação das ferramentas, foram destinadas forças para sanar principalmente estes três desperdícios.

As ferramentas propostas pelo trabalho foram aplicadas de maneira global dentro do canteiro, não com o objetivo de combater um desperdício específico, mas com o intuito de agir de maneira organizada e concisa dentro do canteiro, com participação da ampla maioria dos funcionários, além da equipe de gerenciamento. Após o início da implantação, notou-se que o ambiente dentro do canteiro se tornou mais amistoso e mais produtivo, com os funcionários empenhados e realizar as atividades da maneira como estavam sendo propostas.

Por fim, concluímos que, mesmo com um tempo de atuação reduzido, a aplicação das ferramentas *Lean* foi efetiva na melhoria de conceitos dentro da Empresa 1. Conforme foi observado através do Gráfico 31, observamos que os conceitos “Melhorar o Produto Através da Opinião do Cliente” e “Reduzir a Variabilidade do Ciclo” não apresentaram mudança de

resultados em comparação a primeira entrevista, mas que todos os outros conceitos apresentaram melhorias, com destaque para Transparência do Processo e Balancear o Fluxo com a Melhoria das Conversões.

Podemos afirmar que, com uma aplicação contínua e precisa das ferramentas em canteiros de obra de pequenas e microempresas, os resultados de produtividade podem ser majorados, desde que aplicados de maneira concisa e efetiva, não existindo isolamento entre as ações propostas, uma vez que estes já apresentaram resultados significativos em uma aplicação de curto prazo.

6.2. RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS:

Recomendamos alguns trabalhos futuros para realização no contexto da filosofia *Lean Construction*, como, por exemplo:

1. Ampliação da atual pesquisa por questionário para um número maior de empresas do mercado da construção civil;
2. Acompanhamento dos conceitos *Lean* em escritórios de projetos;
3. Classificação das ferramentas e atividades que agregam no desenvolvimento do *Lean Construction* dentro de canteiros de obras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBULU, R.; ZABELLE, T. **Implementing Lean in Construction: How to Succeed.** In: Proc 14th Ann Conf of the International Group for *Lean Construction*, Santiago, Chile, July 25-27, 2006.

CARVALHO, B. S. **Proposta de um Modelo de Análise e Avaliação das Construtoras em Relação ao Uso da Construção Enxuta.** 2008. Dissertação de Mestrado em Construção Civil. Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Construção Civil. 2008.

COELHO, C. B. T. **Antecipações Gerenciais para a Inserção de Atividades Facilitadoras na Execução de Alvenaria de Tijolos Cerâmicos: Análise dos Relatos de Agentes do Processo.** 2009. 120f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2009.

COLEMAN, B. J.; VAGHEFI, M. R. **Heijunka: A key to the Toyota Production System.** Department of Management, Marketing and Logistics, University of North Florida, Jacksonville, FL 32224. *Production and Inventory Management Journal*, 1994.

CONTRERAS, B. S. **Uma Análise da Implementação da Filosofia *Lean Construction*: Estudo de Caso na Constructora Mediterráneo e Proposta de um FrameWork.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2020.

CORIAT, B. **Pensar pelo avesso: O modelo japonês de trabalho e organização.** Rio de Janeiro: Revam, 1994.

COSTA, R. S. e JARDIM, E, G. M. **Os Cinco Passos do Pensamento Enxuto NET.** Rio de Janeiro, 2010.

CUNHA, G. C. **A Importância do Setor de Construção Civil para o Desenvolvimento da Economia Brasileira e as Alternativas Complementares para o *Funging* do Crédito Imobiliário no Brasil.** Monografia de Bacharelado, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Editora Marques Saraiva, Rio de Janeiro, 1990.

DIEDRICH, H. **Utilização de Conceitos do Sistema Toyota de Produção na Melhoria de um Processo de Fabricação de Calçados**. Tese (Mestrado) Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

DIEPENBRUCK, T. M. **Aprimoramentos do Sistema de Gestão da Produção em Empresa Construtora Utilizando *Lean Thinking* – Estudo de Caso**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2017. 186p.

FAVONI, C.; GAMBI, L. D. N.; CARETA, C. B. **Oportunidades de Implementação de Conceitos e Ferramentas de Produção Enxuta Visando Melhoria da Competitividade de Empresas Calçadista de Jaú/SP**. Revista Produção Online, 2013.

FLORENCIO, F.; SAMPAIO, V. **Gestão Estratégica em Pequenas e Micro Empresas: Uma Abordagem Gerencial**. Revista Caribeña de Ciencias Sociales. Marzo 2020.

FORMOSO, C. ***Lean Construction: Princípios básicos e exemplos***. Relatório – Núcleo Orientado para Inovação da Edificação. Porto Alegre, 2002.

FORMOSO, C. T.; BØLVIKEN, T.; ROOKE, J.; KOSKELA, L. **A Conceptual Framework for the Prescriptive Causal Analysis of Construction Waste**. In Proceedings of the 23rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Perth, Australia, July 29-31, 2015 pp 454-462.

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

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção: Mais do que simplesmente Just in Time**. Caxias do Sul: EDUCS, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. Ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, W. K. F. **Utilização de Técnicas *Lean* e *Just in Time* na gestão de Empreendimentos e Obras**. 2009. 134f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2009.

GONÇALVES, A.; KOPROWSKI, S. O. **Pequena Empresa no Brasil**. São Paulo, 1995. EDUSP, 107p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Evolução da taxa de crescimento do PIB brasileiro**. Rio de Janeiro, IBGE, 2019

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contas Nacionais e Contas Nacionais Trimestrais**. Rio de Janeiro, IBGE, 2020.

INGLE, A.; WAGHMARE, A. P. **Advances in Construction: Lean Construction for Productivity Enhancement and Waste Minimization**. International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS) ISSN: 2394-3661, Volume 2, Issue 11, November 2015.

JUNQUEIRA, L. E. J. **Aplicação do *Lean Construction* para Redução dos Custos de Produção da Casa 1.0®**. Dissertação (Especialização) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. São Paulo, SP, 2006.

JURAN, J. M. **Planejamento para a Qualidade**. 2ª Edição, Editora Pioneira, São Paulo, 1992.

KOSKELA, L. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Technical Report No. 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering, Stanford University. 1992.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Lean Institute Brasil**, 2020. Conteúdos sobre a filosofia Lean. Disponível em: www.lean.org.br. Acesso em: 30 nov. 2020.

LORENZON, I. A. **A Medição de Desempenho na Construção Enxuta: Estudos de Caso**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP: UFSCar, 2008. 219f.

MARIZ, R. N.; PICCHI, F. A. **Método para Aplicação do Trabalho Padronizado**. Ambiente Construído. Porto Alegre, 2013.

MATTEI, T. F. **A Crise Econômica Brasileira e seus Efeitos Sobre o Emprego Formal: Uma Decomposição Shift-Share Estocástica**. Revista Orbis Latina, vol. 10, nº1, Foz do Iguaçu/PR, Janeiro – Junho 2020.

MATUSZAK, A. R. **Práticas *Lean Construction*: Investigação do Ensino nos Cursos de Graduação em Engenharia Civil.** 2020, 103f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, PR, 2020.

MCGRAW HILL. **Lean Construction: Leveraging Collaboration and Advanced Practices to Increase Project Efficiency.** SmartMarket Report. USA, 2013.

MONDEN, Y. **Produção sem estoques: uma abordagem prática ao sistema de produção da Toyota.** São Paulo, Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM), 1984, 141p.

MONTAÑO, C. E. **Microempresa na Era da Globalização: Uma Abordagem Crítica.** São Paulo, 1999. Editora Cortez, 121p.

MONTE, C. E. P. (2017). **Proposta de Questionário para Analisar o Desempenho e Aplicabilidade dos Princípios *Lean Construction*. Estudo de Caso: Incorporadora em Brasília – DF.** Brasília. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil. Publicação E.DM – 16A/17, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 175p.

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

PEREIRA, S. R; FILIPPI, G. A.; CARDOSO, F. F. **Micro e Pequenas Empresas Fornecedoras de Mão de Obra da Construção Civil: Caracterização, Organização e Estratégias.** II Congresso Internacional de tecnologia e Gestão da Qualidade na Construção Civil. UPE, Escola Politécnica do Pernambuco, Recife, 2000.

PICCHI, F. A.; GRANJA, A. D. **Aplicação do *Lean Thinking* ao Fluxo da Obra.** I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável no X ENTAC, Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. São Paulo, SP. 2004.

PINHEIRO, L. M. P.; TOLEDO, J. C. **Aplicação da Abordagem *Lean* no Processo de Desenvolvimento de Produto: Um *Survey* em Empresas Industriais Brasileiras, 2014.** Gestão & Produção, vol. 23 n. 02. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP. 2016.

PONTELLO, K.; OLIVEIRA, V. L. F. **Lean Construction: Aplicação das Ferramentas na Construção de Casas 1.0**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, 2020.

PRODANOV, C; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**, 2ª Ed., Novo Hamburgo – RS, Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo – ASPEUR Universidade Feevale, 2013.

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais. Brasília, Ministério da Economia / Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, 2019.

SABATINI, J.; “Old News”. **Automotive Manufacturing & Production**. Cincinnati, Proquest. Copyright Garder Publications, Inc. Set. 2000.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**; 2ª edição – Porto Alegre: Bookman, 1996.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Definição de Micro, Pequena, Média e Grande Empresa na Construção Civil**. Belo Horizonte: Sinduscon-MG, 2013, 24p.

SPEAR, S.; BOWEN, H. K. **Decodificando o DNA do Sistema Toyota de Produção**. Cambridge, Harvard Business Review, 1999.

STROZNIAK, P. Industry Week. **Toyota alters face of production**. Cleveland, Proquest. Copyright Penton Media, Inc. Aug. 2001.

VANSAN, A. P.; LANGARO, E. A. **Ferramentas Lean Aplicadas às Empresas de Construção Civil Classificadas no Modelo LCR**. 103f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

TOMIOKA, A. M.; LEITE, J. S.; NEVES, J. M. S.; SILVA, M. L. P. **A Filosofia Lean na Indústria Brasileira: Revisão da Literatura**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 3, p. 11823-11843, mar. 2020.

VASCONCELOS, I. M. P. **Inovação e Desempenho na Construção Civil Brasileira.** Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Empresariais, Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2018.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D T.; ROOS, D. **The Machine that Changed the World.** New York: Tawson Associates, 1992.

**ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO ÁREA GERENCIAL E
ADMINISTRATIVA.**

QUESTIONÁRIO ÁREA GERENCIAL E ADMINISTRATIVA

*Obrigatório

AMBIENTAÇÃO DA EMPRESA

NESTE MOMENTO, QUEREMOS CONHECER UM POUCO MELHOR A REALIDADE DA EMPRESA E AS ATIVIDADES QUE VOCÊ DESEMPENHA.

1. De acordo com a classificação do BNDES, qual o porte da sua empresa? *

Marcar apenas uma oval.

- Microempresa - Receita Operacional Bruta Anual menor ou igual a R\$2,4 milhões.
- Pequena Empresa - Receita Operacional Bruta Anual maior que R\$2,4 milhões e menor ou igual a R\$16 milhões
- Média Empresa - Receita Operacional Bruta Anual maior que R\$16 milhões e menor ou igual a R\$90 milhões
- Média-Grande Empresa - Receita Operacional Bruta Anual maior que R\$90 milhões e menor ou igual a R\$300 milhões
- Grande Empresa - Receita Operacional Bruta Anual maior que R\$300 milhões

2. De acordo com a classificação do SEBRAE, qual o porte da sua empresa? *

Marcar apenas uma oval.

- Microempresa - Até 19 funcionários
- Pequena Empresa - De 20 a 99 funcionários
- Média Empresa - De 100 a 499 funcionários
- Grande Empresa - Acima de 500 funcionários

3. Quais cargos você ocupa dentro da construtora? (Marque quantos forem necessário) *

Marque todas que se aplicam.

- Diretor(a)
 Administrador(a)/Gestor(a)
 Engenheiro(a)/Arquiteto(a) - Projetos
 Engenheiro(a)/Arquiteto(a) - Obras
 Orçamentista

Outro: _____

4. Atualmente, quantas obras e/ou projetos estão sendo executados pela empresa? *

Marcar apenas uma oval.

- Até 2 projetos e/ou obras
 Entre 3 e 5 projetos e/ou obras
 Entre 6 e 10 projetos e/ou obras
 Acima de 10 projetos e/ou obras

5. Quais atividades desenvolvidas por você na área de gerenciamento e administração? (Marque quantas forem necessária) *

Marque todas que se aplicam.

- Controle Financeiro
 Relacionamento com o cliente
 Gestão de Vendas e Compras
 Gestão de Recursos Humanos
 Gestão de Projetos

Outro: _____

6. Quantos funcionários atuam na área de gerenciamento e administração? *

Marcar apenas uma oval.

- Até 2 Funcionários
- Entre 3 e 5 Funcionários
- Entre 6 e 9 Funcionários
- Acima de 10 Funcionários

7. Qual o vínculo empregatício da mão de obra utilizada na área gerencial e administrativa? *

Marcar apenas uma oval.

- Registro através de CLT na empresa
- Contrato por prestação de serviço
- Empreitada
- Outro: _____

CONHECIMENTO
SOBRE CONCEITOS
LEAN

DURANTE ESTA SEÇÃO, IREMOS ABORDAR OS CONCEITOS LEAN E COMO ELES ESTÃO SENDO APLICADOS PELA EMPRESA.

REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR

8. Como a construtora define se uma atividade desenvolvida agrega ou não valor ao produto final? *

Marcar apenas uma oval.

- Não há nenhuma definição, as atividades são executadas conforme as necessidades
- A empresa faz a definição da importância, de acordo com suas necessidades, sem levar em consideração a opinião do cliente.
- Ouvimos o cliente e consideramos suas opiniões e, em conjunto com nossa equipe, definimos quais atividades agregam valor ou não.
- O cliente está sempre no foco para sabermos quais atividades agregam ou não valor ao produto final, fazemos pesquisas, discutimos e sua opinião é determinante para geração de cada vez mais valor nas atividades da construtora.

9. Como a construtora age para identificar e reduzir atividades que não agregam ao cliente? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhuma ação
- Atua de maneira discreta
- Atua de maneira relevante, porém realiza as ações apenas quando estas não atrapalhem o andamento da obra
- Atua efetivamente, está sempre em contato com o cliente para entender sua necessidade e trabalhar de acordo com isso.

10. A construtora faz um detalhamento de todas as atividades que são importantes para o andamento de seus empreendimentos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe detalhamento.
- A construtora faz o detalhamento de acordo com o decorrer da obra.
- Existe um detalhamento parcialmente completo do empreendimento desde o início, porém é melhorado conforme o andamento da obra.
- Todos os fluxos e etapas da obra são detalhados com antecedência e previsibilidade.

MELHORAR O PRODUTO ATRAVÉS DA OPINIÃO DO CLIENTE

11. A construtora realiza uma pesquisa de satisfação com seus clientes para saber como está sendo seu desempenho? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum tipo de pesquisa.
- É realizada apenas no início da obra.
- É realizada algumas vezes durante a obra.
- É realizada constantemente durante a obra.

12. Em relação à pesquisa de satisfação, quais ações a construtora adota para melhorar as atividades? *

Marcar apenas uma oval.

- Não é realizada nenhuma ação.
- As opiniões são avaliadas e compõem um banco de dados.
- As opiniões são avaliadas e discute-se melhorias junto a equipe.
- As opiniões são avaliadas, discute-se melhorias e estas são aplicadas na obra.

13. Como a construtora avalia a qualidade dos serviços prestados? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum tipo de avaliação
- A construtora avalia a qualidade dos serviços
- A construtora avalia a qualidade dos serviços e propõe melhorias
- A construtora avalia a qualidade dos serviços, propõe melhorias e as aplica em projetos futuros

14. A construtora realiza atendimento pós-obra a seus clientes? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum atendimento pós-obra
- Há um atendimento pós-obra quando é possível
- Há um atendimento pós-obra, mas executamos apenas as necessidades mais urgentes
- Há um atendimento pós-obra eficiente, que atende todas as necessidades do cliente

REDUZIR VARIABILIDADE E O TEMPO DE CICLO

15. A construtora faz uso de tecnologias e inovações da construção civil em suas atividades? *

Marcar apenas uma oval.

- Não é utilizada nenhuma tecnologia ou inovação
- Utilizamos alguns tipos de tecnologia e inovações
- Buscamos introduzir novas tecnologias e inovações periodicamente.
- A tecnologia e inovação estão sempre presentes dentro da empresa.

16. Durante o desenvolvimento das atividades, os funcionários seguem um padrão de desenvolvimento proposto pela construtora? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhuma atividade padronizada
- Existem poucas atividades padronizadas na construtora
- A maioria das atividades são padronizadas na construtora
- Todas as atividades da construtora são padronizadas

17. A construtora planeja as atividades que serão executadas com antecedência? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum planejamento
- Fazemos apenas o planejamento de algumas atividades
- Existe um planejamento completo das atividades na empresa, sem uso de softwares
- Existe um planejamento completo das atividades na empresa, com uso e auxílio de softwares

18. Existe planejamento e controle de prazo das atividades desenvolvidas pela construtora? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum controle
- Existe o planejamento, mas não existe controle sobre os prazos
- Existe o planejamento e controle de prazos para algumas atividades da empresa
- Existe o planejamento e controle de prazos para todas atividades da empresa

SIMPLIFICAR E MINIMIZAR AS TAREFAS

19. O processo de compra de materiais é simples e eficiente? *

Marcar apenas uma oval.

- Não é simples nem eficiente
- É simples, mas pouco eficiente
- É simples e eficiente, mas pode melhorar
- É muito simples e eficiente

20. O processo de contratação de empresas e prestadores de serviços é simples e eficiente? *

Marcar apenas uma oval.

- Não é simples nem eficiente
- É simples, mas pouco eficiente
- É simples e eficiente, mas pode melhorar
- É muito simples e eficiente

21. Os processos desenvolvidos pela área em que você atua, dependem de uma única pessoa? *

Marcar apenas uma oval.

- Dependem de uma única pessoa
- Dependem de um grupo pequeno de pessoas
- Dependem de setores específicos (administração/obras/projetos)
- São descentralizados, cada setor tem autonomia para tomar decisões sem precisar de outro

FLEXIBILIZAÇÕES DO PRODUTO

22. Seus produtos são produzidos de acordo com as necessidades do cliente? *

Marcar apenas uma oval.

- Não, são produzidos de acordo com a proposta da empresa
- Produzimos de acordo com a proposta da empresa, mas permitimos algumas alterações
- Produzimos de acordo com o cliente, mas com especificações da empresa
- São totalmente de acordo com as necessidades do cliente

23. As solicitações do cliente quanto a execução do produto, são atendidas? *

Marcar apenas uma oval.

- Não são atendidas
- São parcialmente atendidas
- São atendidas, mas não totalmente
- São atendidas em todos os aspectos

TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO

24. As instalações da empresa são limpas, organizadas e agradáveis para trabalho? *

Marcar apenas uma oval.

- Não são limpos, organizados e nem agradáveis
- São pouco limpos, organizados e agradáveis
- São limpos, organizados e agradáveis, mas podem melhorar
- São totalmente limpos, organizados e agradáveis

25. Os funcionários têm conhecimento sobre as políticas de qualidade e trabalho da empresa? *

Marcar apenas uma oval.

- Não têm conhecimento
- Poucos têm conhecimento
- Muitos têm conhecimento
- Todos têm conhecimento

CONTROLE DO PROCESSO GLOBAL

26. Existe um plano da construtora para futuros projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum plano
- Existe um plano para curto prazo
- Existe um plano para médio-curto prazo
- Existe um plano para curto, médio e longo prazo

27. Existe controle periódico sobre o faturamento da construtora? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle sobre o faturamento
- Existe pouco controle sobre o faturamento
- Existe um controle periódico, mas não completo sobre o faturamento
- Existe um controle periódico e completo sobre o faturamento

28. Existe controle sobre o orçamento das obras da construtora? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle sobre os orçamentos
- Existe pouco controle sobre os orçamentos
- Existe um controle periódico, mas não completo sobre os orçamentos
- Existe um controle periódico e completo sobre os orçamentos

MELHORIA CONTÍNUA DO PROCESSO

29. Existem estímulos para realização de melhorias nos processos desenvolvidos pela construtora? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existem estímulos
- Existem estímulos, mas quase nunca são respondidos
- Existem estímulos, e as melhorias são parcialmente aplicadas nos processos
- Existem estímulos, e as melhorias são totalmente aplicadas nos processos

30. Como são tratados os erros que ocorrem durante processos desenvolvidos pela construtora? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe tratamento
- Os erros são levantados e resolvidos pontualmente
- Os erros são levantados e são propostas melhorias aos processos.
- Os erros são levantados e são propostas e aplicadas melhorias aos processos.

31. Acontecem reuniões com os colaboradores para buscar melhorias dentro da empresa em conjunto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não acontecem reuniões
- Acontecem reuniões, mas com pouca participação
- Acontecem reuniões, mas não com todos os colaboradores
- Acontecem reuniões com participação de todos colaboradores

32. Qual sua preocupação com a dignificação dos seus colaboradores? *

Marcar apenas uma oval.

- Não me preocupo
- Me preocupo pouco
- Me preocupo, mas não penso em ações que melhorem sua dignificação
- Me preocupo muito, e aplico constantes ações que melhorem sua dignificação

BENCHMARK

Entenda Benchmark como:

- A pesquisa e o conhecimento de quem são seus concorrentes no setor e como eles trabalham;
- Comparar produtos e serviços com a concorrência;
- Buscar a organização e melhorias das atividades e produtos, de acordo com o que é praticado no mercado.

33. A construtora faz uso do benchmark? *

Marcar apenas uma oval.

- Não realiza nenhum benchmark
- Realiza, mas ainda é muito pouco
- Realiza, mas poderia melhorar em diversas atividades
- Realiza em todas as atividades e é muito bem sucedida

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO ÁREA DE OBRAS

QUESTIONÁRIO ÁREA DE OBRAS

AMBIENTAÇÃO DA EMPRESA

NESTE MOMENTO, QUEREMOS CONHECER UM POUCO MELHOR A REALIDADE DA EMPRESA E AS ATIVIDADES QUE VOCÊ DESEMPENHA.

1. Qual cargo você ocupa dentro da construtora?

Marcar apenas uma oval.

- Engenheiro(a) de obras
- Arquiteto(a) de obras
- Mestre de Obras
- Estagiário
- Almojarife
- Outro: _____

2. Atualmente, quantas obras você acompanha?

Marcar apenas uma oval.

- 1 obra
- 2 obras
- 3 obras
- Acima de 3 obras

3. Quais atividades desenvolvidas pela área de obras? (Marque quantas forem necessária)

Marque todas que se aplicam.

- Acompanhamento de Obras
 Planejamento
 Compra de materiais
 Medição de produção

Outro: _____

4. Em média, quantos funcionários atuam em um canteiro de obras que você acompanha?

Marcar apenas uma oval.

- Até 2 funcionários
 Entre 3 a 5 funcionários
 Entre 6 a 9 funcionários
 Acima de 10 funcionários

5. Qual o vínculo empregatício da mão de obra utilizada nos canteiros de obra?

Marcar apenas uma oval.

- Registro através de CLT na empresa
 Contrato por prestação de serviço
 Empreitada
 Outro: _____

CONHECIMENTO
SOBRE CONCEITOS
LEAN

DURANTE ESTA SEÇÃO, IREMOS ABORDAR OS CONCEITOS LEAN E COMO ELES ESTÃO SENDO APLICADOS PELA EMPRESA.

REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR

6. Você trabalha para identificar atividades que não agregam valor a obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não desenvolvo nenhum tipo de atividade para identificar atividades que não agregam valor
- Tento identificar as atividades que não agregam valor de acordo com as necessidades da empresa
- Tento identificar as atividades que não agregam valor de acordo com as necessidades do cliente
- Tento identificar as atividades que não agregam valor de acordo com as necessidades do cliente e traço planos e metas para reduzi-las

7. Você atua na redução atividades que não agregam a obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhuma ação
- Atuo de maneira discreta
- Atuo de maneira relevante, desde que não atrapalhe meu desempenho na obra
- Atuo efetivamente, sempre em contato com o cliente para entender suas necessidades

8. Você conhece ou tenta entender, com riqueza de detalhes, todos os procedimentos que são importantes para o desenvolvimento da obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não conheço nenhum detalhe dos procedimentos
- Conheço os detalhes, mas eles são indiferentes pra mim na execução
- Conheço os detalhes e tento traçar planos de execução durante a obra
- Conheço os detalhes e sempre traço metas e planos de ação durante a obra

MELHORAR O PRODUTO ATRAVÉS DA OPINIÃO DO CLIENTE

9. Como é sua comunicação com o cliente?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe comunicação
- Me comunico com eles raras vezes
- Me comunico com eles algumas vezes
- Estou sempre em contato com os clientes

10. Você considera importante implantar as considerações feitas pelos clientes na obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não levo em conta as considerações feitas pelo cliente
- As considerações são avaliadas e implementadas caso seja possível
- As considerações são avaliadas e tentamos implementar
- As considerações são avaliadas e implementadas

11. Você avalia a qualidade dos serviços prestados?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum tipo de avaliação
- Eu avalio a qualidade dos serviços
- Eu avalio a qualidade dos serviços e proponho melhorias
- Eu avalio a qualidade dos serviços, proponho melhorias e as aplico em projetos futuros

12. Existe uma lista de verificação para a entrega final de suas obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhuma lista de verificação
- Existe uma lista de verificação mas não a utilizo
- Existe uma lista de verificação e as vezes a utilizo
- Existe uma lista de verificação e sempre a utilizo

REDUZIR VARIABILIDADE E O TEMPO DE CICLO

13. Existe padronização nos procedimentos das principais atividades desenvolvidas no canteiro de obras?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe padronização
- Existe padronização mas não sigo
- Existe padronização mas sigo somente seja possível
- Existe padronização e sempre sigo

14. Existe planejamento da obra? (Curto, médio e longo prazo).

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum planejamento
- Existe apenas o planejamento de algumas atividades
- Existe o planejamento completo, sem auxílio de softwares
- Existe o planejamento completo, com auxílio de softwares

15. Você utiliza pré-moldados durante a obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não faço a utilização de pré-moldados
- Utilizo pré-moldados apenas quando necessário
- Utilizo pré-moldados em algumas situações
- Sempre considero e realizo a utilização de pré-moldados

16. Você utiliza ferramentas visuais para facilitar o entendimento e a execução de alguma atividade? (Cartazes, desenhos, avisos, etc.)

Marcar apenas uma oval.

- Não utilizo nenhuma ferramenta
- Utilizo as ferramentas apenas quando necessário
- Utilizo as ferramentas em algumas situações
- Sempre considero e realizo a utilização dessas ferramentas

17. Você conhece o tempo em que cada atividade deveria ser executada?

Marcar apenas uma oval.

- Não tenho nenhum conhecimento
- Conheço pouco
- Conheço a maioria, mas não de todas atividades
- Conheço o tempo de todas as atividades

18. Você mantém estoque de materiais na obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe estoque em obra
- Estocamos todos os materiais possíveis em obra
- Estocamos apenas alguns materiais em obra
- Estocamos apenas os materiais que podem "faltar no mercado" em obra

19. Existe algum controle de produtividade dos operários?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum controle
- Existe pouco controle
- Existe controle, mas não totalmente eficiente
- Existe controle totalmente eficiente

SIMPLIFICAR E MINIMIZAR AS TAREFAS

20. Os operários têm conhecimento sobre as tarefas que deverão executar ao longo da semana?

Marcar apenas uma oval.

- Não têm nenhum conhecimento
- Têm pouco conhecimento
- Têm conhecimento parcial
- Têm conhecimento total

21. Os processos desenvolvidos no canteiro dependem apenas de um operário?

Marcar apenas uma oval.

- Dependem de um único operário
- Dependem de um grupo pequeno de operários
- Dependem das frentes de trabalho
- Qualquer operário consegue desenvolver as atividades

FLEXIBILIZAÇÕES DO PRODUTO

22. Sua obra permite que o cliente faça alterações pertinentes, de acordo com sua necessidade?

Marcar apenas uma oval.

- Não permite
- Permite alterações pontuais
- Permite várias alterações
- Permite que a obra ocorra de acordo com a vontade do cliente

23. As solicitações de alteração do cliente são atendidas?

Marcar apenas uma oval.

- Não são atendidas
- São parcialmente atendidas
- São atendidas, mas não totalmente
- São atendidas em todos os aspectos

24. Os operários da obra podem atuar em mais de uma frente de trabalho?

Marcar apenas uma oval.

- Não há nenhum funcionário que pode atuar em mais de uma frente
- Há poucos funcionários que podem atuar em mais de uma frente
- Há muitos funcionários que podem atuar em mais de uma frente
- Todos os funcionários podem atuar em mais de uma frente

TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO

25. Os funcionários têm conhecimento sobre as políticas de qualidade e trabalho da empresa?

Marcar apenas uma oval.

- Não têm conhecimento
- Poucos têm conhecimento
- Muitos têm conhecimento
- Todos têm conhecimento

26. Os canteiros coordenados por você, são limpos e organizados, de maneira que os trabalhadores podem transitar sem impedimentos?

Marcar apenas uma oval.

- Não são limpos nem organizados
- São pouco limpos e organizados
- São limpos, organizados, mas podem melhorar
- São totalmente limpos e organizados

27. Você se empenha em manter uma comunicação com os operários, fazendo com que sempre esteja claro a atividade a ser desenvolvida?

Marcar apenas uma oval.

- Nunca me comunico com os operários
- Me comunico com os operários caso necessário
- Me comunico com os operários apenas para desenvolvimento das atividades
- Me comunico com os operários sempre, mantendo claros os procedimentos e atividades a serem desenvolvidas

CONTROLE DO PROCESSO GLOBAL

28. Você tem controle sobre o planejamento da obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle sobre o planejamento
- Existe pouco controle sobre o planejamento
- Existe um controle periódico, mas não completo sobre o planejamento
- Existe um controle periódico e completo sobre o planejamento

29. Você tem controle sobre o orçamento da obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle sobre o orçamento
- Existe pouco controle sobre o orçamento
- Existe um controle periódico, mas não completo sobre o orçamento
- Existe um controle periódico e completo sobre o orçamento

30. Você tem controle sobre a produção dos operários?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle sobre a produção
- Existe pouco controle sobre a produção
- Existe um controle periódico, mas não completo sobre a produção
- Existe um controle periódico e completo sobre a produção

MELHORIA CONTÍNUA DO PROCESSO

31. Existem estímulos para realização de melhorias nos processos desenvolvidos no canteiro de obras?

Marcar apenas uma oval.

- Não existem estímulos
- Existem estímulos, mas quase nunca são respondidos
- Existem estímulos, e as melhorias são parcialmente aplicadas nos processos
- Existem estímulos, e as melhorias são totalmente aplicadas nos processos

32. Acontecem reuniões com os operários para buscar melhorias dentro do canteiro em conjunto?

Marcar apenas uma oval.

- Não acontecem reuniões
- Acontecem reuniões, mas com pouca participação
- Acontecem reuniões, mas não com todos os colaboradores
- Acontecem reuniões com participação de todos colaboradores

33. Qual sua preocupação com o engajamento dos seus operários?

Marcar apenas uma oval.

- Não me preocupo
- Me preocupo pouco
- Me preocupo, mas não penso em ações que melhorem seu engajamento
- Me preocupo muito, e aplico constantes ações que melhorem seu engajamento

BALANCEAR O FLUXO COM A MELHORIA DAS CONVERSÕES

34. Existe controle sobre a entrega de materiais na obra?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle
- Existe pouco controle
- Existe bastante controle, mas pode melhorar
- Existe total controle

35. Existe controle sobre a disposição de materiais no canteiro de obras?

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle
- Existe pouco controle
- Existe bastante controle, mas pode melhorar
- Existe total controle

36. Existe clareza na troca de informações que são pertinentes a obra?
(Necessidade de materiais, atividades concluídas, próximas atividades a serem executadas).

Marcar apenas uma oval.

- Não existe clareza
- Existe pouca clareza
- Existe bastante clareza, mas pode melhorar
- Existe total clareza

BENCHMARK

Entenda Benchmark como:

- A pesquisa e o conhecimento de quem são seus concorrentes no setor e como eles trabalham;
- Comparar produtos e serviços com a concorrência;
- Buscar a organização e melhorias das atividades e produtos, de acordo com o que é praticado no mercado.

37. A construtora faz uso do benchmark?

Marcar apenas uma oval.

- Não realiza nenhum benchmark
- Realiza, mas ainda é muito pouco
- Realiza, mas poderia melhorar em diversas atividades
- Realiza em todas as atividades e é muito bem sucedida

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO ÁREA DE PROJETOS

QUESTIONÁRIO ÁREA DE PROJETOS

*Obrigatório

AMBIENTAÇÃO DA EMPRESA

NESTE MOMENTO, QUEREMOS CONHECER UM POUCO MELHOR A REALIDADE DA EMPRESA E AS ATIVIDADES QUE VOCÊ DESEMPENHA.

1. Qual cargo você ocupa dentro da construtora? *

Marcar apenas uma oval.

- Engenheiro(a) de projetos
- Arquiteto(a) de projetos
- Desenhista
- Estagiário

2. Atualmente, quantos projetos você acompanha? *

Marcar apenas uma oval.

- 1 projeto
- 2 projetos
- 3 projetos
- Acima de 3 projetos

3. Quais atividades desenvolvidas pela área de projetos? (Marque quantas forem necessária) *

Marque todas que se aplicam.

- Elaboração de projetos
- Planejamento
- Consultorias
- Especificação de materiais

Outro: _____

4. Em média, quantos colaboradores estão engajados em um projeto que você executa? *

Marcar apenas uma oval.

- Até 2 colaboradores
- Entre 3 a 5 colaboradores
- Entre 6 a 9 colaboradores
- Acima de 10 colaboradores

5. Qual o vínculo empregatício da mão de obra utilizada na área de projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Registro através de CLT na empresa
- Contrato por prestação de serviço
- Empreitada
- Outro: _____

CONHECIMENTO
SOBRE CONCEITOS
LEAN

DURANTE ESTA SEÇÃO, IREMOS ABORDAR OS CONCEITOS LEAN E COMO ELES ESTÃO SENDO APLICADOS PELA EMPRESA.

REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR

6. Você trabalha para identificar atividades que não agregam valor aos projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não desenvolvo nenhum tipo de atividade para identificar atividades que não agregam valor
- Tento identificar as atividades que não agregam valor de acordo com as necessidades da empresa
- Tento identificar as atividades que não agregam valor de acordo com as necessidades do cliente
- Tento identificar as atividades que não agregam valor de acordo com as necessidades do cliente e traço planos e metas para reduzi-las

7. Existe um controle de combate a erros de projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle
- Existe um controle não implementado
- Existe um controle, mas pode melhorar
- Existe um controle totalmente eficaz

8. Você faz uso das ferramentas Building Information Modeling (BIM) em seus projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não faço uso das ferramentas BIM
- Utilizo as ferramentas BIM em alguns projetos
- Utilizo as ferramentas BIM na maioria dos projetos
- Utilizo as ferramentas BIM em todos os projetos

9. Durante os estudos e elaboração do projeto, você leva em consideração alguma especificidade que pode existir no canteiro? *

Marcar apenas uma oval.

- Não levo em conta as especificidades do canteiro
- As especificidades são avaliadas e são elaboradas soluções caso seja possível
- As especificidades são avaliadas e tentamos elaborar soluções
- As especificidades são avaliadas e adotadas na hora da elaboração do projeto

MELHORAR O PRODUTO ATRAVÉS DA OPINIÃO DO CLIENTE

10. Existe uma pesquisa de satisfação do cliente quanto ao projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum tipo de pesquisa
- É realizada apenas na entrega do projeto
- É realizada algumas vezes durante a elaboração do projeto
- É realizada constantemente durante a elaboração do projeto

11. Qual seu grau de preocupação com os itens que o cliente faz questão de existirem no projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não levo em conta os itens que o cliente faz questão
- As considerações são avaliadas e implementadas caso seja possível
- As considerações são avaliadas e tentamos implementar
- As considerações são avaliadas e implementadas

12. Você acha que a qualidade do seu projeto atende as expectativas da empresa e do cliente? *

Marcar apenas uma oval.

- Não acho que atenda
- Acho que atenda mas não penso em melhorar
- Acho que atenda mas penso em melhorar
- Acho que atenda e sempre busco me capacitar para melhorar cada vez mais

13. Existe uma lista de verificação para a entrega de seus projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhuma lista de verificação
- Existe uma lista de verificação mas não a utilizo
- Existe uma lista de verificação e as vezes a utilizo
- Existe uma lista de verificação e sempre a utilizo

REDUZIR VARIABILIDADE E O TEMPO DE CICLO

14. Existe padronização nos procedimentos das principais atividades para elaboração de um projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe padronização
- Existe padronização mas não sigo
- Existe padronização mas sigo somente seja possível
- Existe padronização e sempre sigo

15. Existe padronização nos desenhos do projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe padronização
- Existe padronização mas não sigo
- Existe padronização mas sigo somente seja possível
- Existe padronização e sempre sigo

16. Você adota em novos projetos, medidas, atitudes e soluções que deram certo em projetos passados? *

Marcar apenas uma oval.

- Não, cada projeto possui uma realidade
- As vezes utilizo as mesmas medidas, atitudes e soluções
- Sempre utilizo as mesmas medidas, atitudes e soluções
- Tento padronizar e sempre elaborar os projetos através de experiências em projetos passados

17. Você tem controle sobre sua produtividade na elaboração de um projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum controle
- Existe pouco controle
- Existe controle, mas não totalmente eficiente
- Existe controle totalmente eficiente

18. Você tem controle sobre os os prazos para liberação de um projeto para o canteiro? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe nenhum controle
- Existe pouco controle
- Existe controle, mas não totalmente eficiente
- Existe controle totalmente eficiente

19. Você tem conhecimento sobre o tempo de ciclo que cada atividade que você desempenha tem? *

Marcar apenas uma oval.

- Não tenho nenhum conhecimento
- Tenho pouco conhecimento
- Tenho conhecimento parcial
- Tenho conhecimento total

SIMPLIFICAR E MINIMIZAR AS TAREFAS

20. Você leva em consideração a utilização de materiais pré-fabricados e outras ferramentas prontas durante o desenvolvimento de seu projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não faço a utilização de pré-moldados
- Utilizo pré-moldados apenas quando necessário
- Utilizo pré-moldados em algumas situações
- Sempre considero e realizo a utilização de pré-moldados

21. Você faz uso do conceito de coordenação modular durante elaboração dos projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não utilizo nenhum conceito
- Utilizo o conceito apenas quando necessário
- Utilizo o conceito em algumas situações
- Sempre considero e realizo a utilização desse conceito

22. Você utiliza blocos de desenhos prontos na elaboração dos projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não utilizo nenhum bloco
- Utilizo blocos apenas quando necessário
- Utilizo blocos em algumas situações
- Sempre considero e realizo a utilização dos blocos

FLEXIBILIZAÇÕES DO PRODUTO

23. Seus projetos permitem que o cliente faça alterações pertinentes, de acordo com sua necessidade? *

Marcar apenas uma oval.

- Não permite
- Permite alterações pontuais
- Permite várias alterações
- Permite que a obra ocorra de acordo com a vontade do cliente

24. Você leva em consideração a logística do canteiro durante a elaboração do seu projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não levo em consideração
- Levo em consideração algumas características
- As características são quase todas consideradas
- As características são todas consideradas

25. Você faz a compatibilização dos seus projetos com outros projetos complementares executados? *

Marcar apenas uma oval.

- Não faço a compatibilização
- Faço a compatibilização parcial
- Faço a compatibilização com vários projetos, mas não todos
- Todos os projetos são compatibilizados

TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO

26. Você tem conhecimento sobre as políticas de qualidade e trabalho da empresa? *

Marcar apenas uma oval.

- Não tenho conhecimento
- Tenho pouco conhecimento
- Tenho muito conhecimento
- Tenho conhecimento total

27. Você acompanha a execução de seus projetos no canteiro de obras, com visitas e reuniões? *

Marcar apenas uma oval.

- Não acompanho a execução
- Acompanho parcialmente a execução
- Acompanho grande parte da execução
- Acompanho totalmente a execução

28. Você faz reuniões de apresentação de projeto para a equipe que irá executar o projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não faço reuniões
 Faço poucas reuniões
 Faço muitas reuniões
 Sempre faço reuniões

29. A construtora se preocupa com que os projetos sejam executados com o máximo de fidelidade? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe preocupação
 Existe pouca preocupação
 Existe muita preocupação
 Existe empenho para que todos os projetos sejam executados com fidelidade

CONTROLE DO PROCESSO GLOBAL

30. Você tem controle sobre o planejamento dos desenhos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle sobre o planejamento
 Existe pouco controle sobre o planejamento
 Existe um controle periódico, mas não completo sobre o planejamento
 Existe um controle periódico e completo sobre o planejamento

31. Você tem controle sobre o orçamento do projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle sobre o orçamento
- Existe pouco controle sobre o orçamento
- Existe um controle periódico, mas não completo sobre o orçamento
- Existe um controle periódico e completo sobre o orçamento

32. Você tem controle sobre as alterações de projetos, provenientes de especificidades no canteiro? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe controle sobre as alterações
- Existe pouco controle sobre as alterações
- Existe um controle periódico, mas não completo sobre as alterações
- Existe um controle periódico e completo sobre as alterações

MELHORIA CONTÍNUA DO PROCESSO

33. Existem estímulos para realização de melhorias nos projetos elaborados por você? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existem estímulos
- Existem estímulos, mas quase nunca são respondidos
- Existem estímulos, e as melhorias são parcialmente aplicadas nos processos
- Existem estímulos, e as melhorias são totalmente aplicadas nos processos

34. A construtora te auxilia na elaboração de seus projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe auxílio
- Existe pouco auxílio
- Existe muito auxílio
- Sempre existe auxílio

35. Você se sente engajado nas causas e práticas da construtora? *

Marcar apenas uma oval.

- Não me sinto engajado
- Me sinto pouco engajado
- Me sinto muito engajado, mas posso melhorar
- Me sinto totalmente engajado

36. Você já foi convidado a participar de uma reunião para contribuir na melhoria das atividades da empresa? *

Marcar apenas uma oval.

- Não acontecem reuniões
- Acontecem reuniões, mas com pouca participação
- Acontecem reuniões, mas não com todos os colaboradores
- Acontecem reuniões com participação de todos colaboradores

BALANCEAR O FLUXO COM A MELHORIA DAS CONVERSÕES

37. A comunicação entre projetista e canteiro de obras é efetiva no momento em que se faz necessária a atualização de um projeto? *

Marcar apenas uma oval.

- Não existe comunicação
- Existe pouca comunicação
- Existe bastante comunicação, mas pode melhorar
- Existe total comunicação

BENCHMARK

Entenda Benchmark como:

- A pesquisa e o conhecimento de quem são seus concorrentes no setor e como eles trabalham;
- Comparar produtos e serviços com a concorrência;
- Buscar a organização e melhorias das atividades e produtos, de acordo com o que é praticado no mercado.

38. A construtora faz uso do benchmark? *

Marcar apenas uma oval.

- Não realiza nenhum benchmark
- Realiza, mas ainda é muito pouco
- Realiza, mas poderia melhorar em diversas atividades
- Realiza em todas as atividades e é muito bem sucedida

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários