

**“PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO PARA ANALISAR O
DESEMPENHO E APLICABILIDADE DOS PRINCÍPIOS *LEAN
CONSTRUCTION*. ESTUDO DE CASO: INCORPORADORA EM
BRASÍLIA - DF”**

CARLOS EDUARDO PESSOA DO MONTE

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

FACULDADE DE TECNOLOGIA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

**“PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO PARA ANALISAR O
DESEMPENHO E APLICABILIDADE DOS PRINCÍPIOS *LEAN*
CONSTRUCTION. ESTUDO DE CASO: INCORPORADORA EM
BRASÍLIA - DF”**

CARLOS EDUARDO PESSOA DO MONTE

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS
GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU
DE MESTRE EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL**

APROVADA POR:

**Prof. Dr. André Luiz Aquere de Cerqueira e Souza – PECC/UnB
(ORIENTADOR)**

**Prof. Dr. Clóvis Neumann – EPR/UnB
(CO-ORIENTADOR)**

**Profª. Dra. Michele Teresa Marques de Carvalho – PECC/UnB
(EXAMINADOR I)**

**Prof. Dr. Annibal Affonso Neto– EPR/UnB
(EXAMINADOR II)**

BRASÍLIA/DF, 26 DE MAIO DE 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

MONTE, CARLOS EDUARDO PESSOA

Proposta de questionário para analisar o desempenho e aplicabilidade dos princípios *Lean Construction*. Estudo de Caso: Incorporadora em Brasília - DF [Distrito Federal] 2017.xvi, 175p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Estruturas e Construção Civil, 2017).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. *Lean Construction* 2. Sistema Toyota de Produção 3. Princípios *Lean Construction* 4. Questionário.

I. Sousa, André Luiz Aquere, orient. II. Neumann, Clóvis, co-orient.

III. Título

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

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, 175 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Carlos Eduardo Pessoa do Monte

TÍTULO: Proposta de questionário para analisar o desempenho e aplicabilidade dos princípios *Lean Construction*. estudo de caso: Incorporadora em Brasília- DF

GRAU: Mestre ANO: 2017

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

Carlos Eduardo Pessoa do Monte
CLN 409, Bloco D, Ap 210

Um dos maiores presentes que você pode dar a alguém é o seu tempo. Dar o seu tempo, é dar uma porção de sua vida que nunca mais vai voltar. (Autor Desconhecido)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me proporcionado esse momento de vitória em minha vida, por me ter dado a oportunidade de conviver e ter uma família linda, composta pelo meu honrado pai João do Monte, minha amada mãe Vera, meus irmãos queridos Nayra e Marcus. Todos eles foram fundamentais em toda essa fase de mestrado, onde todos os dias me fizeram ter forças para que eu nunca pensasse em desistir, muito obrigado por serem sempre presentes na minha vida, amo muito vocês.

Aos meus orientadores André Luiz Aquere e Clóvis Neumann, por terem me aceitado como orientando, por toda a ajuda e por sempre ter acreditado em meu potencial. Aos Professores Annibal Affonso e Michele Teresa por todas as contribuições pertinentes na minha dissertação.

À minha família aqui de Brasília, que me recebeu de braços abertos e com carinho, José Furtado, meus padrinhos, Joaquim e Donizete, e meus primos, Vivia, Danillo, Rogério e Rodrigo.

Aos professores do PECC, que me fizeram crescer como aluno e como pesquisador, especialmente a Professora Eugênia, onde pelo seu exemplo de pessoa e seus conselhos, me fizeram ter mais vontade de continuar e acreditar que lecionar é uma honra.

Aos meus amigos que sempre estiveram comigo nessa jornada, especialmente aos que compartilharam esse tempo no mestrado, Dyaloisio, Fellipe, Thierry, Jéssica, Alejandro, Nicolas e Iago.

Ao meu amigo e irmão Wagner, seus conselhos e filosofias me fizeram sempre ter esperança nas pessoas, muito obrigado pela amizade.

À incorporadora que aceitou ser objeto do estudo de caso da pesquisa, em especial o Sr. Sebastião Longuinho, que me recebeu tão bem e de forma tão simpática, ao diretor Galvão, por ter dado a palavra final de aceitação da minha pesquisa, aos engenheiros e mestres de obras que tive a oportunidade de entrevistar, que sempre me receberam bem e de forma amigável, aos fornecedores, projetistas e clientes que dedicaram uma parcela de seus tempo para minha pesquisa.

À Capes por ter fornecido os recurso para desenvolvimento da minha pesquisa.

RESUMO:

“PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO PARA ANALISAR O DESEMPENHO E APLICABILIDADE DOS PRINCÍPIOS *LEAN CONSTRUCTION*. ESTUDO DE CASO: INCORPORADORA EM BRASÍLIA- DF”

Autor: Carlos Eduardo Pessoa do Monte

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Aquere de Cerqueira e Souza

Co-orientador: Prof. Dr. Clóvis Neumann

Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil – UnB.

Brasília, 26 de maio de 2017

A Construção Civil representa um dos setores mais importantes da economia do País, apesar das perspectivas de baixo crescimento deste setor nos últimos anos. Para que essa indústria possa crescer, mesmo com um cenário econômico desfavorável, um dos conceitos primordiais a ser adotados de forma mais abrangente nas empresas do setor, é a filosofia *Lean Construction*. Esta obteve sua origem a partir da adaptação dos conceitos estabelecidos pelo Sistema Toyota de Produção (STP). Justifica-se a realização desta pesquisa, tendo em vista que os princípios da filosofia *Lean Construction* defendem a redução dos processos que não agregam valor, diminuição dos desperdícios, assim como os custos de construção. Tendo como cenário a região Centro-Oeste do país, especificamente nas cidades de Brasília (DF), Goiânia (GO) e Uberlândia (MG), o objetivo desta dissertação consiste em elaborar um novo questionário para avaliação do desempenho e aplicabilidade dos 11 princípios da filosofia *Lean Construction*, em empresas na área de Construção Civil para que as mesmas, possam estabelecer planos de ações focados nos princípios que obtiveram menor percentuais de desempenho, assim como, estabelecer ações para manter os princípios que obtiveram os maiores percentuais de desempenho. Como metodologia, foi utilizado o estudo de caso em uma incorporadora de grande porte localizada em Brasília – DF, com obras em Brasília, Goiânia e Uberlândia. Na realização do método foi realizada pesquisa bibliográfica a respeito do tema, realização de um estudo de caso, onde foi aplicado integralmente o questionário da dissertação de Carvalho (2008), elaboração de um novo questionário a partir das observações feitas no Caso Piloto. A incorporadora do estudo de caso apresentou um resultado satisfatório, com destaque para os princípios 10 e 11, que obtiveram desempenho acima de 90% para todos os agentes. Já o princípio 6 obteve o menor desempenho entre os quesitos avaliados, pois obteve uma média baixa na maioria dos agentes entrevistados. Também se destacaram algumas técnicas, ferramentas e controles utilizados pela incorporada que podem ser seguidas por outras empresas do setor.

Palavras-chave: *Lean Construction*, Sistema Toyota de Produção, Princípios *Lean Construction*, Questionário.

ABSTRACT:

“PROPOSED QUESTIONNAIRE TO ANALYZE THE PERFORMANCE AND APPLICABILITY OF THE LEAN CONSTRUCTION PRINCIPLES. CASE STUDY: DEVELOPER IN BRASÍLIA- DF”

Author: Carlos Eduardo Pessoa do Monte

Supervisor: Prof. Dr. André Luiz Aquere de Cerqueira e Souza

Cosupervisor: Prof. Dr. Clóvis Neumann

Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil – UnB.

Brasília, 26 de maio de 2017

Civil Construction represents one of the most important sectors of the country's economy, despite the low growth prospects of this sector in recent years. In order for this industry to grow, even with an unfavorable economic scenario, one of the most important concepts to be adopted more comprehensively in the sector companies is the Lean Construction philosophy. This philosophy originated from the adaptation of the concepts established by the Toyota Production System (STP). This research is justified because the principles of the Lean Construction philosophy advocate the reduction of processes that do not add value, and the decrease of wastes, as well as of construction costs. Set in the Central-West region of Brazil, more specifically, in Brasília (DF), Goiânia (GO) and Uberlândia (MG) cities, the purpose of this dissertation is to elaborate a new questionnaire to evaluate the performance and applicability of the 11 principles the Lean Construction philosophy in civil construction companies, so that those companies can establish action plans focused on the principles that obtained lower performance rates, as well as establish actions to maintain the principles that obtained the highest performance rates. As methodology, a case study was used in a large developer located in Brasília - DF, with projects in Brasília, Goiânia and Uberlândia. In this study, a bibliographical research on the subject and a case study, in which the questionnaire of Carvalho's dissertation (2008) was fully applied, were carried out, and a new questionnaire was developed based on the observations made in the Pilot Case. The developer of the case study presented a satisfactory result, especially in principles 10 and 11, which obtained performance above 90% for all the agents. However, principle 6 had the lowest performance among the evaluated items, since it obtained a low average in most of the agents interviewed. In addition, some techniques, tools and controls used by the developer stood out, and can be used by other companies in the industry.

Keywords: : Lean Construction, Toyota Production System, Principles Lean Construction, Questionnaire.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTO DA PESQUISA	1
1.2 JUSTIFICATIVA	10
1.3 OBJETIVOS	11
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM	12
2.2 CONSTRUÇÃO ENXUTA	16
2.3 PRINCÍPIOS DA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION	21
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	35
3.1 ETAPA 1:.....	36
3.2 ETAPA 2.....	43
3.3 ETAPA 3.....	43
3.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO PROPOSTO.....	45
3.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	45
4 CONSTRUÇÃO DO NOVO QUESTIONÁRIO	46
4.1.ESCOLHA DO QUESTIONÁRIO PARA COLETAS DOS DADOS	46
4.2 DETALHAMENTO DO QUESTIONÁRIO DE CARVALHO	47
4.3 CASO PILOTO.....	52
4.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE CARVALHO (2008).....	54
4.5 NOVA PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO.....	56
5. ESTUDO DE CASO	57
5.1 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO DE CASO	58
5.2 CARACTERÍSTICAS DOS AGENTES ENTREVISTADOS	61
5.3 RESULTADOS POR AGENTE.....	64
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS	102

6.1 ANÁLISES GERAIS.....	102
6.2 ANÁLISE POR AGENTE.....	102
6.3 ANÁLISE POR PRINCÍPIO	111
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .	116
7.1 CONCLUSÕES SOBRE O QUESTIONÁRIO.....	117
7.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS:.....	121
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
APÊNDICE I.....	128
APÊNDICE II	129
APÊNDICE III.....	175

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Variação anual do PIB da construção civil.....	4
Figura 2 - Evolução Percentual do PIB Brasil X PIB Construção Civil	5
Figura 3 - Variação da quantidade de empregos formais gerados na construção civil	6
Figura 4- Índice de Evolução do Nível de Atividade	7
Figura 5 - Produção Convencional X Produção Enxuta.....	18
Figura 6 - Produção como um processo de fluxo	20
Figura 7 - Etapas da Pesquisa.....	36
Figura 8 - Etapas do Estudo de Caso.....	44
Figura 9 - Níveis de Classificação do Questionário.....	49
Figura 10 - Gráfico Radar de Preenchimento.....	51
Figura 11 - Fluxograma do Estudo do Caso Piloto	53
Figura 12- Cronograma das Obra 1 a 5	60
Figura 13 - Cronograma da Torre A e Torre B da Obra 6.....	61
Figura 14 - Resultado da Avaliação dos Diretores	65
Figura 15 - Resultado da Avaliação com os Engenheiros	71
Figura 16 - Resultado da Avaliação com os Operários	78
Figura 17 - Resultado da Avaliação com os Projetistas	83
Figura 18 - Resultado da Avaliação com os Fornecedores	89
Figura 19 - Resultado da Avaliação com os Clientes.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição da Quantidade de questões entre categorias por cada Princípio da Construção Enxuta.....	48
Tabela 2 - Classificação da empresa de acordo com o nível de Construção Enxuta.....	50
Tabela 3 - Mudanças no Questionário de Carvalho 2008	55
Tabela 4 - Ranking da importância de cada princípio para a Diretoria.....	65
Tabela 5 - Ranking da importância de cada princípio para a Engenharia	71
Tabela 6 - Ranking da importância de cada princípio para o Operário.....	78
Tabela 7 - Ranking da importância de cada princípio para o Projetista	83
Tabela 8 - Ranking dos princípios Lean Construction para o Fornecedor	89
Tabela 9 - Ranking da importância de cada princípio para o Cliente.....	97
Tabela 10 - Visão geral dos resultados em porcentagem por agente.....	111
Tabela 11 - Resultado das avaliações das entrevistas por agente/princípio	128

LISTA DE QUADROS

Quadro I - Resumo dos Onze Princípios do <i>Lean Construction</i>	34
Quadro II - Comparação dos Aspectos das Pesquisas Quantitativa com os da Qualitativa	38
Quadro III - Comparação dos Métodos Quantitativo e Qualitativo	39
Quadro IV - Vantagens e Desvantagens da Aplicação de um Questionário	41
Quadro V - Vantagens e Desvantagens da Utilização de um Questionário	42
Quadro VI - Vantagens e Desvantagens da Utilização de um Entrevista	42
Quadro VII - Principais Características dos Questionários	56
Quadro VIII - Características das Obras.....	59

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURAS E ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

BIM- *Building Information Modeling*

CBIC- Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CNI- Confederação Nacional da Indústria

CRC – Central de Relacionamento com o Cliente

DSS- Diálogo Semanal de Segurança

FVS - Ficha de Verificação de Serviço

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGLC – *International Group for Lean Construction*

ISO - Organização Internacional de Normalização

MCLIE- Média Percentual do Cliente

MDIR - Média Percentual do Diretor

MENG - Média Percentual da Engenharia

MFORN - Média Percentual do Fornecedor

MOPE - Média Percentual do Operário

MPROJ - Média Percentual do Projetista

NBR - Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional

PES - Procedimentos de Execução de Serviço

PIB - Produto Interno Bruto

PMCMV - Programa Minha Casa Minha Vida

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às micro e pequena empresas

SINDUSCON–DF - O Sindicato da Indústria da Construção Civil do Distrito Federal

TPS - *Toyota Production System*

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A construção civil é um setor muito importante para o crescimento e desenvolvimento de economia de qualquer país. Teixeira e Carvalho (2010), afirmam que a indústria de construção é estrategicamente importante para a sustentação do desenvolvimento socioeconômico de um país por seus elevados efeitos em quase todos os setores da economia e na estabilização da renda e emprego.

Historicamente o setor começou a se formalizar e agir de maneira mais organizada durante o Império Romano na Europa Ocidental. Mas foi apenas durante a Idade Média onde existiam os “master builders”, que eram pessoa que tinham o conhecimento da construção baseado em experiência adquirida por erros passados e métodos tradicionais, eles eram responsáveis por todas as fases do processo construtivo, desde o projeto, que começava praticamente ao mesmo tempo ao da construção sendo assim ajustados ao longo da obra. (ARANTES, 2008)

A história da construção civil fundamenta-se na perspectiva de várias tendências e mudanças para o setor da indústria, pois ela é uma prioridade na alocação dos recursos já que está diretamente atrelada ao fortalecimento do setor social, devido à grande geração de empregos que o setor proporciona. (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2012)

A Indústria da Construção Civil é composta por uma complexa cadeia produtiva que abrange setores industriais diversos, tais como: mineração, siderurgia do aço, metalurgia do alumínio e do cobre, vidro, cerâmica, madeira, plásticos, equipamentos elétricos e mecânicos, fios e cabos e diversos prestadores de serviços, como escritórios de projetos arquitetônicos, serviços de engenharia, empreiteiros etc. (AMORIM, 1995; MELLO, 2007).

Para Tortato (2007), o setor da construção civil é inegavelmente importante no processo de crescimento e desenvolvimento econômico, favorecido por uma série de características, como: elevado efeito multiplicador; reduzido coeficiente de importação; reduzida relação capital/produto, ou seja, as necessidades relativas de investimentos são menores; é intensivo em mão-de-obra, inclusive não qualificada; tem forte componente social, além de responder por uma parcela significativa dos investimentos.

Segundo Teixeira e Carvalho (2005) a contribuição direta da construção para o produto interno bruto (PIB) oscila entre 5 a 8% para nações desenvolvidas, enquanto em regiões mais atrasadas esta proporção relativa varia entre 3 a 5% do PIB. A formação de capital em construção é de 6 a 9% em países em desenvolvimento e de 10 a 15% em países industrializados e a contribuição da construção para os investimentos é de 45 a 60% em todos os países (desenvolvidos e em desenvolvimento). À medida que o PIB de uma nação ou região cresce, a indústria de construção aumenta sua participação na composição do produto nacional ou regional e também na geração de empregos localmente. Ajudando a acelerar a economia como um todo, impactando o desenvolvimento industrial e comercial pelo aumento da renda local.

Além dos efeitos de encadeamento produtivo e significativo estímulo ao crescimento do produto nacional e geração de empregos, seus produtos e serviços finais aumentam a infraestrutura econômica. Sendo um setor que se destaca como um poderoso instrumento de políticas governamentais e que deveria ser considerado prioritariamente nas decisões públicas e nos programas de desenvolvimento de qualquer país do mundo. (TEIXEIRA & CARVALHO, 2010)

A construção civil é responsável por influenciar não só a os setores diretamente envolvidos em seus processos, como empresas fornecedoras de materiais (cimento, aço), equipamentos (maquinário diverso) e serviços (transportes, consultoria), assim como outros setores da economia, como os segmentos do comércio atacadista e varejista e o de serviços diversos ligados à construção civil. (ARANTES, 2008)

No Brasil, Teixeira e Carvalho (2005) apontam a construção como um setor-chave, com impactos diretos na economia nacional, comprovando seu papel relevante como promotor do desenvolvimento. A construção sendo uma importância geradora de valor adicionado, formação de capital fixo e emprego.

Um estudo setorial realizado pelo Sebrae-MG (2005, p. 2) aponta que a construção civil, no Brasil, tem como principais características:

- Ser altamente intensiva na geração de emprego, predominando a utilização de mão-de-obra de baixa qualificação, cabendo ao emprego formal pequena participação no total de trabalhadores ocupados pelo setor;

- Sua demanda apresenta forte dependência da evolução da renda interna e das condições creditícias;
- Possui reduzido coeficiente de importação, com elevada utilização de matérias primas nacionais;
- Níveis de produtividade e competitividade bastante aquém do padrão existente nos países desenvolvidos, especialmente nos aspectos tecnológicos e de gestão, refletindo a existência de inúmeras ineficiências produtivas no setor;
- Existência de problemas diversos quanto à padronização e ao cumprimento de normas técnicas, observando-se elevados percentuais de não conformidade técnica dos materiais e componentes da construção civil habitacional.

Teixeira (2009) mostra em seu trabalho a relevância da construção para a estrutura da economia nacional a partir dos anos 90, identificando que seu desempenho pode refletir direta e indiretamente sobre outros setores e influenciar variáveis macroeconômicas relevantes, o que sugere a escolha do setor como instrumento estratégico nos programas governamentais de desenvolvimento.

Levantamentos junto às entidades representativas, (AMORIM, 2008) indicou um quadro central da construção, que pode ser caracterizado pela sua baixa produtividade, cujas principais causas podem ser enumeradas como sendo:

- a) Baixa qualificação e desatualização da mão-de-obra;
- b) Falta de padronização e não conformidade dos materiais;
- c) Quadro regulatório burocrático e deficiente;
- d) Pouca utilização da Tecnologia da Informação;
- e) Pouca utilização de equipamentos que permitam alta produtividade; e
- f) Alta incidência de tributos e encargos.

Após décadas de baixo investimento em infraestrutura e em habitação, o país reencontrou sua rota de progresso e, para isso, não poderia prescindir do nosso setor para a formação de capital e para a promoção de qualidade de vida da população. A impulsão da construção civil é uma característica das tendências que a cada dia vem sendo aprimorada para garantir o crescimento do setor de modo sustentável a geração de empregos e o

aquecimento do setor em relação aos vários agentes que são englobados para a organização do espaço em relação à construção civil (ULHÔA, 2012)

O desenvolvimento econômico de nosso país tem contribuído para o fortalecimento da economia devido a disponibilização do crédito, taxas de juros o que favorece os investimentos do setor. Para a indústria o governo interfere com a alocação dos recursos tais como os investimentos de crédito e as permissões para a construção, ou seja, a liberação do capital e as negociações para a organização das atividades propostas. (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2012)

No que se refere aos aspectos econômicos da indústria da construção civil no Brasil representa cerca de 6,7 % do PIB nacional ou 25,2% do PIB da indústria (CBIC/IBGE, 2010-2014). Tal resultado expressa a importância relativa do setor da construção para economia do país. (MINGIONE, 2016).

A Figura 1 ilustra a variação em porcentagem do PIB da construção civil, com a projeção dos anos de 2016 e 2017. E a Figura 2 demonstra a evolução do PIB do Brasil comparado ao PIB da construção civil em porcentagem do ano de 2004 a 2017.

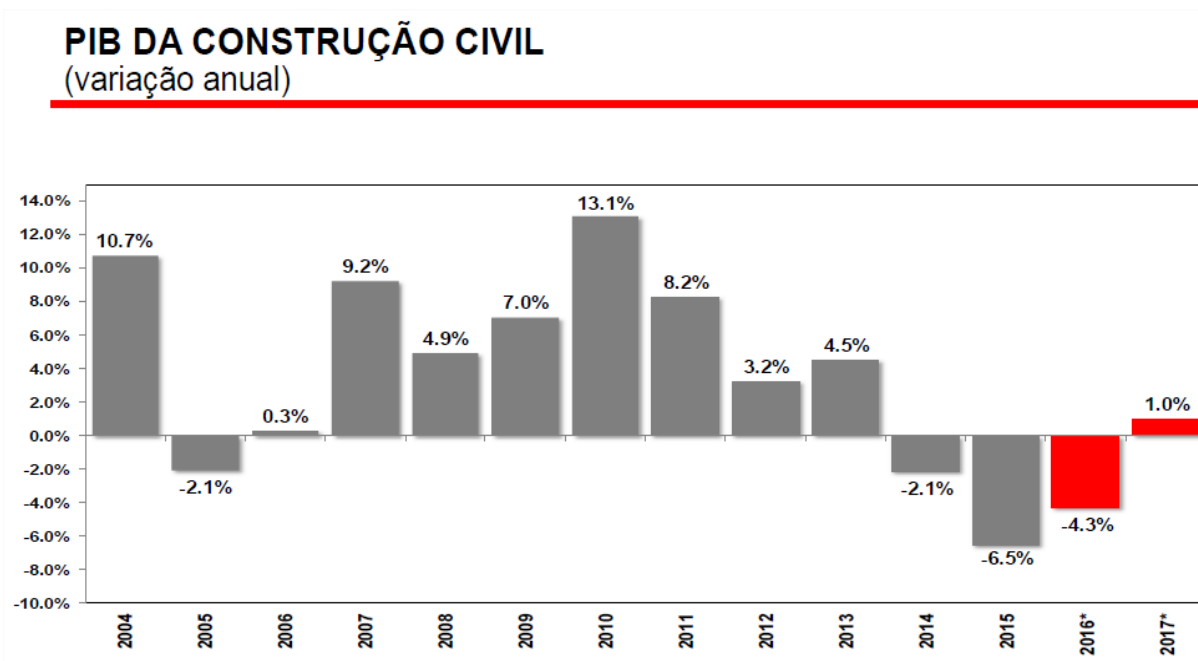


Figura 1 - Variação anual do PIB da construção civil

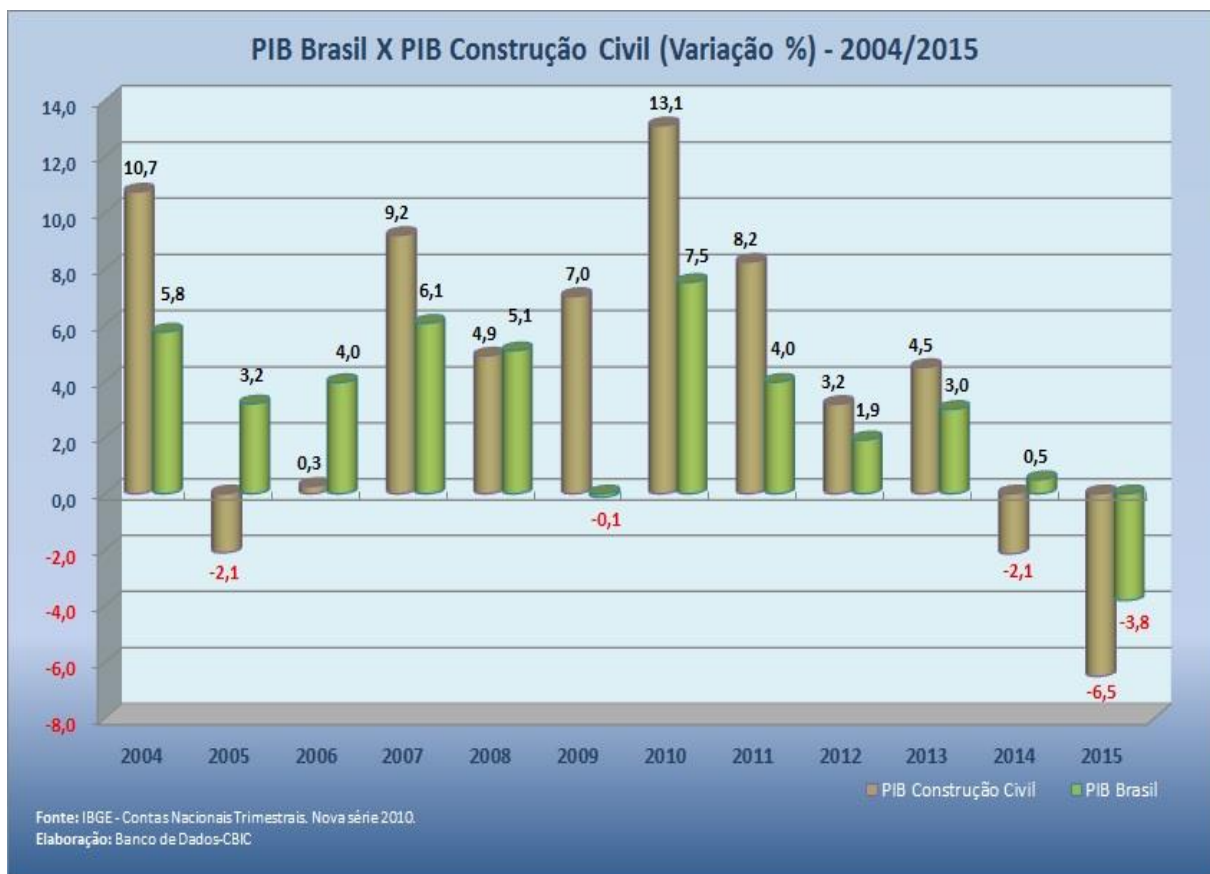


Figura 2 - Evolução Percentual do PIB Brasil X PIB Construção Civil
Fonte: IBGE, elaboração Banco de dados- CBIC, 2016

Pelas Figuras 1 e 2, percebe-se que o PIB da construção civil brasileira apresentou um crescimento prolongado no período de 2007 a 2013. Pode-se observar que houve um crescimento a partir de 2008, onde segundo Uchoa (2012), várias medidas anticíclicas foram adotadas no Brasil com o intuito de minimizar os efeitos da crise econômica mundial de 2008. Entre essas medidas, está a desoneração tributária de alguns materiais de construção e a expansão do crédito para habitação, em particular com o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), como também o aumento do aporte de recursos para investimentos no âmbito do programa de aceleração da economia PAC.

Após o período de grande expansão da indústria da construção, o setor vem demonstrando sucessivas quedas em sua taxa de crescimento, culminando com o cenário de retração observado nos últimos três anos. A consequência são a queda significativa dos salários, fechamento de empresas e aumento crescente no desemprego. Nesse sentido, entende-se que a retomada de crescimento do país virá, pela retomada de crescimento do setor de construção brasileiro, devido a sua tamanha influência no PIB nacional. (DIAS & CASTELO, 2015)

Entre os fatores que contribuíram para esse movimento pode-se destacar a queda na confiança dos agentes, o aumento das restrições de crédito e o ajuste fiscal em curso. Soma-se a isso a fraca demanda do setor imobiliário, prejudicada pelo aumento do desemprego e pela redução das rendas das famílias, resultando em um crescimento significativo do nível de estoques de imóveis residenciais no período. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2016)

A atividade da construção civil no país tem relevante papel social, particularmente em função de dois aspectos: o primeiro é relacionado à geração de empregos proporcionada pelo setor e o segundo relaciona-se ao elevado déficit habitacional no país. (ULHÔA, 2012). Assim nota-se que a construção civil brasileira inserida no seguinte cenário: Nos anos de 2014 e 2015 entra abruptamente em um período de crise, com retração no PIB, grande número de demissões, diminuição no valor e rentabilidade das empresas. (MINGIONE, 2016)

E devido a esse atual decréscimo das atividades do setor de construção civil, atingiu diretamente o número de geração de empregos formais nesse setor, demonstrado na Figura 3.

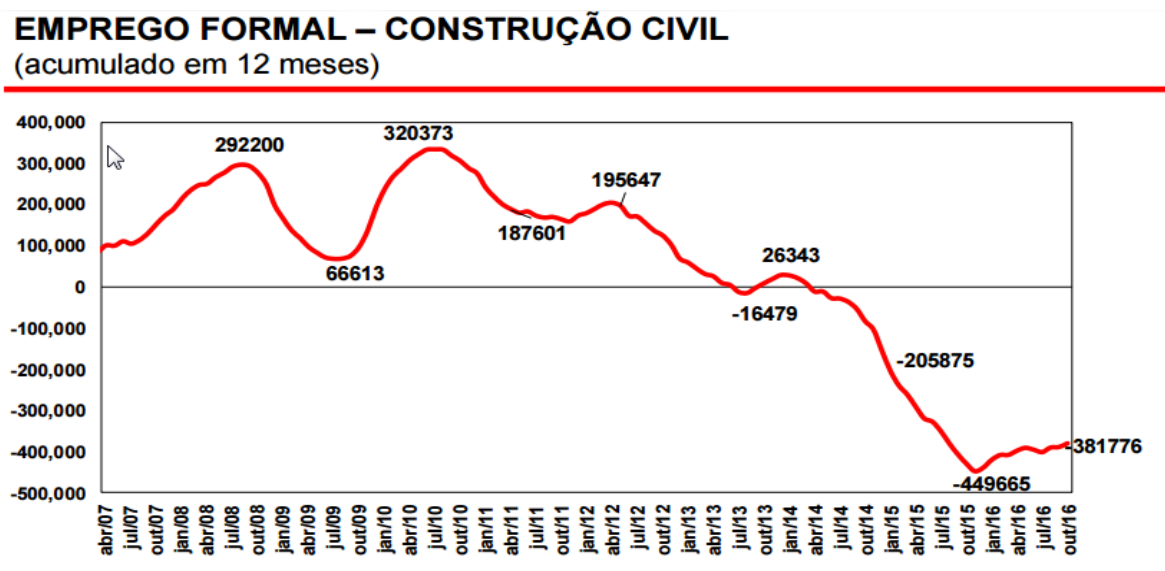


Figura 3 - Variação da quantidade de empregos formais gerados na construção civil

Fonte: IBGE/BRADESCO

Pela Figura 3, pode-se perceber que há uma retração da atividade econômica, observada desde o ano passado, que acabou impactando diretamente o mercado de trabalho. Em termos absolutos, considerando apenas o mercado formal, nos últimos 12 meses

encerrados em agosto foram fechadas 473 mil vagas na indústria, 462 mil no setor de serviços, 403 mil na construção civil, 276 mil no comércio, 30 mil na agropecuária e 11 mil na indústria extrativa. (BOLETIM BRADESCO, 2016).

A CNI (Confederação Nacional da Indústria) fez uma sondagem na indústria da construção em dezembro de 2016. O indicador atingiu 37,9 pontos, 1,4 ponto inferior ao apresentado em novembro. Os índices de evolução do nível de atividade e de número de empregados variam de 0 a 100 pontos. Pode-se constatar esses dados na Figura 4.

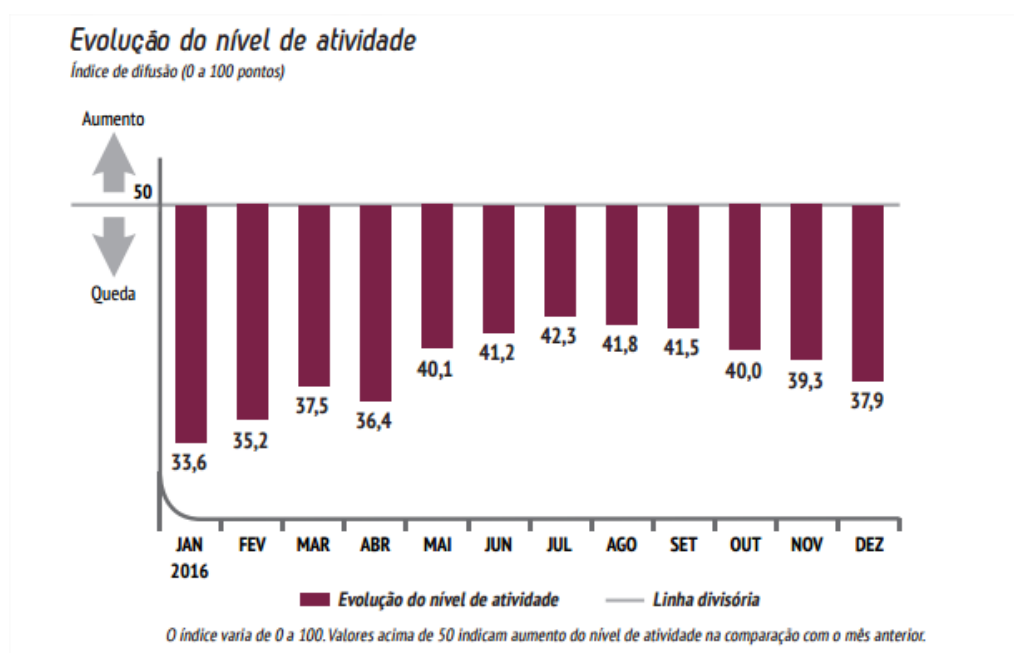


Figura 4- Índice de Evolução do Nível de Atividade
Fonte: CNI

A figura 4 demonstra valores abaixo de 50, indicando assim uma queda da atividade e/ou do número de empregados em relação ao mês anterior. Ou seja em todo o ano anterior de 2016 houve uma queda no nível de atividade no setor da construção civil.

Apesar da grande importância dessa indústria na economia, esse setor tem sido responsabilizado por seu baixo desempenho e produtividade, e grande quantidade de resíduos, especialmente quando comparado com a indústria de transformação, que é baseado principalmente em processos bem geridos e padronizados. (AAPAOJA & HAAPASALO, 2014)

Devido à evolução tecnológica e uma concorrência mais acirrada, as empresas notam a necessidade de reavaliar seus métodos e sistemas de produção em busca de produtividade e competitividade (BARROS, 2005)

Introdução de mudanças e aperfeiçoamento dos processos, técnicas e métodos, visando sempre uma produção mais bem realizada e enxuta, com custos reduzidos e produtos de melhor qualidade. Especificamente na indústria da construção civil, observou-se um repentino esforço de modernização, pois este setor era caracterizado como atrasado tecnologicamente. (CARVALHO, 2008)

As empresas do setor da construção civil estão procurando cada vez mais a racionalização e a padronização de seus processos produtivos para elevar o seu nível em competitividade e em qualidade final do produto. A concorrência entre as construtoras é cada vez mais acirrada e, nesse panorama, o mercado tem exigido a implantação de novas filosofias de gestão para aumentar a eficiência e a eficácia em suas construções. (ARANTES, 2011)

Segundo Freitag (2015) muitas tentativas foram feitas para compreender completamente a abordagem enxuta e sua aplicação na construção. Entre esses esforços, o Modelo Toyota é visto como uma abordagem adequada que aponta vários aspectos enxutos, abrangendo filosofia de longo prazo, processos, pessoas e parceiros, e resolução de problemas. A filosofia de produção enxuta tem sido aplicada na indústria da construção para reduzir o desperdício, aumentar a eficiência, e tem provado ser eficaz para enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentável.

Segundo Ingle & Waghmare (2016) a indústria da construção e outras indústrias estão enfrentando vários problemas como resultado das incertezas do clima econômico global, riscos ambientais, incluindo atraso de projetos e emissões de gases de estufa. A indústria de construção é vista como uma das indústrias com o pior desempenho em relação à inovação. O surgimento do *Lean Construction* tenta trazer uma reforma significativa para a indústria da construção para atingir os objetivos de valor agregado e minimização de resíduos dentro do ambiente construído nos aspectos críticos sociais, econômicos e ambientais.

Conforme Lorenzon (2008), a baixa produtividade e o desperdício na Construção Civil são históricos, e a situação atual de escassez de recursos obriga as empresas a realizarem modificações para poderem subsistir. Assim sendo, esse segmento deve realizar algumas mudanças para ajustar-se às tendências atuais de mercado (BARROS NETO, 1999). Na busca por melhores produtos e processos construtivos, resulta na demanda por qualidade e competitividade, levando a necessidade de maior capacitação da mão-de-obra envolvida

no processo produtivo, à procura de novas tecnologias construtivas e inovadoras, na formulação de empreendimentos econômicos com uso de ferramentas modernas de gestão da Construção Enxuta. (AMARAL, 2004 Apud PERETTI *et al* 2013)

As empresas de construção civil devem procurar constantemente práticas e ferramentas para melhorar seus processos de construção, aumentando a qualidade dos produtos e reduzindo os custos de produção. Nesse contexto, os conceitos do *Lean Construction* buscam eliminar os desperdícios, proporcionando ganhos para a produtividade, além da sua relevância em termos de benefícios para as construtoras, tais como: diminuição de desperdícios, atrelando assim a redução dos custos, e aumento da satisfação dos clientes finais.

No entanto, *Lean Construction* é muitas vezes apenas parcialmente ou incorretamente aplicada. A causa básica é que a administração local e os trabalhadores não estão familiarizados com essa filosofia. Portanto, só com relutância da aplicação de métodos e ferramentas Lean, mas também a aplicação bem sucedida de *Lean Construction* exige uma abordagem holística e determinada com os participantes envolvidos plenamente no projeto. Assim, um estudo sistemático dos princípios básicos do Lean e ferramentas é crucial para a aceitação, aplicação e maior disseminação dessa filosofia (VON HEYL, 2015).

Da mesma forma, Kurek (2005) apud Arantes (2011) afirmou que a adaptação e a aplicação dos conceitos e princípios da Produção Enxuta, na construção, é um desafio, porque esse processo representa a construção de uma teoria para o gerenciamento da construção.

O trabalho de Gao e Low (2014) investigou o impacto da implementação do Modelo Toyota sobre o desempenho de qualidade e produtividade das grandes empresas de construção na China. Os resultados mostram que diferentes práticas podem afetar medidas de desempenho específicas.

Wright (2000) Apud Carvalho (2013) já havia argumentado que o processo de concepção e construção de edificações é marcadamente diferente dos produtos manufaturados. Entretanto, também defende que a adoção de alguns conceitos de gestão da produção *lean* na construção civil tem potencial para aumentar substancialmente a eficiência na entrega das construções.

O estudo de Wu, Low e Jin (2013) investigou práticas de gerenciamento de layout do local de construção e apresentou estratégias para melhorar o layout do local de construção, por meio de um estudo de caso. Os resultados indicaram que existem muitas atividades sem valor adicionado nas práticas de gerenciamento de layout do local de construção, que contribuem para um aumento do nível de emissões de carbono.

O estudo de Bygballe e Swärd (2014), usaram as práticas da filosofia *Lean Construction* para examinar a implementação delas nas empresas construtoras, provando serem significantes benefícios, e concluiu que essas práticas Lean são de um aprendizado contínuo, nunca tendo um ponto final de aprendizado dessa prática, ou seja uma melhoria contínua.

1.2 JUSTIFICATIVA

Em diversos trabalhos da área, a implantação de uma metodologia adequada da Construção Enxuta nas empresas tende a potencializar os ganhos em produtividade, lucratividade e redução dos desperdícios inerentes ao processo construtivo. Nesse contexto a aplicabilidade do *Lean Construction* foi comprovadamente eficaz em diversos países, sejam eles desenvolvidos ou subdesenvolvidos. São exemplo de estudos de casos bem sucedidos países como Estados Unidos, Reino Unido, Inglaterra, Alemanha, Coreia do Sul, Japão, Iraque, Austrália, Brasil, Egito, Malásia e China.

Duarte (2015) destacou a importância da filosofia *Lean Construction* em termos econômicos, pois a partir do momento em que as construtoras conseguirem aplicar, de forma consistente, os princípios da construção enxuta, estas construirão suas obras de uma maneira mais racionalizada, ou seja, com uma menor quantidade de desperdícios, aproveitando melhor os seus recursos, podendo, assim, alavancar suas vendas.

Segundo Carvalho (2008), para uma melhor aplicação da filosofia *Lean Construction*, há a necessidade de conhecer o estado atual das empresas em relação ao nível de implementação dessa filosofia. Pois com essa informação, é importante para que essas empresas possam estabelecer melhores metas e planos de ações em seus empreendimentos.

Sendo o conhecimento das empresas sobre como está o seu estado atual de seu negócio é fundamental para estabelecer metas e planos de ações para o estado futuro, pois sem

este conhecimento correm-se o risco de realizar esforços no caminho contrário as reais necessidades da empresa. Como isso, essa pesquisa propõem-se elaborar um novo questionário, que irá servir como ferramenta para identificação e avaliação de quanto está o nível de aplicabilidade dos onze princípios da Construção Enxuta nas empresas que atuam na área de construção civil, para que com esses resultados, dar subsídios para os gestores na tomada de decisões das construtoras, para que eles identifiquem as deficiências de suas obras, aumentando assim, as chances de sucesso na implementação das práticas da Construção Enxuta em seus processos construtivos.

Considerando os resultados obtidos nessa pesquisa, a partir do questionário proposto, verifica-se que há muitas oportunidades de melhora nos índices de aplicabilidade dos princípios *Lean Construction* na incorporadora do estudo de caso, pois os resultados dessa pesquisa demonstraram uma oportunidade de melhoria em alguns setores, já que foi constatado que alguns princípios obtiveram um baixo desempenho em relação aos demais. Servindo assim como uma diretriz para os tomadores de decisões analisarem e tomarem futuras decisões em relação a seus desempenhos em suas obras.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um novo questionário para a análise do desempenho e aplicabilidade dos princípios da filosofia *Lean Construction* em empresas de construção civil.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar na literatura os princípios e conceitos da filosofia *Lean Construction*;
- Avaliar o questionário de referência de Carvalho (2008);
- Aplicar o novo questionário proposto em um incorporadora de Brasília – DF;
- Analisar os resultados obtidos com a aplicação do novo questionário;
- Identificar o desempenho e a aplicabilidade da filosofia *Lean Construction* na incorporadora do estudo de caso, de acordo com os resultados do novo questionário proposto;
- Analisar os princípios que obtiveram menor e maior desempenho com os agentes entrevistados;

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está distribuída em sete capítulos, sendo o capítulo 1 de introdução do tema, apresentando uma visão geral da pesquisa, o seu contexto, objetivos traçados e as justificativas. O capítulo 2 traz a revisão da literatura, que é a base conceitual do trabalho abordando sobre, o Toyota Production System, a filosofia Lean Construction e os seus onze princípios dessa filosofia. O capítulo 3 que descreve a metodologia, que detalha todas as etapas da pesquisa de campo e quais os parâmetros considerados para a sua realização, tendo em vista o alcance dos objetivos da pesquisa. O capítulo 4 que aborda o processo de escolha de um questionário já existente na literatura, bem como as mudanças propostas no mesmo e o processo de elaboração de um novo questionário, para que este seja aplicado no estudo de caso da pesquisa. O capítulo 5 que descreve o Estudo de Caso desta pesquisa, demonstrando os dados das obras visitadas, as características de cada agente entrevistado e os desempenhos de cada agente e princípios, por meio dos gráficos de radares e uma tabela de desempenho com os valores percentuais de cada princípio; O capítulo 6 que apresenta as análises dos resultados de acordo com os dados obtidos nas entrevistas, fazendo análises gerais, por agente e por princípio. E por último, o capítulo 7 que apresenta as conclusões e recomendações para os futuros trabalhos sobre a filosofia de produção Lean Construction. Além dos citados capítulos, ao final são apresentados as referências bibliográficas e os apêndices da pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

O Sistema de Produção Toyota (*Toyota Production System – TPS*) é uma filosofia de produção que procura otimizar a organização, deixá-la mais eficiente pela eliminação dos desperdício, de forma a atender as necessidades do cliente no menor prazo possível, na mais alta qualidade e ao mais baixo custo. Ao mesmo tempo, este sistema aumenta a segurança e a moral dos seus colaboradores, visando envolver e integrar não só a manufatura, mas todas as partes da organização. Essa nova concepção de sistemas de produção é conhecida também como *Lean Production* (produção enxuta).

O objetivo principal do STP é a eliminação das perdas, e o modelo para alcançar suas metas tem o *just in time* (JIT) e a automação como seus dois pilares de sustentação.

Também nesse sistema é possível identificar a preocupação com a qualidade e o objetivo nessa área é a produção com zero defeito (GHINATO, 1996).

O método JIT consiste em reduzir ao mínimo o tempo de fabricação e os estoques, visando produzir somente o que demanda o mercado. A autonomia visa, de modo geral, prevenir defeitos, através do aprendizado com um erro, identificando sua causa para que o mesmo não ocorra novamente dentro da empresa, a redução do tempo entre a identificação de um erro e a sua correção, também merece destaque. (MORENO & SOUZA, 2016)

Segundo Ohno (1997) o Sistema de Produção Toyota desenvolveu-se a partir de uma necessidade, pois certas restrições no mercado tornaram necessária a produção de pequenas quantidades de muitas variedades de produtos sob condições de baixa procura; sendo este o destino da indústria automobilística japonesa no período de pós-guerra.

O surgimento do Sistema Toyota de Produção foi a partir da década de 1950, por meio de estudos feitos por dois engenheiros, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, que visitaram, nos Estados Unidos, o complexo Rouge da *Ford Motor*, considerado na época, o maior e mais eficiente complexo fabril do mundo que utilizava o sistema de produção em massa.

Naquela época, segundo Ghinato (1996), dizia-se que a produtividade americana seria nove vezes superior à produtividade japonesa. “Ohno percebeu que esta diferença não era resultado de nenhum tipo de esforço físico adicional da mão-de-obra americana, mas sim resultado de uma parte de trabalho inútil que os japoneses deveriam estar realizando”. A única forma de se igualar à produtividade americana seria através da eliminação completa de perdas.

Eles concluíram que o Japão possuía certas particularidades que inviabilizariam tanto copiar ou mesmo melhorar o sistema de produção em massa. Os principais motivos que constituem esta impossibilidade são (WOMACK; JONES & ROOS, 1992):

- Mercado doméstico japonês era limitado e demandava numerosos modelos de veículos;
- A força de trabalho não era disposta a ser tratada como custo variável ou como um elemento que pudesse ser substituído facilmente;

- A inexistência de trabalhadores-hóspedes, ou seja, imigrantes temporários dispostos a enfrentarem condições precárias de trabalho, em troca de remuneração compensadora, como acontecia nas empresas automobilísticas norte-americanas;
- As indústrias automobilísticas dos países produtores de veículos motorizados desejavam operar no Japão e se a indústria automobilística japonesa desejasse sobreviver a esta concorrência no mercado interno deveria ser mais competitiva que estas; e
- A aplicação direta da produção em massa, na melhor das hipóteses, conseguiria colocar a indústria japonesa em pé de igualdade com as demais indústrias mundiais e o país devastado pela guerra necessitava de capitais e trocas comerciais favoráveis.

Após as equipes estarem trabalhando de maneira contínua, Womack *et al* (1990) explicam que uma parte do tempo foi destinada por Ohno para que a equipe sugerisse maneiras de gerar uma melhoria coletiva do processo. Esse processo contínuo de melhoria, termo japonês *kaizen*, ocorre em colaboração com engenheiros industriais, que ainda existiam, mas em quantidade muito menor. Tratando-se do retrabalho, Ohno permitiu que cada trabalhador da linha de montagem, ao contrário do sistema de produção em massa, pudesse parar a linha de produção caso algum defeito fosse detectado. À medida que os trabalhadores obtiveram experiência em identificar e rastrear os problemas, o número de erros foi reduzido bruscamente. Outras consequências foram à redução da necessidade de retrabalho e o aumento da qualidade dos carros fabricados e se desenhava, então, o Sistema Toyota de Produção.

Os orçamentos e o controle de custos, especialmente, são temas que se destacam na atualidade por, cada vez mais, se enquadrarem na preocupação de novas formas de gestão. A mentalidade enxuta ratifica a afirmação de que quem mais alavanca receitas, é quem controla de forma mais efetiva seus gastos e seus desperdícios desde a escolha e seleção de fornecedores de matéria-prima até a disponibilização do produto ou serviço ao consumidor final (BARROS, 2005).

Os conceitos da Produção Enxuta foram popularizados no mundo Ocidental a partir do início dos anos 1990 com a publicação do livro “A Máquina que Mudou o Mundo” por Womack; Jones e Roos (1992), que acentuou a difusão destas práticas de organização e

gestão em empresas automobilísticas no mundo. Essa publicação apresenta o resultado de pesquisa realizada em 36 empresas localizadas em várias partes do mundo.

Womack, et al.,2004 destacam o que seria a produção enxuta em comparação a produção em massa.

“A produção enxuta é “enxuta” por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do esforço dos operários na fábrica, metade do espaço para fabricação, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo. Requer também bem menos da metade dos estoques atuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos”. (WOMACK, et al., 2004, pg. 03).

Sob a ótica do pensamento enxuto, existem cinco princípios *lean* (WOMACK & JONES, 1998), sintetizados a seguir :

- I. Entendimento sobre o que é realmente valor para o cliente (interno ou externo);
- II. Mapeamento do fluxo de valor dos processos, diferenciando as atividades que agregam valor daquelas que não agregam valor, e, dentro destas, aquelas que podem ser totalmente eliminadas das que só podem ser parcialmente reduzidas (inerentes);
- III. Busca pelo fluxo contínuo dessas atividades e processos, reduzindo estoques intermediários, tempos de realização de atividades e tempos improdutivos, e aumentando a flexibilidade de saída dos produtos;
- IV. Produção puxada, na qual uma atividade ou produto só é processado se houver demanda do cliente ou da atividade seguinte, evitando grandes estoques e também impactando na flexibilidade de saída dos produtos;
- V. E, por fim, o incentivo à melhoria contínua através da busca pela perfeição dos processos, tendo em vista a participação efetiva dos realizadores das atividades na identificação dos pontos de melhoria.

Por fim, Ghinato (2000) fala que a essência do Sistema Toyota de Produção é a perseguição e eliminação de toda e qualquer perda. Na Toyota, a redução dos custos através da eliminação das perdas passa por uma análise detalhada da cadeia de valor, isto é, a sequência de processos pela qual passa o material, desde o estágio de matéria-prima até ser transformado em produto acabado. O processo sistemático de identificação e

eliminação das perdas passa ainda pela análise das operações, focando na identificação dos componentes do trabalho que não adicionam valor.

2.2 CONSTRUÇÃO ENXUTA

Visto que o Sistema Toyota de Produção é uma filosofia consagrada mundialmente, Lauri Koskela (1992) elaborou um relatório técnico com a proposta de aplicação desta nova filosofia de produção para a construção civil, posteriormente chamada de *Lean Construction* ou Construção Enxuta.

Nesse contexto tem-se cada vez mais presente a filosofia *Lean Construction* (construção enxuta) surgiu com a publicação do trabalho *Application of the new production philosophy in the construction industry*, por Koskela (1992). Em 1994, e baseado naquele, foi criado o IGLC – *International Group for Lean Construction*, que funciona como instituição de multiplicação desta filosofia a nível mundial.

A construção enxuta, do inglês *Lean construction*, é definida por Koskela (1992) como uma filosofia de produção enxuta orientada e adaptada à indústria da construção civil e suas peculiaridades. Esta filosofia tem como base de fundamento os princípios do *Lean Production System*, ou sistema de produção enxuto, proposto por Womack *et al.* (1990).

Esta filosofia pode ser entendida pela integração entre o produto e o planejamento de resultados, por meio da integração de todos os envolvidos. Caracteriza a Construção Civil como uma indústria que possui um sistema de produção temporário, visando a entregar o produto de forma que os valores sejam maximizados e os desperdícios sejam minimizados (BALLARD; HOWELL, 2004 apud PERETTI *et al* 2013)

Lean Construction envolve desde os objetivos do sistema de produção *lean* - maximização do valor e minimização de desperdícios – até a aplicação de técnicas específicas (CARVALHO, 2013).

Howell (1999) define a Construção Enxuta como “um novo caminho para o gerenciamento na indústria da Construção Civil, com implicações nas relações comerciais e na concepção dos projetos, planejar e controlar técnicas que reduzam o desperdício, melhorando a confiabilidade dos fluxos produtivos.

O *Lean Construction* consiste em reduzir os custos cortando desperdícios, inovando engajando pessoas e organizando o local de trabalho para ser mais eficiente, o conceito da Construção Enxuta foi adaptado da fabricação, do sistema de produção de Toyota. Evidências da literatura revelam que a inovação através da melhoria enxuta em processos de construção tem fornecido prova de crescimento da produtividade e minimização de resíduos. (INGLE & WAGHMARE, 2015)

Gao e Low (2014) apud Sousa (2016) desenvolveram uma forma de implementação do modelo “Toyota Way” na construção civil, o mesmo leva em consideração uma série de práticas enxutas e busca fazer um resgate de aspectos clássicos do modelo Toyota, que segundo os autores, se perderam ao longo dos anos. Para o sucesso da implementação, levam-se em consideração os seguintes fatores: cultivo de uma cultura para mudança; fornecimento de treinamento aos empregados; histórico de bom relacionamento com fornecedores; valorização igualitária de aspectos sociais e técnicos; possuir uma visão de longo prazo; possuir práticas de gestão da qualidade.

Segundo Howell e Ballard (1999), a Construção Enxuta é uma nova maneira de gerenciar, pensar e fazer o trabalho na construção. O objetivo, os princípios e as técnicas da Construção Enxuta, em conjunto, formam a base para um novo processo de projeto.

Embora as inovações propostas pela *Lean Construction* sejam pouco conhecidas na indústria da construção, algumas empresas desse setor já começaram a aplicar seus princípios, atingindo com isso melhorias significativas em seus índices de desempenho. Esses resultados positivos tornam possível pressupor que o desenvolvimento de trabalhos que contribuam para a consolidação dos conceitos e princípios da *Lean Construction* pode auxiliar na melhoria do setor da construção civil como um todo (BERNARDES, 2003).

A principal diferença entre a forma tradicional de produção e a Construção Enxuta é conceitual. Uma mudança importante para a quebra de paradigma é a introdução de uma nova forma de entender os processos abstraindo o conceito de que a edificação é apenas o resultado da conversão de materiais e substâncias em um produto (FORMOSO, 2002).

O modelo tradicional da construção civil costuma definir produção como um conjunto de atividades de conversão que transforma os insumos (materiais, pessoas, informação e equipamentos) em produtos intermediários, por exemplo, a execução de uma parede de alvenaria e a execução de uma estrutura de concreto armado e quando todas as conversões

são posteriormente unidas se transformam em um produto final que é a edificação. Por esta razão este modelo tradicional é também chamado de modelo de conversão (KOSKELA, 1992).

A necessidade de discutir, amadurecer, consolidar e difundir essa nova abordagem para a construção civil levou vários autores, a partir do trabalho de Koskela (1992), a oferecer contribuições no sentido de melhorar e definir essa nova filosofia de produção na construção civil. Para Ballard e Howell (1996), o *Lean Construcion* possui, pelo menos, dois focos que a distinguem do gerenciamento tradicional da construção. Um foco é sobre perdas e sua redução, o tempo e dinheiro perdidos, quando materiais e informação são imperfeitos e ineficientes. O outro é no gerenciamento dos fluxos e, para isso, coloca em evidência o sistema de gerenciamento de processos, juntamente com o processo de produção. Koskela (1997) propõe uma comparação entre a produção convencional e a produção enxuta, conforme apresentado na figura 5.

	Filosofia de produção convencional	Filosofia de produção enxuta
Conceito de produção	<ul style="list-style-type: none"> • Produção consiste em conversão. • Todas as atividades agregam valor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção consiste em conversão e fluxos. • Existem atividades que agregam e atividades que não agregam valor.
Foco de controle	<ul style="list-style-type: none"> • Custo das atividades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo, tempo e valor dos fluxos.
Foco de melhorias	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de eficiência pela implantação de novas atividades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação ou redução de atividades que não agregam valor. • Incremento de eficiência em atividades que agregam valor, através de melhoria contínua e novas tecnologias.

Figura 5 - Produção Convencional X Produção Enxuta

Fonte: Koskela,1997

Em seu relatório, Koskela identifica dois tipos de fenômenos em todos os sistemas de produção: conversões e fluxos, e ensina que na concepção, no controle e na melhoria dos sistemas de produção, ambos os aspectos devem ser considerados. (ARANTES, 2008)

Segundo Bernardes (2001) existem algumas características do modelo de conversão que não são contempladas quando se analisa o processo produtivo global, diferentemente da visão da Construção Enxuta. Entre estas características citam-se:

a) os fluxos físicos destas atividades não são contemplados sendo que a maioria dos custos produtivos no canteiro de obra é oriunda deste contexto.

b) o controle da produção tende a ser focado no controle de sub-processos individuais em detrimento do processo global, e isto faz com que se obtenham resultados não efetivos no contexto global.

c) A não consideração dos requisitos do cliente faz com que se desenvolvam produtos inadequados e que não atinjam as características determinadas como valor pelo cliente. Visto que pelo modelo de conversão melhorias no produto final podem ser obtidas apenas melhorando a qualidade do tipo de insumo aplicado ao produto.

Nem toda atividade de processamento agrega valor ao produto, um processo só gera valor quando as atividades de processamento transformam as matérias-primas ou componentes nos produtos requeridos pelos clientes, sejam eles internos ou externos. (ISATTO et al., 2000).

O modelo de processo da construção enxuta assume que um processo consiste em um fluxo de materiais, desde a matéria-prima até o produto final, constituído por atividades de transporte, espera, processamento ou conversão, e inspeção. A atividade de transporte espera e inspeção não agrega valor ao produto final, sendo denominadas atividades de fluxo (Isatto et al., 2000). Ou seja, na *Lean Construction*, considera-se que o ambiente produtivo é composto por atividades de conversão e de fluxo. Muito embora sejam as atividades de conversão as que agreguem valor ao processo, o gerenciamento das atividades de fluxo constitui uma etapa essencial na busca do aumento dos índices de desempenho dos processos produtivos (KOSKELA, 1992 apud BERNARDES, 2001).

Produção é um fluxo de material e/ou informação da matéria-prima ao produto final (Figura 6). Neste fluxo, o material é processado (convertido), é inspecionado, está esperando ou está se movendo. Estas atividades são inerentemente diferentes. O processamento representa o aspecto de conversão da produção; inspecionar, mover e esperar representa o aspecto de fluxo da produção. Na figura 7 pode-se observar que a caixa que contém o item “Processamento” é a conversão e, portanto a única dentre estas atividades que realmente agrega valor ao produto. E como se pode observar para realizar este serviço há a necessidade de se realizar atividades que não agregam valor ao produto, mas que são essenciais no processo produtivo. E este fluxo normalmente não é

considerado no processo tradicional, mas ele está presente em todo o contexto e, portanto, necessita ser incorporado e controlado (KOSKELA, 1992)

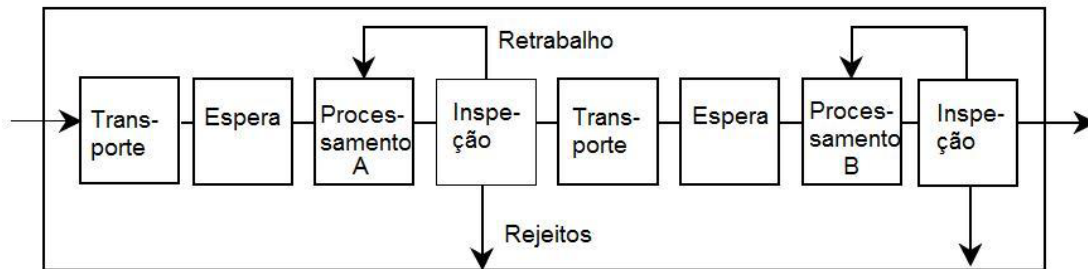


Figura 6 - Produção como um processo de fluxo
Fonte: Koskela, 1992

Além do fluxo de montagem e dos fluxos de materiais e de informações, existe outro tipo de fluxo na produção que necessita ser devidamente gerenciado, denominado fluxo de trabalho. Este fluxo refere-se ao conjunto de operações realizadas por cada equipe no canteiro de obras. (ISATTO et al., 2000).

A Construção Enxuta se organiza de maneira diferente, atribuindo a relativa importância dentro do processo produtivo para as atividades de conversão e de fluxo. Apesar de ser considerado que a conversão agregue valor ao produto, os fluxos são essenciais no processo produtivo por isso também devem ser contemplados (Koskela, 1992). Como os fluxos são atividades que nem sempre agregam valor ao produto isto faz com que se possibilite que os mesmos sejam otimizados, reduzidos e até parcialmente eliminados (KOSKELA, 1992).

As principais deficiências da Construção Enxuta são detectadas pelo próprio Koskela (1992): Os fluxos físicos entre as atividades não são considerados, sendo a maior parte dos custos oriunda desses fluxos; O controle da produção tende a ser concentrado nos subprocessos individuais em detrimento do processo global, tendo um impacto relativamente limitado na eficiência global; A não consideração dos requisitos dos clientes pode resultar em produtos inadequados ao mercado, visto que por meio do modelo de conversão assume-se que o valor de um produto pode ser melhorado somente por meio da utilização de insumos de melhor qualidade. (PERETTI et al 2013)

Segundo Conte (2002) Apud Lorezon (2008), a implantação dos conceitos da Construção Enxuta é possível independentemente da tecnologia empregada pela empresa. O

planejamento da produção deve-se manter equilibrado evitando-se os picos de produtividade que ocasionam melhora em determinada atividade, mas não em todo projeto.

Na prática a construção é muito diferente da fabricação, na construção das ferramentas e técnicas tem que ser aplicado no local de trabalho, é muito difícil para a padronização das atividades em caso de construção. Ao mesmo tempo, a gestão dos recursos humanos também é um desafio. E a repetição ou retrabalho é necessário em caso de construção. Com estes obstáculos pode não ser difícil de implementar a construção *Lean* na Índia. (INGLE & WAGHMARE, 2015).

2.3 PRINCÍPIOS DA FILOSOFIA *LEAN CONSTRUCTION*

Koskela (1992) trouxe em seu trabalho 11 princípios da filosofia *Lean Construction*, listados a baixo, e logo em seguida, cada um será apresentado de forma mais detalhada.

- Redução das parcelas de atividades que não agregam valor ao processo
- Aumentar o valor do produto através da consideração das necessidades dos clientes.
- Reduzir a variabilidade
- Reduzir o tempo de ciclo
- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
- Aumento da flexibilidade de saída do produto
- Aumentar a transparência do processo
- Foco do controle no processo global
- Introdução da melhoria contínua do processo
- Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões.
- Benchmarking

2.3.1 Redução das parcelas de atividades que não agregam valor ao processo

O valor agregado é definido pelas conversões de materiais, ferramentas e informações em produtos solicitados pelos clientes. Desta forma qualquer atividade que não agregue valor deve ser reduzida ou mesmo elimina-la. Pois estas atividades não são solicitadas pelos clientes, portanto são consideradas desperdício. (KOSKELA, 1992)

Essa identificação é feita através de um mapeamento de fluxos do processo, visando à eliminação das atividades que consomem tempo, pois algum recurso ou espaço não agregam valor ou contribuem para atender aos pedidos dos clientes, podendo ser eliminados do processo.

Isatto *et al.* (2000) afirmam que este é um dos princípios fundamentais da Construção Enxuta, segundo o qual a “eficiência dos processos pode ser melhorada e as suas perdas reduzidas não só através da melhoria da eficiência das atividades de conversão e de fluxo, mas também pela eliminação de algumas das atividades de fluxo”.

Koskela (1992) afirma que existem três formas definidas de redução de atividades que não agregam valor. A primeira refere-se a reduzir e/ou eliminar perdas nas atividades que não agregam valor e que são consideradas as mais críticas. A segunda refere-se à falta de informação sobre a medição de desempenho das atividades realizadas no canteiro de obras. A terceira refere-se àquelas atividades que não agregam valor, porém fazem parte do processo produtivo. Estas atividades que não agregam valor devem ser gerenciadas para que a empresa consiga reduzi-las ao máximo.

Arantes (2008), chama a atenção que este princípio não pode ser levado ao extremo, pois existem diversas atividades que não acrescentam valor ao cliente final de forma direta mas são indispensáveis para a eficiência global dos processos, como por exemplo a formação de mão-de-obra e a instalação de dispositivos de higiene e segurança. Este autor ainda traz exemplos práticos de aplicação em obra, são esses:

- O estudo e a elaboração de um arranjo físico do canteiros de obras, que minimize as distâncias entre os locais de descarga de materiais e o seu respectivo local de aplicação, podendo reduzir assim parcelas das atividades de movimentação.
- Na fase de concretagem, utilizar um vibrador portátil em substituição de um convencional, permitindo que apenas um trabalhador execute a tarefa em vez dos dois que seriam necessários no processo tradicional (um para segurar o vibrador e outro para espalhar o concreto).

Gao e Low (2014) ressaltam como exemplo desse princípio a importância das vias de acesso a construção estarem limpas e desimpedidas, pois estas melhoram os fluxos, e consequentemente, reduzem os custos em transporte de materiais e pessoas.

2.3.2 Aumentar o valor do produto através da consideração das necessidades dos clientes.

Este conceito está intimamente relacionado com o primeiro princípio *lean* e tais necessidades devem ser criticamente analisadas no momento da concepção do projeto e da gestão da produção em si. Segundo Koskela (1992), o valor não é um fator inerente ao processo de conversão, mas é gerado como consequência da satisfação dos requisitos dos clientes.

Existem dois tipos de clientes: internos e externos. O cliente interno é o responsável pela próxima atividade do processo produtivo. O cliente externo é o cliente final. Por essa razão, o cliente, seja ele interno ou externo, deve ter suas considerações questionadas, analisadas e implantadas sempre que possível, pois somente desta forma pode-se garantir sua satisfação pelo serviço realizado ou pelo produto ofertado (CARVALHO, 2008).

Já para Isatto *et al.* (2000), esse princípio pode ser atendido, ao longo do processo de projeto, com a disponibilização de dados relativos aos requisitos e às preferências dos clientes finais, através de pesquisas de mercado e avaliações pós-ocupação de edificações.

Arantes (2008) traz exemplos práticos de aplicação deste princípio.

- Ao longo desse processo, deve-se ter disponível de forma sistematizada, dados relativos aos requisitos e preferências dos clientes finais, obtidos, por exemplo, através de pesquisas de mercado com potenciais compradores ou avaliações pós-ocupação de edificações já entregues.
- No processo de produção, este princípio também pode ser aplicado, sendo as equipes de trabalho subsequentes de um processo consideradas como clientes internos do mesmo, as tolerâncias dimensionais de uma tarefa devem ser respeitadas de forma a não comprometer as tarefas da equipa seguinte.

2.3.3 Reduzir a variabilidade

Koskela (1992) considera que a padronização dos procedimentos e atividades internas da obra é o caminho para conseguir iniciar a redução das variabilidades.

Segundo Formoso (2002), produtos e serviços padronizados são melhores aceitos pelo cliente e aqueles produtos e serviços que possuem grandes variabilidades tendem a aumentar parcelas de atividades que não agregam valor.

A padronização de procedimentos são, normalmente, o melhor caminho para conseguir reduzir variabilidade, tanto na conversão quanto no fluxo do processo de produção (SHINGO, 1996 Apud OLIVEIRA 2010)

Segundo Lorenzon (2008), existem vários tipos de variabilidade, como variabilidade da matéria-prima (dimensões, características etc.), do próprio processo (equipamentos utilizados, tempo para execução etc.), na demanda (necessidade e interesse dos clientes etc.). Alguns desses tipos de variabilidades são mais facilmente possíveis de serem reduzidos como as de matéria-prima, outras variabilidades como os de processos podem ser combatidos com dispositivos *pokayoke* (à prova de erros) e outras como a demanda que envolve fatores como expectativa dos clientes, disponibilidades de recursos são mais difíceis de serem reduzidas.

O processo de planejamento e controle da produção facilita a implantação desse princípio, na medida em que se busca a proteção da produção, através da consideração sistemática de tarefas passíveis de serem executadas, e da identificação das reais causas dos problemas, o que permitirá uma tomada de decisão mais condizente com a realidade da obra (BERNARDES, 2003).

Arantes (2008) aborda que do ponto de vista da gestão de processos, existem duas razões para a redução da variabilidade. A primeira reside no ponto de vista do cliente, pois um produto padronizado em geral traz mais satisfação. A outra razão reside no fato da variabilidade tender a aumentar a parcela de atividades que não acrescentam valor e o tempo necessário para executar um produto, principalmente pela interrupção de fluxos de trabalho e a não aceitação de produtos foras da especificação pelo cliente, resultando na repetição dos trabalhos ou na rejeição dos mesmos.

2.3.4 Reduzir o tempo de ciclo

Kurek *et. al.* (2005) apud Duarte (2015) afirmam que para medir fluxos de processos, o tempo é a unidade básica de medição, assim como o fluxo de produção caracteriza-se por

um ciclo de tempo o qual é representado como a soma de todos os tempos pertencentes ao processo produtivo.

Segundo Lorenzon (2008), o tempo de ciclo pode ser definido como o somatório de todos os tempos necessários para ser produzir um determinado produto. Esses tempos podem ser, por exemplo, de transporte de material, de processamento, de espera e de inspeção. A identificação de ocorrências como “espera” (de material, de informação etc.) como um tempo improdutivo, promovendo uma redução ou eliminação ou ainda a eliminação da necessidade de “inspeção”, possibilitará a compressão do tempo total dessa série de atividades. A diminuição do tempo de ciclo propiciará na entrega mais rápido o produto ao cliente.

Do ponto de vista do controle da produção o tempo de ciclo é importante, pois qualquer acréscimo no tempo de ciclo é um sinal de alerta, pois algo não está conforme. E a redução deste tempo melhora a produtividade. Pois se elimina o desperdício inerente a todo processo produtivo. (KOSKELA, 1992)

Koskela (1992) destaca que é importante que a detecção e a correção de desvios nos tempos de ciclo (variabilidade) ocorram de maneira rápida. Isso pode ser alcançado através da redução dos níveis hierárquicos como, por exemplo, a alterações no layout do canteiro visando a minimização de distâncias, sincronização de fluxos, redução da variabilidade e o isolamento de atividades que agregam valor das atividades de suporte também são práticas que objetivam a redução dos tempos de ciclo.

Isatto *et al.* (2000) apresenta algumas vantagens para a redução do tempo de ciclo: A gestão dos processos torna-se mais fácil; Entrega mais rápida ao cliente; O efeito aprendizagem tende a aumentar;

- A estimativa de futuras demandas são mais precisas;
- O sistema de produção torna-se menos vulnerável a mudanças de demanda.

Arantes (2008), traz exemplos práticos dessas vantagens apresentadas anteriormente:

- A gestão dos processos torna-se mais fácil: o volume de produtos inacabados em estoque é menor, o que tende a diminuir o número de frentes de trabalho, facilitando o controle da produção e o uso do espaço físico disponível.

- Entrega mais rápida ao cliente: em vez de se espalharem por toda a obra, as equipes devem-se focar na conclusão de um pequeno conjunto de unidades, caracterizando lotes de produção menores. Quando possível, as unidades são entregues aos clientes mais cedo, o que tende a reduzir o custo financeiro do empreendimento. Além disto, em alguns segmentos de mercado, a velocidade de entrega é uma dimensão competitiva importante, pois os clientes necessitam dos produtos num prazo relativamente curto (por exemplo, construção de centros comerciais).
- O efeito aprendizagem tende a aumentar: como os lotes são menores, existe menos sobreposição na execução de diferentes unidades. Assim, os erros aparecem mais rapidamente, podendo ser identificadas e corrigidas as causas dos problemas.
- As estimativas de futuras obras são mais precisas: como os lotes de produção são menores e concluídos em prazos mais reduzidos, a empresa trabalha com uma estimativa mais precisa da obra em construção. Isto torna o sistema de produção mais estável.
- O sistema de produção torna-se menos vulnerável a mudanças de pedidos: pode-se obter certo grau de flexibilidade para atendimento das exigências e pedidos, sem elevar substancialmente os custos, pois algumas alterações de produto solicitadas podem ser implementadas com facilidade nos lotes de produção subsequentes.

2.3.5 Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Através da simplificação podem-se eliminar atividades que não agregam valor ao processo de produção, pois quanto maior o número de componentes ou de passos em um processo, maior tende a ser o número de atividades que não agregam valor (ISATTO *et al.*, 2000).

A simplificação pode ter duas origens para a Construção Enxuta. A primeira refere-se à redução da quantidade de componentes presentes em um determinado produto, e a segunda refere-se a quantidade de passos ou partes presentes em um determinado fluxo de trabalho (KOSKELA, 1992).

Entende-se que quanto maior o número de passos ou partes maior será a quantidade de atividades que não agregam valor a esse processo ou produto, pois mais tarefas auxiliares

serão necessárias para fornecer o suporte à atividade ou produto principal (FORMOSO, 2002).

Bernardes (2003) apresenta a implementação desses princípios através do planejamento e do controle da produção, na medida em que se consegue estabelecer, durante a etapa de preparação do processo de planejamento e desenvolvimento da produção, zonas de trabalho similares. Isso pode garantir certa repetitividade ao processo, facilitando a identificação de possíveis simplificações.

Exemplo de aplicação na construção: o uso de elementos pré-fabricados como vigas, padieiras, que vem já montadas para o local da obra, reduzem o tempo que se demoraria a processar essas atividades no local e muitas vezes proporcionam até melhores condições de segurança aos trabalhadores. (ARANTES, 2008).

Koskela (1992) afirma também que existem várias formas de atingir a simplificação, como, por exemplo:

- Utilização de elementos pré-fabricados, reduzindo o número de etapas para a execução de um elemento da edificação;
- Uso de equipes polivalentes, em vez de maior número de equipes especializadas;
- Planejamento eficaz do processo de produção, buscando eliminar interdependências e agregar pequenas tarefas em atividades maiores; além disso, a disponibilização de materiais, equipamentos, ferramentas e informações no tempo e em locais adequados tende a eliminar ou reduzir a ocorrência de movimentações e deslocamentos desnecessários.

2.3.6 Aumento da flexibilidade de saída do produto

Segundo Isatto *et al.* (2000), o aumento de flexibilidade de saída está também vinculado ao conceito de processo, como gerador de valor, e refere-se à possibilidade de alterar as características dos produtos entregues aos clientes, sem aumentar substancialmente os custos dos mesmos. A aplicação desse princípio pode ocorrer na redução do tamanho dos lotes, no uso de mão de obra polivalente, na customização do produto, no tempo mais tarde possível e na utilização de processos construtivos, que permitam a flexibilidade do produto sem grande ônus para a produção, ou seja, a flexibilidade permitida e planejada

Segundo Koskela (1992), para se aumentar a flexibilidade da produção deve-se procurar minimizar o tamanho dos lotes, aproximando-os da sua demanda; reduzir o tempo de preparação e troca de ferramentas e equipamentos; desenvolver o processo de forma a possibilitar a adequação do produto aos requisitos do cliente o mais tarde possível e utilizar equipes polivalentes.

Gao e Low (2014), definem esse princípio como a capacidade que a empresa possui de alterar o produto final de acordo com os requisitos impostos pelo cliente, tentando, ao máximo, minimizar os custos relacionados. Estes autores corroboram afirmando que na prática este princípio pode ser conseguido a partir da redução do tamanho do lote, da redução do tempo de ciclo, personalização dos produtos o mais tarde possível, assim como na possibilidade de formação da mão-de-obra tornando-a polivalente no que consiste às mudanças (Duarte, 2015)

Isatto *et al.* (2000) apontam as seguintes ações, como forma de se atingir esse princípio:

- Redução do tempo de ciclo, ao reduzir o tamanho dos lotes;
- Uso de mão de obra capaz de se adaptar a mudanças de demanda;
- Realizar a customização o mais tarde possível;
- Utilização de processos construtivos que permitam a flexibilidade planejada do produto sem grandes ônus para a produção.

Arantes (2008) traz como exemplo para aplicação na construção civil:

- Num apartamento, utilizando um sistema construtivo com lajes planas é possível a mudança de *layout* do apartamento sem a preocupação da localização das vigas, tornando o produto flexível a mudanças.
- Algumas empresas que atuam no mercado imobiliário adiam a definição do projeto e, em alguns casos, também da execução das divisórias internas de gesso cartonado de algumas unidades. Esta estratégia permite aumentar a flexibilidade do produto, dentro de determinados limites, sem comprometer substancialmente a eficiência do sistema de produção.

2.3.7 Aumentar a transparência do processo

A implantação da transparência no processo tende a exibir os pontos falhos existentes nos fluxos produtivos, além de aumentar e melhorar o acesso a informação de todos os usuários (Formoso 2002). Desta forma o trabalho é facilitado além de possibilitar a redução do desperdício de materiais e de atividades que não agregam valor proporcionando maior transparência aos processos produtivos. Isso ocorre porque à medida que o princípio é utilizado, podem-se identificar problemas mais facilmente no ambiente produtivo durante a execução dos serviços (KOSKELA, 1992).

Segundo Koskela (1992), a identificação desses problemas é facilitada, normalmente, pela disposição de meios físicos, dispositivos e indicadores, que podem contribuir para uma melhor disponibilização da informação nos postos de trabalho. Pouca transparência no processo incrementa propensão ao erro e diminui a motivação para melhorias.

Gonçalves (2009) apud Duarte (2015) afirma que “Na prática isto pode ser alcançado por meio da colocação no local de trabalho de dispositivos e indicadores que facilitam a visualização da informação, bem como a aplicação de programas de melhoria da organização e limpeza dos espaços como o 5S”.

Esse princípio pode ser implementado através do processo de planejamento e controle da produção, na medida em que se disponibilizam informações, de acordo com a necessidade de seus usuários no ambiente produtivo (BERNARDES, 2003).

Isatto *et al.* (2000) apontam algumas formas de aumentar a transparência no processo. São elas:

- A remoção de obstáculos visuais, tais como divisórias e tapumes;
- Utilização de dispositivos visuais, tais como cartazes, sinalização e demarcação de áreas;
- Emprego de indicadores de desempenho, que tornam visíveis atributos do processo; e a
- Aplicação de programas de melhorias da organização e limpeza do canteiro como o 5S.

2.3.8 Foco do controle no processo global

O processo global deve ser controlado e mensurado de forma que se consiga buscar a melhoria contínua da organização. Além da necessidade em se verificar se os diferentes interesses que estão distribuídos na empresa estão caminhando no mesmo sentido (KOSKELA, 1992). O controle de todo o processo possibilita a identificação e a correção de possíveis desvios que venham a interferir no prazo de entrega da obra. (BERNARDES, 2003)

Segundo Lorenzon (2008), um processo de produção pode atravessar vários níveis organizacionais, podendo inclusive ir além dos limites físicos da empresa, envolvendo fornecedores e clientes. O emprego de elemento responsável por todo o processo e a utilização de equipes de funcionários auto gerenciáveis propicia o controle de um processo de produção. Mesmo processos complexos devem apresentar condições de serem controlados e medidos, de preferência pela aplicação de indicadores globais que indicadores locais.

Para Isatto *et al.* (2000), um grande risco dos esforços de melhorar um subprocesso é sub-otimizar essa atividade específica, dentro de um processo, com um impacto reduzido de desempenho global. Assim, é necessário que haja alguém responsável em controlar o processo como um todo. Quando não há um controle sobre o processo global, pode acontecer que melhorias em um subprocesso, prejudiquem o processo principal.

Dessa forma, o processo global deve ser controlado e mensurado de forma que se consiga buscar a melhoria contínua da organização. além da necessidade em se verificar se os diferentes interesses que estão distribuídos na empresa estão caminhando no mesmo sentido (KOSKELA, 1992).

Para aplicação deste princípio é essencial uma mudança de postura por parte dos envolvidos na produção, que devem procurar entender o processo como um todo em oposição a um foco restrito de operações. É também fundamental definir quem tem clara responsabilidade pelo controle global do processo. (ARANTES, 2008)

Exemplo de aplicação na construção: O custo da alvenaria pode ser significativamente reduzido se houver um esforço de desenvolvimento integrado com o fornecedor de blocos, no sentido de introduzir a paletização Se a melhoria envolver o processo como

um todo, pode-se obter diversos benefícios, tais como a redução do custo do carregamento e descarregamento, entregas com hora marcada, redução dos estoques na obra, etc. Esta melhoria é muito mais significativa se comparada com uma iniciativa individual de paletização, restrita apenas ao estaleiro. (ARANTES, 2008)

2.3.9 Introdução da melhoria contínua do processo

Segundo Koskela (2002), os esforços para a redução do desperdício e do aumento do valor do produto devem ocorrer de maneira contínua na empresa. O princípio de melhoria contínua pode ser alcançado na medida em que os demais vão sendo cumpridos.

A melhoria contínua pode ser aplicada conjuntamente com outros princípios definidos por Koskela (1992), pois desta forma a organização possibilita o estabelecimento de vantagens competitivas sobre sua concorrência (KUREK, et al., 2005).

Como a implantação e manutenção dos princípios da Construção Enxuta são elementos complexos, então realizar a melhoria da empresa em etapas e continuamente é a alternativa mais promissora para o sucesso do uso dos conceitos enxutos (Koskela, 2000).

O trabalho em equipe e a gestão participativa constituem os requisitos essenciais para a introdução da melhoria contínua. Existem algumas formas de alcançar este objetivo como por exemplo utilizar indicadores de desempenho, premiar pelo cumprimento de tarefas e metas e padronizar os procedimentos.(CARVALHO, 2008)

Segundo Lorenzon (2008), o esforço de diminuir o desperdício e o aumento da agregação de valor em processo produtivo deve ser realizado de forma incremental e interativa. A melhoria contínua pode ser institucionalizada por meio do estabelecimento de metas, como redução do estoque e apresentação de propostas para atingi-las. Uma alternativa complementar é estimular a mão de obra para a responsabilidade de utilização de boas práticas, recompensando-a e desafiando o seu desenvolvimento. Atuar nas causas dos problemas não apenas nos seus efeitos.

Esse princípio pode ser implementado através do processo de planejamento e controle da produção na medida em que são analisadas as decisões tomadas para a correção de desvios observados da coleta de dados do plano de curto prazo (BERNARDES, 2003).

Arantes (2008), apresenta mais um exemplo de aplicação: podem formar-se equipes com representantes dos vários setores do processo (planejamento, compras, produção, financeiro), que façam uma monitorização do processo através da elaboração de listas de verificação (check-lists), recolhimento de dados referentes aos problemas mais frequentes, e discutir as causas destes de modo a propor soluções.

2.3.10 Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões.

Para Koskela (1992), no processo de produção há diferenças de potencial de melhoria em conversões e fluxos. Em geral, quanto maior a complexidade do processo de produção, maior é o impacto das melhorias de conversão e quanto maiores os desperdícios inerentes ao processo de produção, mais proveitosos os benefícios nas melhorias do fluxo, em comparação com as melhorias na conversão.

O mesmo autor ainda complementa que a questão central é que melhorias no fluxo e na conversão estão intimamente interligadas:

- Melhores fluxos requerem menor capacidade de conversão e, portanto, menores investimentos em equipamentos;
- Fluxos mais controlados facilitam a implementação de novas tecnologias na conversão;

Novas tecnologias na conversão podem acarretar menor variabilidade e, assim, benefícios no fluxo. Desta forma verifica-se que existem diferentes potencialidades para os fluxos e para as conversões, porém estas diferenças devem ser balanceadas para que ocorram poucas variabilidades no processo produtivo. Assim o fluxo de materiais do ponto de descarga até a área de estocagem é movimentado de maneira ágil melhorando-se os fluxos de materiais no canteiro de obra (CARVALHO, 2008)

Isatto *et al.* (2000) sugerem que para a aplicação desse princípio, uma consciência por parte da gerência de produção é de que é necessário atuar em ambas as frentes. Primeiramente, eliminar perdas nas atividades de transporte, inspeção e estoque de um determinado processo e, apenas posteriormente, avaliar a possibilidade de introduzir uma inovação tecnológica.

Para Bernardes (2003), esse princípio deve ser observado durante a etapa de projeto, bem como ao longo da formulação da estratégia de ataque à obra. Para Isatto *et al.* (2000) as

melhorias de fluxo são indicadas no início de programas de melhoria, pois requerem menos investimentos e possuem forte impacto em processos complexos. Já as melhorias das conversões são mais vantajosas quando há perdas relacionadas às tecnologias adotadas e seus resultados são imediatos.

Arantes (2008) nos traz exemplos práticos na construção: para melhorar o desempenho na execução de sistemas de paredes, como por exemplo, em alvenaria de blocos cerâmicos, é necessário um esforço de eliminação de perdas nas atividades de transporte, inspeção e armazenamento (fluxo). A partir do momento em que este processo atinge elevados níveis de racionalização, passa-se a avaliar a possibilidade de introduzir uma inovação tecnológica nas atividades de conversão, como por exemplo através da utilização de divisórias leves ou painéis pré-fabrica.

2.5.11 Benchmarking

Benchmarking consiste num processo de aprendizagem a partir das práticas adotadas em outras empresas, consideradas líderes num determinado segmento ou aspecto específico da produção, na busca da à melhoria contínua em seus setores.(KOSKELA, 1992)

Segundo Carvalho (2008), essa prática, consiste em identificar as referências de ponta produzidas por outras organizações e analisá-las de modo que se consiga adaptá-las e se possível implantar as boas práticas do mercado na empresa, não sendo um método aleatório de cópia de informação, mas trata-se de um processo sistemático estruturado etapa a etapa, com o objetivo de avaliar os métodos de trabalho no mercado, sendo um processo gerencial permanente, que requer atualização constante da coleta e análise cuidadosa daquilo que há de melhor externamente a empresa.

Isatto *et al.* (2000), mencionam três passos para se fazer o benchmarking :

- Conhecer os processos próprios da empresa;
- Identificar boas práticas em outras empresas similares, tipicamente consideradas líderes;
- Entender os princípios por trás dessas boas práticas e adaptar as boas práticas encontradas à realidade da empresa.

A seguir será apresentado o Quadro I, com o resumo dos princípios da filosofia *Lean Construction* de Koskela (1992)

Quadro I - Resumo dos Onze Princípios do *Lean Construction*

RESUMO DOS PRINCÍPIOS DO <i>LEAN CONSTRUCTION</i>	
1. Reduzir atividades que não agregam valor	Tem-se que identificar as atividades que não agregam valor e buscar sua diminuição ou eliminação.
2. Melhorar valor do produto através da consideração das necessidades dos clientes	Identificar e analisar as necessidades dos clientes internos e externos no que agregam valor aos mesmos.
3. Reduzir a variabilidade	Buscar a máxima padronização das atividades, reduzindo assim a variabilidade das mesmas.
4. Reduzir o tempo de ciclo	Identificar as ocorrências como “espera” (de material, de informação etc.), tentado reduzi-la ou elimina-la, ou ainda a eliminação da necessidade de “inspeção”, que possibilitará na redução do tempo de ciclo da atividade.
5. Simplificar por meio da redução de número de passos ou partes	Buscar reduzir o número de etapas de um processo produtivo, pois quanto maior o número de etapas, maior será a tendência de possuir um número maior de atividades que não agregam valor.
6. Aumentar a flexibilidade de saída	Refere-se à possibilidade de alterar as características dos produtos entregues aos clientes, sem aumentar substancialmente os custos dos mesmos.
7. Aumentar a transparência do processo	Aumentar a transparência de um processo de produção diminui a possibilidade de erro.
8. Focar o controle no processo completo	Focar de maneira macro e micro o controle de todos os processos de produção.
9. Introduzir melhoria contínua no processo	Estabelecer metas, afim de institucionalizar a melhoria. Outra alternativa complementar é estimular a mão-de-obra para a responsabilidade de utilização de boas práticas.
10. Manter o equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	Adotar novas tecnologias, para que se tenha um impacto maior nas conversões, e em geral, na melhoria no fluxo.
11. Benchmarking	Estabelecer metas e ações para atingi-las, baseado em comparações com os melhores resultados de processos semelhantes, pela identificação dos líderes de mercado, verificando os resultados de seus empreendimentos e promovendo assim uma análise de seus pontos fortes e fracos.

Fonte: Autor

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Gil (2010) define pesquisa como um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

A pesquisa científica é a realização de um estudo planejado, sendo o método de abordagem do problema o que caracteriza o aspecto científico da investigação. Sua finalidade é descobrir respostas para questões mediante a aplicação do método científico. (PRODANOV & FREITAS, 2013)

Este capítulo tem o objetivo de relatar a metodologia utilizada para realização desta pesquisa a fim de atingir os objetivos propostos, abrangendo também a escolha do método de pesquisa e dos instrumentos utilizados para a coleta dos dados, assim como descreve as etapas na qual se desenvolveu a pesquisa até suas conclusões.

A pesquisa foi dividida em três etapas (Figura 7): a primeira etapa consiste na revisão bibliográfica sobre o tema *Lean Construction*, a definição do método de pesquisa e a escolha da ferramenta de coleta de dados. A segunda etapa trata da seleção das empresas para a realização do estudo de caso proposto, com uma rodada de teste do questionário selecionado, para melhor adequá-la ao estudo de caso, gerando dessa pesquisa um novo questionário. A terceira etapa trata da aplicação desse novo questionário no estudo de caso, através das respostas obtidas para termos as conclusões da pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros.



Figura 7 - Etapas da Pesquisa
Fonte : Autor

3.1 ETAPA 1:

3.1.1 Pesquisa Bibliográfica

A construção do conceito teórico para a elaboração da coleta de dados é fundamental para o sucesso na pesquisa, delimitando os dados a serem coletados (YIN, 2005). A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base principalmente em livros, artigos científicos, teses, dissertações e periódicos técnicos e científicos.

A escolha para o referencial teórico iniciou-se pela leitura exploratória baseada em três linhas de pesquisa: produção enxuta, construção enxuta e *Lean Construction*, dando ênfase na aplicação em estudo de casos. Buscou-se também conceitos relacionados aos sistemas de produção da construção civil no Brasil, economia na construção civil e seus desperdícios.

Após determinar-se os tópicos relevantes da pesquisa, selecionando os principais referencial teóricos que seria utilizado. Como terceira etapa realizou-se uma leitura analítica, a fim de compactar e resumir as informações, e por último a leitura interpretativa desses textos selecionados.

3.1.2 Definição do método de pesquisa

3.1.2.1 Classificação da pesquisa

Segundo Gil (2010), as pesquisas podem ser classificadas segundo sua finalidade em duas grandes categorias: básica, que reúne estudos com o propósito de preencher uma lacuna no conhecimento e aplicada, que é onde essa pesquisa se enquadra, abrangendo os estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem.

Tomando como base os seus objetivos, as pesquisas podem ser classificadas em três grupos: (PRODANOV & FREITAS, 2013)

- Exploratórias – Esse tipo de pesquisa tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.
- Descritivas – Têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou têm como finalidade identificar possíveis relações entre variáveis.
- Explicativas – Além de analisar e registrar os fenômenos estudados, elas buscam identificar suas causas através da aplicação do método experimental/matemático ou por meio da interpretação viabilizada por métodos qualitativos

Essa pesquisa se enquadra no grupo de pesquisa exploratória, uma vez que foi utilizado levantamento bibliográfico, entrevistas e um estudo de caso para atingir os objetivos dessa pesquisa.

3.1.2.2 Natureza da pesquisa

Posterior a escolha do método de pesquisa, vem a escolha da técnica de pesquisa segundo a natureza dos dados. Essas se dividem-se em três tipos: quantitativa, qualitativa e abordagem combinada ou de métodos mistos, que é a integração de dados quantitativos e qualitativos (GOLDENBERG, 2005). A seguir será apresentado uma breve descrição dessas três técnicas:

a) Pesquisa Qualitativa

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização. (GOLDENBERG, 2005)

A análise de conteúdo na investigação qualitativa, permite trabalhar um pequeno número de informações, relatos ou testemunhos, mas de particular complexidade e profundidade de dados, com rigor metodológico e engenhosa capacidade interpretativa (SOUZA NETO, 2013).

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de *descrever, compreender, explicar*.

b) Pesquisa Quantitativa:

Esclarece Fonseca (2002) que diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa

A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. (GERHARDT & SILVEIRA, 2009)

O Quadro II, a seguir, compara os principais aspectos da pesquisa qualitativa e da pesquisa quantitativa.

Quadro II - Comparação dos Aspectos das Pesquisas Quantitativa com os da Qualitativa

Aspecto	Pesquisa Quantitativa	Pesquisa Qualitativa
Enfoque na interpretação do objetos	Menor	Maior
Importância do contexto do objeto pesquisado	Menor	Maior
Proximidade do contexto do objeto pesquisado	Menor	Maior
Alcance no estudo no tempo	Instantâneo	Intervalo Maior
Qualidade das fontes de dados	Uma	Várias
Ponto de vista do pesquisador	Externo à Organização	Interno à Organização
Quadro teórico e hipotético	Definidas rigorosamente	Menos Estruturadas

Fonte: Fonseca, 2002

Pode-se constatar pelo quadro anterior, cada aspecto de pesquisa tem suas características próprias, sendo as duas diferentes em todos os aspectos demonstrados. E o Quadro III traz uma comparação entre os dois métodos

Quadro III - Comparação dos Métodos Quantitativo e Qualitativo

Pesquisa Quantitativa	Pesquisa Qualitativa
Focaliza uma quantidade pequenas de conceitos	Tenta compreender a totalidade do fenômeno, mais do que focalizar conceitos específicos
Inicia uma idéia preconcebida do modo pelo qual os conceitos estão relacionado	Possui poucas idéias preconcebidas e salientes a importância das interpelações dos eventos mais do que a interpretação do pesquisador
Utiliza procedimentos estruturados e instrumentados formais para coleta de dados	Coleta os dados sem instrumentos formais e estruturados
Coleta os dados mediante condições de controle	Não tenta controlar o contexto da pesquisa, mas sim captar o contexto na totalidade
Enfatiza a objetividade, na coleta e análise dos dados	Enfatiza o subjetivo como meio de compreender e interpretar as experiências
Analisa os dados numéricos através de procedimentos estatísticos	Analisa as informações narradas de uma forma organizada, mas intuitiva

Fonte : Gerhardt e Silveira (2009)

Com essa comparação anterior, pode-se ter uma maior consistência para a escolha do melhor método de pesquisa de acordo com as necessidades a serem atendidas por uma determinada pesquisa acadêmica.

c) Integração da Qualitativa e Quantitativa

Goldenberg (2004) fala que a integração da pesquisa quantitativa e qualitativa permite que o pesquisador faça um cruzamento de suas conclusões de modo a ter maior confiança que seus dados não são produtos de um procedimento específico ou de alguma situação particular. E não se limita ao que pode ser coletado em uma entrevista, ou seja, pode entrevistar repetidamente, pode aplicar questionários, pode investigar diferentes questões em diferentes ocasiões, pode utilizar fontes documentais e dados estatísticos.

Esta pesquisa vai utilizar a integração das duas técnicas de pesquisa, ou seja a pesquisa quantitativa e qualitativa, pois a pesquisa tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão dos aspectos do estudo.

3.1.2.3 Estratégia da pesquisa

Segundo Robson (2002) as estratégias usadas para atingir os objetivos da pesquisa, podem ser:

- Experimental: Medição de efeitos de manipulação de uma variável em outra.
- Survey: Coleta de dados padronizada em um grupo de pessoas. Quando a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.
- Estudo de caso: Envolve o estudo profundo e exaustivo a respeito de um simples caso ou de um pequeno número relativo de casos.

Estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de compreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto, onde a observação direta apresenta uma vantagem metodológica de permitir um acompanhamento mais prolongado e minucioso das situações.(GOLDENBERG, 2004)

De acordo com Yin (2005), o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

Gil (2010) afirma que o estudo de caso vem sendo utilizado com frequência cada vez maior pelos pesquisadores sociais, visto que serve as pesquisas com diferentes propósitos, tais como:

- a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- b) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; e
- c) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

De acordo com o propósito da pesquisa que esta pesquisa procurou responder, optou-se por realizar um estudo de caso em uma incorporadora de grande porte de Brasília- DF, com objetivo explicativo de natureza integrada dos métodos qualitativo e quantitativo.

3.1.2.3 Escolha da técnica de coleta de dados

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a técnica de coleta de dados podem ser por três tipos diferentes, detalhadas a seguir:

a) Questionário

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, etc. A construção de um questionário precisa ser reconhecida como um procedimento técnico cuja elaboração requer uma série de cuidados, tais como: constatação de sua eficácia para verificação dos objetivos; determinação da forma e do conteúdo das questões; quantidade e ordenação das questões; construção das alternativas; apresentação do questionário e pré-teste do questionário.

Richardson (1999) explica que questionários cumprem pelo menos duas funções: descrever características e medir variáveis de grupos sociais. Entre as vantagens de se aplicar questionários está a possibilidade de se obter informações de grande número de pessoas em tempo curto e abranger área geográfica ampla. A técnica apresenta uniformidade, devido ao vocabulário, à ordem das perguntas e às instruções iguais para os entrevistados. O questionário poderá ser anônimo para que as pessoas sintam-se mais livres para expressarem suas opiniões.

Gil (2010) traz as vantagens e desvantagens da aplicação dos questionários em uma pesquisa científica:

Quadro IV - Vantagens e Desvantagens da Aplicação de um Questionário

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Economiza tempo e viagens e obtém grande número de dados;	É pequena a porcentagem dos questionários que voltam;
Atinge maior número de pessoas simultaneamente;	Deixa grande número de perguntas sem respostas;
Abrange uma área geográfica mais ampla;	Não pode ser aplicado a pessoas analfabetas;
Economiza pessoal, tanto em treinamento quanto em trabalho de campo;	Não é possível ajudar o informante em questões mal compreendidas;
Obtém respostas mais rápidas e mais precisas;	Leva a uma uniformidade aparente devido à dificuldade de compreensão por parte dos informantes;
Propicia maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato;	Uma questão pode influenciar outra quando é feita a leitura de todas as perguntas antes do início das respostas;
Dá mais segurança, pelo fato de suas respostas não serem identificadas;	A devolução tardia prejudica o calendário ou sua utilização;
Expõe a menos riscos de distorções, pela não influência do pesquisador;	O desconhecimento das circunstâncias em que foram preenchidos torna difícil o controle e a verificação;

Fonte: Gil (2010)

Boyd (1984) apud Barros (2005) destacam uma característica comum na utilização de todas as variedades do método do questionário, que é a “confiança nas respostas às perguntas, sejam escritas ou orais”. O mesmo autor salienta, ainda, que as principais vantagens e desvantagens da utilização de questionário são:

Quadro V - Vantagens e Desvantagens da Utilização de um Questionário

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Versatilidade: uma vez que, pode ser utilizado em praticamente todos os problemas de pesquisa;	Má vontade do Entrevistado para dar Informações
Velocidade e Custo: visto que a sua utilização, normalmente, favorece agilidade e baixo custo em comparação a outras metodologias.	Incapacidade do Entrevistado para dar Informações:

Fonte: Boyd (1984) apud Barros (2005)

Uma vez observadas as vantagens e desvantagens dos dois quadros acima descritos, as desvantagens podem ser minimizadas através de uma correta construção do questionário.

b) Entrevista

Constitui uma técnica alternativa para se coletarem dados não documentados sobre determinado tema. É uma técnica de interação social, uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca obter dados, e a outra se apresenta como fonte de informação. A entrevista pode ter caráter exploratório ou ser uma coleta de informações. A de caráter exploratório é relativamente estruturada; já a de coleta de informações é altamente estruturada.

Quadro VI - Vantagens e Desvantagens da Utilização de um Entrevista

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Possibilita ao respondente o esclarecimento das questões	Acarreta custos com treinamentos de pessoal e a aplicação da entrevista
Permite a obtenção de dados com elevado nível de profundidade	Requer mais tempo
Oferece maior garantia de respostas do que o questionário	Implica a ausência de anonimato
Possibilita que os dados sejam analisados quantitativamente e qualitativamente	Propicia influência das opiniões pessoais do entrevistador sobre as respostas de entrevistado

Fonte: Gerhardt, (2009)

c) Formulário

Segundo Lakatos e Marconi (2003) o formulário é um dos instrumentos essenciais para a investigação social, cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações

diretamente do entrevistado. Ele define formulário como sendo "uma lista formal, catálogo ou inventário destinado à coleta de dados resultantes quer da observação, quer de interrogatório, cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador, à medida que faz as observações ou recebe as respostas, ou pelo pesquisado, sob sua orientação".

Segundo Prodanov e Freitas (2013) o formulário tem como vantagem permitir esclarecimento verbal adicional para as questões de entendimento mais difícil. Então podemos concluir que formulário é um questionário usado para realizar a entrevista pessoal. O que diferencia o formulário do questionário é o contato face a face e o preenchimento das respostas pelo entrevistador, no momento da entrevista.

Sintetizando, Gil (2010) faz uma análise das três técnicas, onde ele afirma que o questionário constitui o meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato. Já a entrevista é aplicável a um número maior de pessoas, inclusive às que não sabem ler ou escrever. Também, em favor a entrevista, convém lembrar que ela possibilita o auxílio ao entrevistado com dificuldade para responder, bem como a análise do seu comportamento não verbal. O formulário, por fim, reúne vantagens das duas técnicas, mas, em contrapartida, algumas das desvantagens tanto do questionário quanto da entrevista. Embora apresentando limitações, como a de não garantir o anonimato e a de exigir treinamento de pessoal, o formulário torna-se uma das mais práticas e eficientes técnicas de coleta de dados.

3.2 ETAPA 2

A Etapa 2 será abordado mais detalhadamente no capítulo seguinte (Capítulo 4), onde demonstrará como foi o processo da construção do novo questionário, abordando a escolha do questionário que serviu como base para a construção desse novo, detalhando também como foram os Casos Pilotos, e por fim, a apresentação do novo questionário que foi aplicado no estudo de caso da incorporadora.

3.3 ETAPA 3

3.3.1 Aplicação do Estudo de caso

A aplicação do Estudo de Caso será abordado no Capítulo 5, que vai detalhar como ele foi realizado, bem como as características da incorporadora e dos agentes entrevistados. A Figura 8 a seguir ilustra as etapas do Estudo de Caso realizado nessa pesquisa.



Figura 8 - Etapas do Estudo de Caso

De acordo com a figura anterior, foram entrevistados todos os seis agentes da cadeia de valor da incorporadora do estudo de caso, onde todas as entrevistas foram gravadas e transcritas. Posteriormente foram analisadas as respostas obtidas, atribuindo um nível para cada uma, gerando assim um conjunto de dados quantitativos que foram introduzidos em planilhas dinâmicas, resultando por fim em gráficos de radares para cada agente entrevistado.

3.3.2 Análise dos dados:

As entrevistas foram todas gravadas, para que se obtivesse uma melhor análise qualitativa de cada entrevista, elas foram todas transcritas, e dessas transcrições, foram obtidos sínteses de cada entrevista por agente, apresentado no capítulo 5.

A partir das respostas, foram atribuídos valores de nível para a análise quantitativa, estes resultados estão no apêndice I, sendo assim possível gerar os gráficos de radar, as médias das respostas obtidas por agente entrevistado, a fim de obter uma melhor comparação dos princípios e entre os agentes envolvidos.

3.3.3. Conclusões e recomendação para trabalhos futuros

A partir da análise dos dados, pode-se chegar a algumas conclusões acerca da presença dos princípios do *Lean Construction* nos diferentes agentes entrevistados, bem como o nível de aplicabilidade desses princípios por cada agente. Tornando-se possível realizar um diagnóstico da aplicação da Construção Enxuta segundo os pontos de vista dos agentes da cadeia produtiva das empresas, identificando também os princípios com maiores desempenhos e os de menores desempenhos. Ainda nessa etapa, foram sugeridos

recomendações para trabalhos futuros, visando contribuir para a melhoria da área de pesquisa sobre o tema *Lean Construction*.

3.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO PROPOSTO

De acordo com Yin (2005) apud Carvalho (2013) o método de estudo de caso apresenta essencialmente três limitações. Para o autor, independentemente do número de empresas estudadas, não é possível fazer generalizações para toda a população. Dessa forma, não se deve assumir que as constatações feitas neste estudo possam ser aplicadas para o universo das construtoras brasileiras. Ele também aponta a subjetividade decorrente da coleta de dados, do registro das informações concedidas pelos entrevistados, bem como de sua análise. Para minimizar esses efeitos, sempre que possível, eram realizadas entrevistas com o máximo de envolvidos na incorporadora, buscando captar informações complementares e/ou divergências nas respostas apresentadas, bem como um roteiro foi seguido um roteiro fotográfico que ajudou além dos registros dos canteiros de obra, na uniformização e padronização das visitas ao canteiros.

Por fim, a terceira limitação consiste no viés dos entrevistados. Dado que as entrevistas são pessoais, não se pode excluir a possibilidade de que haja viés na fonte de informações, seja por esquecimento, omissão, distorção ou pelo entrevistado julgar que certas informações sejam irrelevantes para a pesquisa. Para minimizar estes efeitos, procurou-se conduzir a entrevista de maneira informal, deixando que o entrevistado respondesse as questões livremente, sem que o roteiro fosse seguido de forma rígida. Além disso, buscou-se obter respostas para algumas perguntas dentro de questões que não estavam diretamente relacionadas com o assunto, bem como visitas aos canteiros de obras, registrando-os por meio de fotografias.

3.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho está delimitado à seis obras de uma incorporadora do Distrito Federal, que atua no setor de edificações horizontais e verticais.

O questionário aplicado ao respondente é um relato de opiniões pessoais, podendo não representar a filosofia da empresa como um todo.

4 CONSTRUÇÃO DO NOVO QUESTIONÁRIO

4.1.ESCOLHA DO QUESTIONÁRIO PARA COLETAS DOS DADOS

Constatou-se ao decorrer da pesquisa bibliográfica, que a dissertação de Carvalho (2008) desenvolveu um questionário que pretendia suprir uma dificuldade que as construtoras tinha em relação ao seu desconhecimento sobre o sobre como é o estado atual de sua empresa em relação aos conceitos básicos da Construção Enxuta. Ele forneceu aos usuários uma ferramenta que possibilita investigar o uso da Construção Enxuta entre os principais agentes envolvidos na cadeia de valor da construtora. Possibilitando assim, as construtoras do estudo de caso e as demais que aplicarem o seu questionário, terem um mapeamento de seus pontos fortes e fracos em relação aos princípios dessa filosofia, e dando-os a oportunidade de estabelecer um plano de melhorias baseados na avaliação fornecido pelas áreas analisadas na busca pelo desenvolvimento contínuo de seus empreendimentos e satisfação do cliente.

Portanto o conhecimento das empresas sobre como é o estado atual em relação a presença dos princípios da construção enxuta é fundamental para estabelecer planos de ações para o estado futuro. Sem este conhecimento correm-se o risco de realizar esforços no caminho contrário as reais necessidades da empresa.

Os trabalhos relacionados a seguir utilizaram o questionário elaborada por Carvalho (2008) para diferentes estudos de casos:

- a) Wignescki (2009) – Utilizou a ferramenta para realizar o mapeamento do estado atual da empresa construtora objeto de seu trabalho, cujo objetivo foi desenvolver diretrizes para a aplicação de princípios da Construção Enxuta nas áreas de planejamento e controle de obra, voltados ao aumento da transparência em obras de curto prazo e pequeno porte.
- b) Guillou *et al.* (2010) – Realizaram estudos de casos em duas construtoras de médio porte do setor de edificações localizadas no Nordeste brasileiro para avaliação da utilização dos princípios da Construção Enxuta.
- c) Arantes (2011) - Utilizou em sua dissertação um diagnóstico da aplicação da Construção Enxuta, com a utilização da ferramenta de pesquisa desenvolvida por Carvalho (2008) em estudos de casos em empresas do setor de edificações da construção civil na cidade de Belém-PA.

- d) Francisco *et al.* (2012) - Realizaram-se cinco estudos de caso em construtoras de São Paulo e dois estudos de caso em construtoras de São Carlos com o objetivo de um diagnóstico do atual cenário da *Lean Construction* nas construtoras de São Paulo e São Carlos, verificando o nível de comprometimento delas com o planejamento e controle da obra, a redução de perdas e desperdícios, o controle de custos e com um perfeito atendimento das necessidades dos seus clientes.
- e) Sato (2012) - Sob o ponto de vista da construção enxuta, a dissertação teve como objetivo analisar os processos de fabricação de peças pré-fabricadas que compõem casas populares. Para isso, foram realizados estudos em duas empresas do ramo de pré-fabricação de casas populares, utilizando como base o questionário de Carvalho 2008.
- f) Silveira e Mano (2016) – Este artigo buscou por meio da avaliação dos onze princípios da construção enxuta, identificar tais práticas com um estudo de casos múltiplos em cinco empresas construtoras de edificações verticais do Sul da Bahia.

Constata-se que o questionário de Carvalho (2008) apresentou boa aplicabilidade em cada uma das pesquisas anteriores, necessitando, no entanto, ser adequado as especificidades de cada estudo de caso. Para atingir os objetivos dessa pesquisa, decidiu-se utiliza-lo como ferramenta base para a confecção de um novo questionário para análise do índice da aplicabilidade da filosofia *Lean Construction* em empresas construtoras do ramo da construção civil, usando como estudo de caso uma incorporadora de Brasília-DF.

4.2 DETALHAMENTO DO QUESTIONÁRIO DE CARVALHO

Este questionário foi criado através da união de conceitos teorizados por Koskela (1992) adaptados em forma de perguntas que consigam extrair a informação sobre a presença e eficiência do princípio na empresa.

Em sua pesquisa Carvalho optou por entrevistas orientadas por um roteiro semiestruturado, com perguntas abertas baseadas na revisão da literatura e abordando os aspectos relacionados às perguntas da pesquisa, tendo como estratégia a utilização de estudos de caso múltiplos.

O questionário foi dividido em 06 (seis) questionários os quais devem ser todos respondidos por pelo menos uma pessoa que represente cada uma das categorias indicadas: diretoria, engenharia, operários, fornecedores, projetistas e clientes. A Tabela 1 mostra a distribuição do número de perguntas sobre cada princípio por categoria de entrevistado.

A aplicação do questionário entre estas diferentes pessoas teve como objetivo estabelecer uma avaliação setorial das diferentes áreas, além de uma avaliação geral da empresa, na busca por bons resultados na percepção do cliente.

Destes questionários, 05 (cinco) deles (diretoria, engenharia, operários, fornecedores e projetistas) serviram como um modelo de avaliação do uso da Construção Enxuta na empresa. O questionário referente ao cliente servirá para demonstrar a percepção que o cliente tem sobre a construtora em relação a estes 11 (onze) princípios da Construção Enxuta.

Tabela 1 - Distribuição da Quantidade de questões entre categorias por cada Princípio da Construção Enxuta

PRINCÍPIOS, KOSKELA (1992)	DIRETORES	ENGENHEIROS	OPERÁRIOS	PROJETISTAS	FORNECEDORES	CLIENTES	NÚMERO DE PERGUNTAS /PRINCÍPIO
1 Redução de atividades que não agregam valor	4	4	3	6	4	5	26
2 Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente	3	3	2	7	3	4	22
3 Reduzir a variabilidade	4	4	3	3	4	2	20
4 Reduzir o tempo de ciclo	3	3	4	4	4	1	19
5 Simplificar e minimizar o número de passos e partes	5	3	2	3	4	3	20
6 Melhorar a flexibilidade do produto	3	2	2	3	4	3	17
7 Melhorar a transparência do processo	3	3	4	2	4	7	23
8 Focar o controle do processo global	4	3	2	2	2	1	14
9 Introduzir a melhoria contínua do processo	4	3	3	4	4	4	22
# Balancer o fluxo coma a melhoria das conversões	5	4	2	1	2	1	15
# Benchmark	1	1	1	1	1	1	6
TOTAL DE PERGUNTAS	39	33	28	36	36	32	204

Fonte: Adaptado de Carvalho, (2008)

A percepção do cliente final frente a estes princípios serviu como um parâmetro a ser analisado pela empresa e comparado com os resultados obtidos nas outras áreas avaliadas para que ações que visam melhoria da empresa possam ser implementadas baseadas nas diretrizes fornecidas pelo cliente final.

O questionário de Carvalho (2008) foi desenvolvido de forma que o entrevistado classifique a construtora de acordo com as características que ele enxerga na organização.

Cada pergunta foi elaborada e direcionada para que o respondente vincule os aspectos que ele enxerga na construtora, no seu cotidiano de trabalho, e que se encaixam com os princípios da Construção Enxuta.

As empresas analisadas necessitavam basear seu desempenho obtido através do questionário em uma escala de classificação que oriente estas empresas sobre como elas estão posicionadas em relação à pontuação máxima que pode ser obtida após a avaliação do estado atual.

Foi utilizada uma classificação com 4 (quatro) níveis diferentes, ou seja, utilizando uma escala com número par. Dessa forma, pretendeu-se evitar que o respondente indique inconscientemente a classificação com o nível intermediário. Assim, a classificação que o respondente deve realizar se enquadra com a Figura 9:

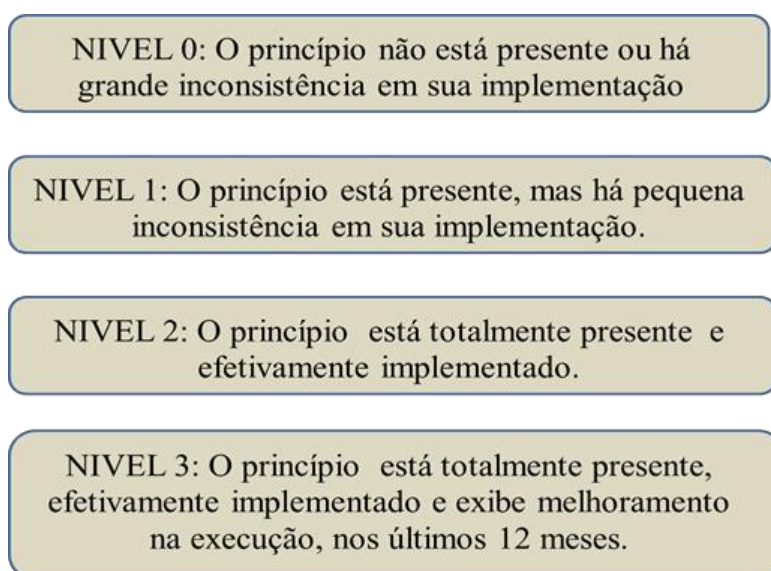


Figura 9 - Níveis de Classificação do Questionário.

Adaptado de Lucato, et al (2006).

Conseqüentemente, foi possível estabelecer critérios de desempenho para os principais pontos de vista da cadeia de valor da empresa, além do resultado geral obtido.

Com essa escala de classificação que possibilitou verificar quais são os principais pontos a serem melhorados e quais são aqueles em que ela possui um desempenho satisfatório. Assim a construtora poderá estabelecer um plano de estado futuro baseado na análise destes resultados. A escala utilizada variou entre 0 (zero) e 3 (três) e foi estabelecida considerando as médias aritméticas dos resultados por cada ponto de vista diferente em cada um dos princípios analisados, conforme a fórmula abaixo:

$$\chi = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Sendo: $X_1, X_2 \dots X_n$ = Grau de valoração do ponto de vista de cada entrevistado

n = Números de perguntas realizadas

Foram considerados pesos iguais para todos os princípios e para todas as perguntas, pretendendo-se, assim, garantir que todos os princípios possuam igualdade de importância na avaliação da Construção Enxuta.

Os resultados desta média aritmética foram expostos em percentuais de desempenho e ao término da avaliação da empresa pode-se chegar à conclusão sobre um valor percentual de desempenho em relação à Construção Enxuta, sendo quanto maior este valor, melhor será seu resultado. Portanto, a classificação seguiu os seguintes critérios de desempenho na Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação da empresa de acordo com o nível de Construção Enxuta

NÍVEL	SUBNÍVEL	PERCENTUAL	CARACTERÍSTICA
A	AAA	95% a 100%	Busca pela perfeição na construção enxuta.
	AA	90% a 94%	
	A	85% a 89%	
B	BBB	80% a 84%	Consciência e aprendizado enxuto.
	BB	75% a 79%	
	B	70% a 74%	
C	CCC	65% a 69%	Foco em qualidade, mas baixo ou nenhum conhecimento em construção enxuta.
	CC	60% a 64%	
	C	55% a 59%	
D	DDD	50% a 54%	Baixo foco em melhorias. Conhecimento nulo sobre construção enxuta
	DD	45% a 49%	
	D	0% a 44%	

Fonte: Modificado de Hofacker et al, (2008)

Essa classificação proposta por Hofacker et al (2008) pode ser exposta na forma do gráfico, chamado de Radar Preenchido que está disponível em diversos *softwares* de planilhas eletrônicas. A partir deste gráfico de radar, foi possível analisar individualmente o desempenho de cada um dos diferentes envolvidos nas suas respectivas áreas em relação aos resultados totais e atuar pontualmente na melhoria de desempenho dos pontos críticos identificados. Um exemplo desse gráfico é demonstrado na Figura 10.

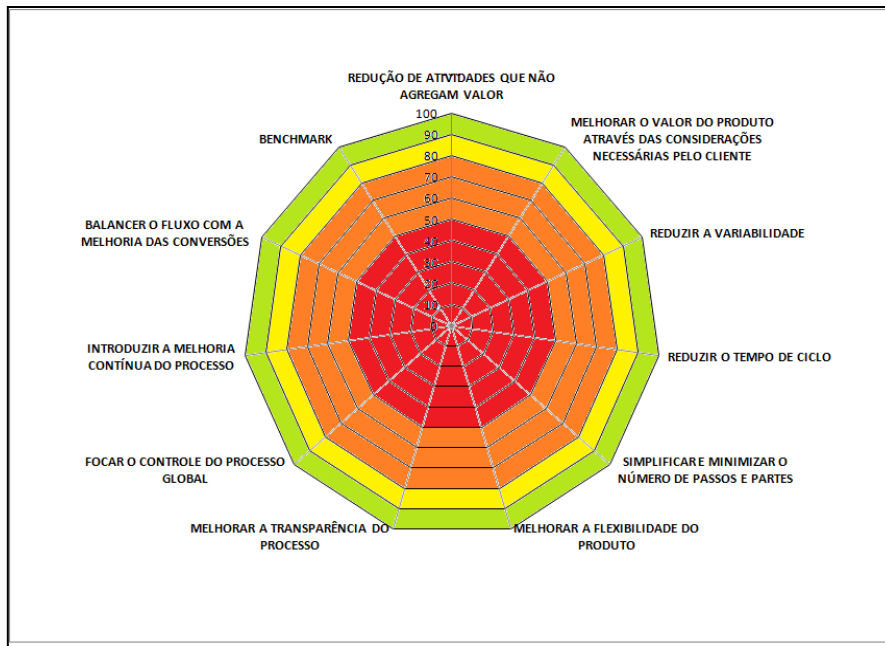


Figura 10 - Gráfico Radar de Preenchimento
 Fonte: adaptado de Carvalho (2008)

O gráfico Radar Preenchido está dividido em 04 (quatro) níveis, sendo dispostos da seguinte forma:

- Nível – A (85% à 100%)- Representado pela cor verde
- Nível – B (70% à 84%) – Representado pela cor amarela
- Nível – C (55% à 69%)- Representado pela cor laranja
- Nível – D (0 à 54%)- Representado pela cor vermelha

O propósito da elaboração dessas representações gráficas foi permitir que se observe o grau de aplicação dos princípios da Construção Enxuta em cada empresa dentro do modelo dimensional e tem como objetivo de permitir uma visão global e a comparação das opiniões dentro das empresas.

4.3 CASO PILOTO

Para Yin (2005), o estudo de caso piloto auxilia os pesquisadores na hora de aprimorar os planos para a coleta de dados, tanto em relação ao conteúdo dos dados quanto aos procedimentos que devem ser seguidos. O caso piloto é utilizado de uma maneira mais formativa, ajudando o pesquisador a desenvolver o alinhamento das questões, possibilitando até algumas elucidações conceituais para o projeto de pesquisa.

Lakatos (2005) afirma que o estudo de caso piloto tem como uma das principais funções testar o instrumento de coleta de dados. Evidencia ainda: ambiguidade das questões, existência de perguntas supérfluas, adequação ou não da ordem de apresentação das questões, se são muito numerosas ou o contrário, se necessitam de complemento, etc. E, uma vez constatadas as falhas, reformula-se o instrumento, conservando, modificando, ampliando, desdobrando ou alterando itens; explicitando melhor algumas questões ou modificando a redação de outras; perguntas abertas podem ser fechadas, utilizando as próprias respostas dos entrevistados, desde que não haja muita variabilidade.

Segundo Gil (2010) os aspectos mais importantes a serem considerados no Caso Piloto:

- a. Clareza e precisão dos termos. Os termos adequados são os que não necessitam de explicação. Quando os pesquisados necessitarem de explicações adicionais, será necessário procurar, com eles, termos mais adequados;
- b. Quantidade de perguntas. Se os entrevistados demonstrarem cansaço ou impaciência, é provável que o número de perguntas seja excessivo, cabendo reduzi-lo;
- c. Forma das perguntas. Pode ser conveniente fazer uma mesma pergunta sob duas formas diferentes, com o objetivo de sondar a reação dos pesquisados a cada uma delas;
- d. Ordem das perguntas. No estudo piloto pode-se ter uma ideia do possível contágio que uma pergunta exerce sobre outra, bem como o local mais conveniente para incluir uma pergunta delicada etc.;
- e. Introdução. Mediante a análise das indagações feitas pelo entrevistado, de suas inquietações e de suas resistências, seleciona-se a melhor fórmula de introdução a ser utilizada quando ocorrer a aplicação do instrumento.

4.3.1 Aplicação do Estudo de Caso Piloto

Foram utilizadas como caso piloto duas obras distintas, onde o questionário de Carvalho (2008), que foi aplicado integralmente nessas obras. O primeiro caso foi em uma construtora que tinha em processo de execução quatro blocos de apartamentos localizados na Asa norte de Brasília – DF, e o segundo caso foi em uma incorporadora que tem uma obra de edificação residencial de grande porte localizado em Goiânia–Go. Nessas duas obras foram aplicados integralmente o questionário de Carvalho (2008), e todos os agentes envolvidos foram entrevistados, com todas as respostas foram registradas por um gravador de áudio e todas as entrevistas foram transcritas, para que se tivesse as sínteses das entrevistas e que fosse gerado o gráfico de radar dos desempenhos dos princípios por agente entrevistado.

Além da aplicação do questionário original de Carvalho (2008), foram utilizados a observação direta, análise de documentos e um relatório fotográfico, afim de levantar a veracidade das respostas fornecidas no questionário. A Figura 11 ilustra como foi desenvolvido os estudos de caso piloto realizado nessa pesquisa.

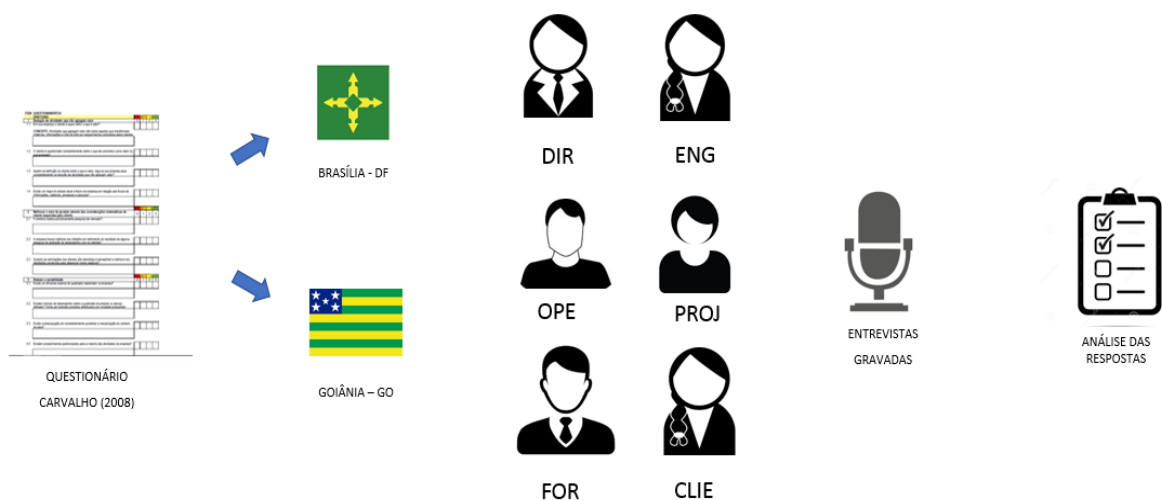


Figura 11 - Fluxograma do Estudo do Caso Piloto

A figura anterior ilustra o passo a passo da aplicação do Estudo do Caso piloto, onde foi aplicado integralmente o questionário de Carvalho (2008) em duas empresa construtoras de duas diferentes cidades, em Brasília- DF e em Goiânia – GO, onde todos os seis agentes da cadeia de valor foram entrevistados e todas essas entrevistas foram registradas por um gravador de áudio. Por fim, analisou-se esses áudios para se analisar possíveis inconsistências e dúvidas geradas pelo questionário utilizado.

4.4 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE CARVALHO (2008)

Depois da aplicação integral dos questionários nos dois casos pilotos, foram percebidas algumas inconsistências nas perguntas, como, por exemplo, o não entendimento de algumas delas pelos entrevistados, causando dúvidas aos mesmos, e comprometendo, assim, a confiabilidade das respostas.

Essas perguntas que causaram dúvidas ou confusão para os entrevistados foram mapeadas e reelaboradas, simplificando o seu entendimento visando obter respostas mais confiáveis e alinhadas com o princípio perguntado. Ou seja, essas perguntas foram simplificadas, por meio de alguma mudança, retirada ou acréscimo de palavras, sem alterar o sentido da pergunta.

Observou-se também que algumas perguntas estavam fora do escopo de determinados princípios, ou seja estavam fortemente relacionadas a outros princípios, e não aos que estavam inicialmente relacionados. Logo, essas perguntas foram remanejadas aos princípios mais adequados.

Outras perguntas foram totalmente excluídas, pois além de não se encaixarem no princípio designado, não se encaixavam em nenhum outro princípio.

E, por último, houve perguntas que não foram alteradas, ou seja, foram mantidas integralmente, visto que não percebeu-se nenhuma dúvida ou não estavam fora do contexto dos princípios.

Por fim, em relação a escala adotada por Carvalho (2008), observou-se que a mesma estava pouco clara, causando constante dúvida aos entrevistados, os levando a responderem pela escala numérica de 0 a 3. Observou-se também uma tendência para níveis mais altos da escala, que posteriormente foram constatadas observações no canteiro de obras que eram respostas inadequadas. A Tabela 3 mostra as questões que foram simplificadas, excluídas, remanejadas, mantidas integralmente e os espaços em branco indicam que não há pergunta para aquele determinado princípio.

Tabela 3 - Mudanças no Questionário de Carvalho 2008

PRINCÍPIO DA PRODUÇÃO ENXUTA	Perguntas	DIRETORIA	ENGENHARIA	OPERÁRIO	PROJETISTA	FORNECEDOR	CLIENTE
1. Redução de atividades que não agregam valor	1.1	S	S	S	S	S	S
	1.2	R	I	R	E	E	E
	1.3	S	E	S	S	R	E
	1.4	I	E		I	R	S
	1.5				E		
	1.6				E		
2. Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente	2.1	S	S	E	R	S	S
	2.2	S	I	E	S	S	S
	2.3	E	S		E	I	S
	2.4				S		S
	2.5				E		
	2.6				S		
	2.7				E		
3. Reduzir a variabilidade	3.1	E	I	E	S	S	S
	3.2	I	S	S	S	I	S
	3.3	S	S	S	S	I	
	3.4	S	E			I	
4. Reduzir o tempo de ciclo	4.1	S	S	I	I	S	S
	4.2	R	S	I	I	I	
	4.3	S	I	I	I	I	
	4.4			E	I	S	
5. Simplificar e minimizar o número de passos e partes	5.1	I	R	S	S	S	S
	5.2	I	S	I	S	I	S
	5.3	I	S		S	S	S
	5.4	E				I	
	5.5	I					
6. Melhorar a flexibilidade do produto	6.1	S	I	E	S	S	S
	6.2	S	E	I	R	I	S
	6.3	E			S	I	S
	6.4					I	
7. Melhorar a transparência do processo	7.1	S	I	S	S	S	S
	7.2	S	S	S	S	S	S
	7.3	S	S	S	S	I	S
	7.4			I		S	I
	7.5						I
	7.6						I
8. Focar o controle do processo global	8.1	I	S	S	S	I	E
	8.2	I	S	S	I	S	
	8.3	S	S				
	8.4	S					
9. Introduzir a melhoria contínua do processo	9.1	I	I	S	S	S	S
	9.2	I	E	S	S	S	S
	9.3	E	S	S	S	S	E
	9.4				S	S	S
10. Balancear o fluxo com as melhoras das conversões	10.1	S	I	S	S	S	S
	10.2	S	I	S			
	10.3	S	S				
	10.4	S	E				
	10.5	E					
11. Benchmark	11.1	S	S	I	I	I	I

Fonte: Autor

Legenda: S - Questão Simplificada; E- Questão Excluída, R- Questão Remanejada; I- Questão mantida integralmente ; Espaço em Branco – Não há perguntas para o Princípio.

4.5 NOVA PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO

Com o objetivo de mitigar e corrigir as inconsistências encontradas no estudo do caso piloto, foram propostas as modificações citadas no item anterior. Também fez-se a mudança do formato de questionário para o formato de entrevista estruturada, por haver uma maior dinamicidade na mesma, dando uma impressão de informalidade, deixando, assim, o entrevistado mais confortável, para a obtenção de respostas mais confiáveis. Foram também acrescentadas perguntas essenciais para alguns princípios, que não foram abordadas no questionário de Carvalho (2008).

A escala foi mantida, no entanto, foi abandonado o nível de resposta correspondente a cada nível obtido nas respostas pois, como constatou-se no item anterior, esses níveis confundiam os entrevistados. Optou-se, então, que ao invés de adotar essas respostas correspondentes, fosse acrescentado em cada nível uma possível resposta, que corresponde ao nível mais provável.

Por fim, acrescentou-se um campo chamado *observações*, onde o há recomendações ao entrevistador, para que ele possa tentar extrair o máximo de informações ligadas ao princípio perguntado, conduzindo, conseqüentemente, a entrevista de forma mais confiável.

Destaca-se que a entrevista estruturada revelou-se uma importante ferramenta de pesquisa para o presente caso, possibilitando ao entrevistador conduzir a entrevista de forma a adequá-las aos objetivos da pesquisa, bem como aprofundar em temas onde o entrevistado possuía expertise a fim de exprimir a melhor informação possível para o estudo de caso.

Quadro VII - Principais Características dos Questionários

Principais Caraterísticas dos Questionários	
CARVALHO (2008)	Novo Questionário Proposto
<ul style="list-style-type: none">• Possui 204 perguntas no total• Fornece os valores de aplicabilidade da filosofia <i>Lean Construction</i>;• Entrevista com 6 agentes da cadeia produtiva;• Escala fixa de classificação em 4 níveis para todas as perguntas;• Apresenta os resultados em Gráfico de Radar;	<ul style="list-style-type: none">• Possui 191 perguntas no total• Fornece os valores de aplicabilidade da filosofia <i>Lean Construction</i>;• Entrevista com 6 agentes da cadeia produtiva;• Escala de classificação em 4 níveis, no entanto, possui respostas provável para cada pergunta;• Apresenta os resultados em Gráfico de Radar;• Campo “<i>observações</i>”

Fonte: Autor

5. ESTUDO DE CASO

Inicialmente contatou-se o Sindicato de Construção Civil do Distrito Federal (SINDUSCON–DF), o qual forneceu os e-mails e contatos de cinco possíveis empresas que poderiam aceitar ser objeto de estudo de caso.

Após o contato apenas uma dessas cinco empresas aceitou marcar uma reunião para conversar sobre o tema proposto. A primeira reunião foi com o gerente de suprimentos da incorporadora, que levou a proposta ao diretor de engenharia da empresa. Após alguns dias, foi marcada uma reunião com o diretor, onde foram explanados todos os objetivos da pesquisa e possíveis contribuições dos resultados para a sua empresa. Houve um acordo prévio de aceitação da pesquisa e, em seguida, houve um direcionamento para a gerente geral de obra, para que esclarecesse a operacionalidade da pesquisa dentro da construtora.

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de grande porte de incorporação do Distrito Federal, que está no mercado de incorporação há treze anos, e que, mesmo sendo nova no mercado em relação aos seus concorrentes do setor, já se destaca entre as melhores em relação ao volume de empreendimentos lançados, número de obras em execução e índice de satisfação com os clientes.

Esta empresa iniciou seus trabalhos como incorporadora em 2003, e, em dez anos, está entre as quatro maiores empresas do setor no Distrito Federal, com sete obras entregues, e atualmente tem 6 obras de edificação residencial em construção, em diferentes fases de construção, em 3 diferentes cidades da região centro-oeste. Foram realizadas as entrevistas nessas 6 obras a fim de se obter os dados necessários para a realização da pesquisa.

Antes da aplicação das entrevistas foi enviada uma proposta de pesquisa para a aprovação, descrevendo os perfis das pessoas para serem os entrevistados, para que houvesse um melhor direcionamento de quem que poderiam ser entrevistadas. Esses perfis foram resumidos a seguir:

- **Diretoria:** Um diretor da incorporadora que tenha a autonomia de tomar decisões operacionais, tais como, quais os processos construtivos a serem utilizados na obra, decisão quanto ao planejamento da obra, quanto ao cronograma, orçamento, e que tenha formação técnica na área, ou seja, qualquer formação em engenharia, de preferência engenharia civil.

- **Engenharia:** Engenheiro civil residente da obra ou engenheiro sênior, de modo que as decisões da obra passem por ele.
- **Operário:** Recomenda-se o mais instruído possível, geralmente o mestre de obra, que conhece os processos de execução do empreendimento de forma geral.
- **Projetista:** Recomenda-se que o mesmo seja diretamente envolvido como o desenvolvimento de projeto final da obra, ou seja, o projetista arquitetônico do empreendimento, mas podendo ser também os projetistas de estruturas e de instalações das obras.
- **Fornecedor:** Um fornecedor de grande expressão na demanda de materias na obra, que está constantemente presente no cotidiano do empreendimento, de preferência que forneça materiais que estejam na curva ABC, como por exemplo, fornecedores de concreto, bloco cerâmicos, aços.
- **Cliente:** Obrigatoriamente um cliente final dos empreendimentos pesquisados. Procurou-se um cliente que tenha um contato constante a obra e que já tenha visitado pelo menos uma vez o canteiro do empreendimento, e se possível, ele fosse o representante dos demais clientes.

5.1 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO DE CASO

A incorporadora selecionada para o estudo de caso faz parte de um grupo empresarial com mais de cinquenta anos de atuação em diversos setores da economia, tendo como principais áreas de atuação, concessionárias de veículos, distribuição de combustíveis, fábrica de refrigerante, e essa incorporadora. Com 13 anos de existência, a incorporadora tem em seu portfólio sete obras entregues em diferentes localidades de Brasília (DF) e um empreendimento vertical residencial de grande porte em Goiânia- (GO), entregue no ano de 2015.

Atualmente essa incorporadora possui seis obras de edifícios de múltiplos pavimentos em andamento, sendo quatro em Brasília (DF), uma em Goiânia (GO) e uma em Uberlândia (MG), em diferentes fases de execução. A seguir são apresentadas as características principais de cada obra.

Quadro VIII - Características das Obras

	OBRA 1	OBRA 2	OBRA 3	OBRA 4	OBRA 5	OBRA 6
Localização	Brasília - DF Bairro Noroeste	Brasília - DF Bairro Noroeste	Brasília - DF Bairro Noroeste	Brasília - DF Bairro Ceilândia	Goiânia- GO Bairro Buena	Uberlândia- MG Zona Sul
Tipo	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial / Comercial	Residencial	Residencial
Padrão	Classe A	Classe A	Classe A	Classe B/ Classe C	Classe A	Classe A
Características	Obra vertical com 11 pavimentos, sendo 6 residenciais (1º ao 6º) uma cobertura coletiva (residencial e lazer),	Obra vertical com 11 pavimentos, sendo 6 residenciais (1º ao 6º) uma cobertura coletiva (residencial e lazer),	Obra vertical com 11 pavimentos, sendo 6 residenciais (1º ao 6º), uma cobertura coletiva (residencial e lazer),	Obra vertical com 3 torres – A, B e C. as torres A e B possuem 15 pavimentos e a torre C 16 pavimentos. a torre A é composta por lojas e salas comerciais e as torres B e C por apartamentos de 2 e 3 quartos.	Obra vertical formada por 43 pavimentos	Obra Vertical formado por 38 pavimentos, 30 pavimentos tipo na torre A e 29 pavimentos tipo na torre B
Opções de Plantas	4	4	2	2	2	2

Fonte: Incorporadora (2016)

O andamento das seis obras dos estudo de caso, que estão em diferentes fases de execução, como pode ser observadas nas Figuras de 12 e 13.

OBRA 1



OBRA 2



OBRA 3



OBRA 4



OBRA 5



Figura 12- Cronograma das Obra 1 a 5
Fonte: *website* da incorporadora (2016)

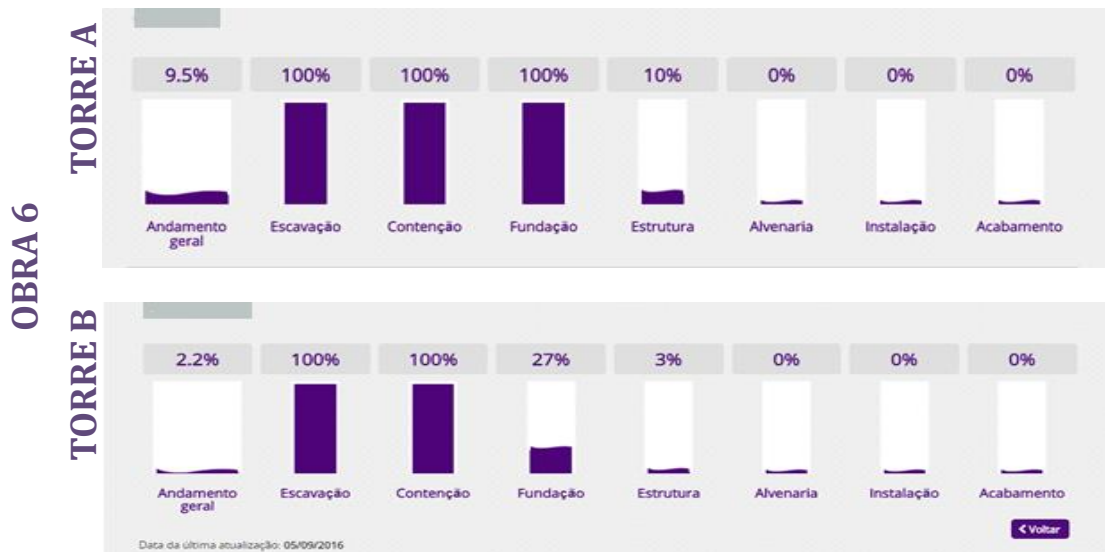


Figura 13 - Cronograma da Torre A e Torre B da Obra 6
 Fonte: *website* da incorporadora (2016)

Pode-se constatar, que as obras 3, 5 e 6 encontram-se na fase inicial de execução, com 29% para a obra 3, 3% para a obra 5 e 2,2 % e 9,5% para cada torre da obra 6 em relação ao andamento geral. Duas obras estão em um patamar intermediário de execução, com 49% da obra 1 e 50% da obra 4, e por fim uma obra na fase final, com o andamento geral de 93% até a coleta de dados.

5.2 CARACTERÍSTICAS DOS AGENTES ENTREVISTADOS

A seguir são apresentadas as características de cada agente entrevistados, posteriormente serão apresentados uma síntese qualitativa das entrevistas separadas por princípio, e por fim um gráfico de radar onde vai ilustrar as médias dos dados quantitativos extraído das entrevistas.

5.2.1 Diretoria

A incorporadora possui três diretores, um diretor comercial responsável pelo setor de vendas dos empreendimentos, um diretor de incorporação e projetos, responsável pela parte desde a aquisição do terreno até a elaboração do projeto executivo, e por último um diretor de obras, responsável pelos processos de orçamentação, execução e controle das obras dos empreendimentos.

Segundo esses houve uma recente reestruturação na diretoria da empresa, onde os dois diretores de incorporação e de obras, foram divididos em duas diretorias, a diretoria de

Brasília, que ficaria responsável pelas obras localizadas na capital, a diretoria do fora de Brasília, este sendo responsável pelas obras localizadas em Goiânia e Uberlândia.

Nesse estudo foram entrevistados os dois diretores que estão diretamente envolvidos com a parte operacional das obras, um vez que o diretor comercial, está muito envolvido na parte de vendas e marketing da incorporadora fugindo assim do escopo dessa pesquisa.

Os dois diretores foram denominados como Diretor 1, que corresponde ao diretor da das obras de Brasília e o Diretor 2 que coordena as obras localizadas em Goiânia e Uberlândia.

5.2.2 Engenharia

Foram entrevistados todos os seis engenheiros residentes de cada obra do estudo de caso, sendo três engenheiras e três engenheiros. Dos seis engenheiros, cinco trabalham a aproximadamente cinco anos na empresa e um, trabalha a aproximadamente 10 anos na empresa. Foram denominados ENG1 que corresponde a obra 1, ENG 2 que corresponde a obra 2 e assim sucessivamente.

5.2.3 Operário

Os operários entrevistados foram representados pelos seis mestres de obras um de cada obra visitada. Todos eles são mestres com muita experiência, com atuação no mercado de mais de 15 anos. Destes apenas dois mestres trabalham há mais de 10 anos na incorporadora, e os demais, passaram maior parte de seu tempo de trabalho em outras empresas. Foram denominados OPE 1 que corresponde a obra 1, OPE 2 que corresponde a obra 2 e assim sucessivamente.

5.2.4 Projetista

Foram entrevistados quatro projetistas, dois projetistas arquitetônicos, um projetista de instalações prediais e um projetista estrutural. Os dois projetistas arquitetônicos são responsáveis pelos projetos de cinco obras do estudo de caso, sendo a única obra não contemplada pela entrevista do projetista arquitetônico foi a de Goiânia (GO), pois o mesmo estava viajando sem um prazo de retorno definido.

Os escritórios arquitetônicos destes projetistas estão situados em Brasília (DF), com mais de 20 anos de atuação no mercado, sendo considerados os dois maiores da escritórios região, com um portfólio bem extenso e de grandes projetos executados. O primeiro

entrevistado ocupa o cargo de arquiteto coordenador do departamento de detalhamento de projetos e o outro é um dos arquitetos sócios do escritório.

Também foram entrevistados um projetista de instalações prediais e um projetista estrutural. O primeiro escritório tem 40 anos de atuação no mercado de Brasília, com uma parceria de mais de 10 anos com a incorporadora, e atualmente desenvolve projetos para todas suas obras. O escritório de projetos estruturais atua no mercado de Brasília há 30 anos e tem uma parceria com a incorporadora de aproximadamente de 10 anos. Atualmente este é responsável por projetar a estrutura de 4 obras da incorporadora. Foram entrevistados o coordenador de projeto de escritório de instalações prediais e a engenheira responsável pelo escritório estrutural.

5.2.5 Fornecedor

Foram entrevistados seis fornecedores diferentes, que foram selecionados por serem fornecedores dos produtos que estavam na curva ABC¹ do orçamento das obras estudadas, ou seja, procurou-se entrevistar fornecedores de produtos que têm maior impacto no orçamento de todas as obras.

Partindo deste pressuposto, foram selecionados os fornecedores dos seguintes produtos:

- Concreto : Uma concreteira situada em Goiânia (GO) e outra concreteira situada em Brasília, aonde essa última fornece concreto para todas as obras situadas em Brasília.
- Argamassa: A empresa atua em diversas cidades do Centro Oeste, fornecendo assim argamassa para todas as obras da incorporadora.
- Materiais de acabamento: Foram selecionada dois fornecedores atacadistas que fornecem todos os tipos de materias de acabamento para todos os empreendimento da incorporadora, como pisos, louças e revestimentos.
- Esquadrias: Esta empresa está situada em Brasília e fornece esse produto para todas as obras da incorporadora.

¹ **Curva ABC:** Também designada diagrama de Pareto, é um instrumento que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas, procurando levar a cabo o princípio de Pareto (poucos essenciais, muitos triviais), isto é, há muitos problemas sem importância diante de outros mais graves. Sua maior utilidade é a de permitir uma fácil visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços sobre os mesmos. (Souza Neto, 2013)

5.2.6 Cliente

Foram entrevistados cinco clientes, dois que já receberam suas unidades nas obras pesquisadas e três que ainda não receberam. Pela dificuldade de se obter os contatos dos clientes, devido a política de confidencialidade dos dados da incorporadora, adotou-se duas estratégias, uma foi entrevistar pessoas que trabalham na própria incorporadora e adquiriram seus produtos, se tornando assim também clientes, totalizando três entrevistados, uma gestora da parte jurídica de contratos, uma gerente do departamento de projetos, um engenheiro de uma das obras do estudo de caso. E a outra estratégia foi abordar dois clientes que foram visitar seus apartamentos em uma obra que está em fase de acabamento e entrega.

5.3 RESULTADOS POR AGENTE

A partir das respostas obtidas nas entrevistas realizadas, foi atribuído nível de 0 a 3 para cada agente. Assim, foi possível gerar dados quantitativos para cada princípio e para cada entrevistado, possibilitando elaborar gráficos de radar que demonstram como cada princípio foi avaliado nas respostas. Pode-se extrair também um *ranking* médio dos 11 princípios do *Lean Construction* para cada agente.

A seguir, são apresentados os gráficos elaborados e os *rankings*, separados por agente entrevistado e em sequência são apresentados os resultados de cada princípios do *Lean Construction* a partir das sínteses das entrevistas de cada agente.

5.3.1 Diretoria

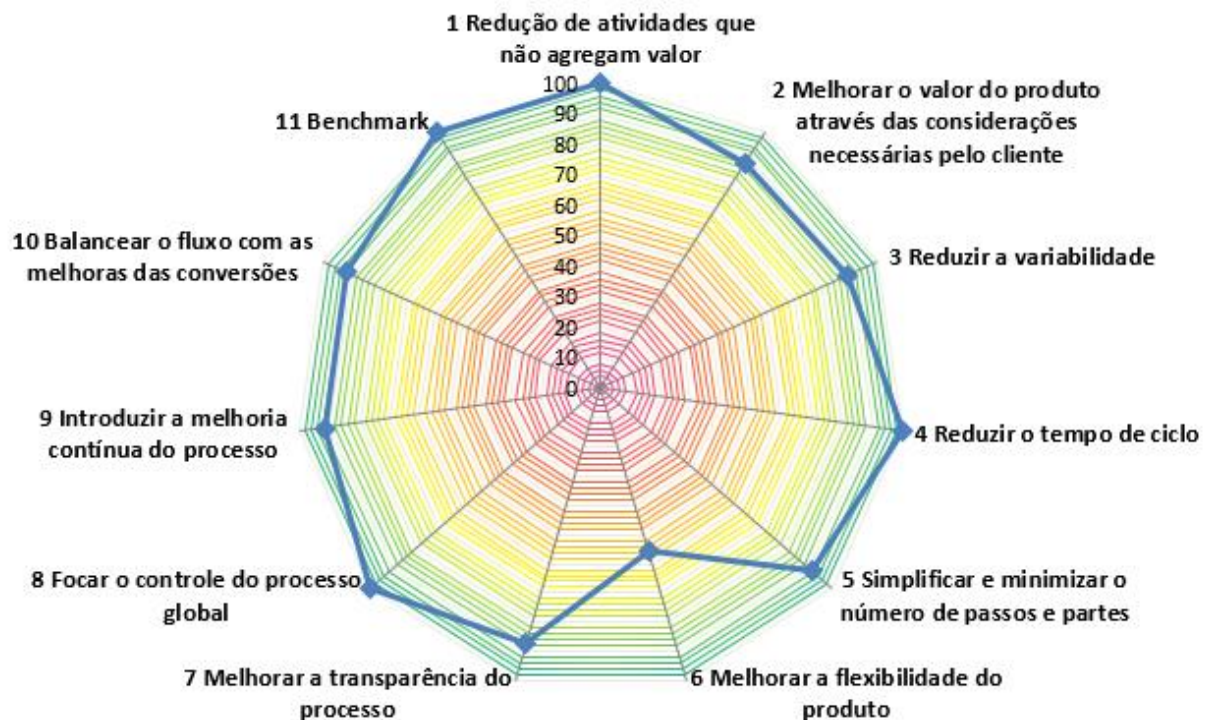


Figura 14 - Resultado da Avaliação dos Diretores

Tabela 4 - Ranking da importância de cada princípio para a Diretoria

DIRETORIA			
Ranking	M. DIR	Nº. Princípio	Princípios <i>Lean Construction</i>
1	100,00%	1	Redução de atividades que não agregam valor
2	100,00%	8	Focar o controle do processo global
3	100,00%	11	<i>Benchmark</i>
4	91,70%	4	Reduzir o tempo de ciclo
5	91,70%	5	Simplificar e minimizar o número de passos e partes
6	91,70%	9	Introduzir a melhoria contínua do processo
7	91,70%	10	Balancear o fluxo com as melhoras das conversões
8	88,90%	3	Reduzir a variabilidade
9	87,50%	2	Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
10	87,50%	7	Melhorar a transparência do processo
11	55,60%	6	Melhorar a flexibilidade do produto

Fonte: Autor

Pelos resultados observados na Figura13 e na Tabela 4, os princípios do *Lean Construction* obtiveram uma média de desempenho acima de 85%, com exceção do princípio 6 (Melhorar a flexibilidade do produto), que obteve apenas 56,7% de média, ocupando assim o último lugar do *ranking*. Três princípios obtiveram o percentual máximo de 100% pelas avaliações dos diretores, os princípios 1, 8 e 11, que são, respectivamente, Redução de atividades que não agregam valor, Focar o controle do processo global e *Benchmark*.

5.3.1.1 Redução de atividades que não agregam valor

Este princípio foi um dos que alcançou o percentual máximo de desempenho na média das avaliações dos diretores. Segundo os diretores, há uma preocupação em mapear quais os itens que mais agregam valor aos seus clientes, o que é feito através de pesquisas que resultam em uma lista de hierarquização dos itens que mais agregam valor aos clientes. Esta lista ajuda a reduzir e eliminar atividades que não agregam valor ao produto final. Os respondentes também destacaram a preocupação da incorporadora em traçar mapas atuais e futuros de trabalho, sempre com metas de curto, médio e longo prazo em todos os setores da incorporadora, garantindo assim um constante replanejamento de seus processos e uma redefinição de seus produtos, com o objetivo de reduzir constantemente as atividades que não agregam valor ao cliente e ao empreendimento.

5.3.1.2 Focar o controle do processo global

Os diretores afirmaram que os controles do planejamento e do orçamento são muitos rigorosos, e são feitos por meio de consultorias mensais de uma empresa especializada na área, aliadas ao acompanhamento diário por parte dos engenheiros de cada obra, e ainda por uma supervisão de engenharia e dos próprios diretores.

5.3.1.3 *Benchmark*

O uso do *benchmark* como ferramenta de melhoria das técnicas construtivas da incorporadora foi citado pelos entrevistados, com o objetivo de promover uma melhoria constante de seus produtos. Para isso, são realizadas visitas técnicas periódicas a outros empreendimentos, buscando novas tecnologias que ajudem a aperfeiçoar os processos ou melhorar a produtividade na execução de serviços. A busca contínua de novas tecnologias, um maior monitoramento do mercado e uma maior quantidade de consultores também integram este item, pois segundo os diretores, a opinião de especialistas em

diversas áreas traz melhoria contínua para suas obras. E por fim, eles afirmaram sempre procurar a intercambialidade de informações com seus concorrentes, com o objetivo de estarem sempre atentos ao que há de moderno no mercado, o que traduz em uma melhoria contínua de seus funcionários e processos construtivos.

5.3.1.4 Reduzir o tempo de ciclo

Segundo os diretores entrevistados, a incorporadora não detém o total controle do tempo de ciclo dos empreendimentos, pois esta responsabilidade é também atribuída à diretoria comercial. Em relação ao controle do tempo de ciclo das atividades das obras, eles afirmaram que participam diretamente nas possíveis reduções destes valores.

5.3.1.5 Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Neste princípio, os diretores destacaram a eficiência da área de suprimentos da incorporadora, que em grande parte utilizam um sistema integrado de compras, acumulando os pedidos de materiais de todas as obras, diferente do sistema anterior, que recebia os pedidos de cada obra separadamente. Este sistema possibilita que o departamento de suprimentos tenha um maior poder de negociação de preços e prazos com os fornecedores. Além disso, a adoção deste sistema minimiza a quantidade de etapas no processo de solicitação de materiais, já que todos os pedidos são feitos de forma conjunta.

5.3.1.6 Introduzir a melhoria contínua do processo

Os diretores afirmaram que, para proporcionar uma melhoria contínua de seus processos, eles utilizam um banco de dados onde estão armazenados quais o e serviços que foram revisados, os que apresentaram defeitos, técnicas construtivas que não deram certo, e opinião de cada cliente. Esta prática tem como objetivo a busca da melhoria contínua de seus processos e de seus novos empreendimentos.

Também foi afirmado que a incorporadora utiliza, em grande parte das suas obras, as Fichas de Verificações de Serviços (FVS), que são fichas que controlam diariamente as execuções e o andamento de cada etapa da obra, tendo assim um controle muito rigoroso

dos processos que estão sendo executados. Em relação à dignificação da mão de obra², os diretores afirmaram que a incorporadora se destaca neste aspecto, pois ela sempre realiza eventos para os funcionários nesse intuito, como por exemplo: festa de aniversariantes do mês, parcerias com escolas para alfabetização, área de vivência diferenciada em cada obra, premiações para o funcionário que mais se destacou, acompanhamento odontológico etc.

5.3.1.7 Balancear o fluxo com as melhoras das conversões

Segundo os diretores, a comunicação é bem eficiente, feita através de reuniões periódicas, *e-mails*, e em casos especiais, vídeo conferência. Em relação à comunicação com os colaboradores, um canal importante de comunicação é utilizado que é a caixa de sugestões, localizada em todos os refeitórios de cada obra, onde todos os operários podem fazer reclamações ou sugestões.

Outro item avaliado é a eficiência das entregas de materiais nos canteiros. Estas entregas foram classificadas como satisfatórias pelos entrevistados, pois são utilizadas políticas de entregas programadas, onde cada entrega é previamente agendada, definindo assim o dia e horário de chegada do material ou insumo na obra.

E por último, em relação ao controle do fluxo de pessoas, eles afirmaram que está em fase de implantação em todos os canteiros da incorporadora o sistema de controle de fluxo de pessoas através de catracas eletrônicas.

5.3.1.8 Reduzir a variabilidade

De acordo com os diretores entrevistados, há uma constante preocupação na mecanização das atividades dentro do canteiro de obras, com a gradual eliminação de atividades realizadas manualmente, reduzindo assim a variabilidade.

Segundo os diretores entrevistados, a incorporadora desenvolveu cadernos técnicos que mostram a sequência de execução dos principais serviços e processos inerentes à todas as etapas da obra, sendo esta uma maneira de reconhecida eficiência na redução de variabilidade nos procedimentos adotados.

² Dignificação da mão de obra- Modificações introduzidas no canteiro que buscam valorizar, motivar e incentivar o trabalhador, proporcionando um ambiente mais agradável e saudável, no que diz respeito à limpeza, organização, treinamento, bem-estar físico e psicológico, dentre outros aspectos.

Em relação ao planejamento de suas obras, a incorporadora contrata empresas reconhecidas e especializadas em planejamento e orçamento de obras, que além de planejarem todas as etapas construtivas, ainda fazem acompanhamentos mensais de todas as atividades. Esse acompanhamento periódico fornece índices de desempenho de grande importância para incorporadora, como por exemplo, a diferença do que foi planejado e do que foi executado, índice este que possibilita que os diretores tenham um maior controle do andamento de suas obras, reduzindo assim a variabilidade na evolução física dos empreendimentos da incorporadora.

5.3.1.9 Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente

Segundo os diretores, são realizadas pesquisas periódicas de mercado e de satisfação entre seus clientes, gerando assim um banco de dados que pode proporcionar possíveis melhorias em seus produtos. No entanto, nem todas as considerações feitas pelos clientes podem ser atendidas, pois deve haver um equilíbrio entre o processo construtivo utilizado e essas considerações feitas pelos clientes.

Em relação ao sistema de qualidade da incorporadora, este é bem difundido em todas as obras da incorporadora, com auditorias internas mensais, que avaliam, por meio de notas em uma escala de zero a dez, o quanto cada obra está de acordo com a qualidade exigida pela incorporadora. No entanto, apesar de ter um estruturado e difundido sistema de qualidade, o mesmo não é fiscalizado por nenhum órgão externo, como por exemplo, a ISO 9000 ou o PQPH (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat).

Em relação à equipe pós-obra, há um intenso trabalho do pós entrega de seus apartamentos, pois a incorporadora entrevistada dispõe de uma equipe exclusiva para correção de possíveis patologias que possam ocorrer nos apartamentos de seus clientes no futuro.

5.3.1.10 Melhorar a transparência do processo

Os entrevistados afirmaram que há uma ampla transparência na divulgação das informações consideradas importantes para os funcionários. No entanto, existem algumas informações que são restritas apenas a diretoria e aos acionistas da incorporadora.

Em relação à utilização de índices de desempenhos nas obras, os diretores afirmaram que utilizam diversos índices, dentre os mais citados pelos mesmos podemos destacar: o fluxo de caixa, o avanço econômico, o provisionamento de nota fiscal, a segurança, a nota do sistema de qualidade e andamento físico da obra.

Eles afirmaram que seus canteiros de obra tem um alto nível de organização e limpeza, pois estes dois itens são os de maior peso nas avaliações das auditorias do sistema de qualidade, gerando assim uma maior atenção dos engenheiros com a limpeza e a organização de suas obras.

Os diretores afirmaram, também, que há uma boa disseminação da política de valores entre seus funcionários, pois segundo eles, este processo é realizado de forma contínua, desde a contratação do novo funcionário, onde o mesmo recebe um treinamento que mostra quais são as políticas e os valores da incorporadora no dia a dia desse funcionário, que é avaliado pelas auditorias de qualidade o quanto ele sabe sobre essas políticas. Já para os colaboradores, ou seja, as equipes terceirizadas responsáveis por diversos serviços da obra, é oferecido um treinamento semanal, denominado DSS (Diálogo de Segurança Semanal), que além de levar orientações de segurança a essas equipes, sempre reforçam a políticas de valores da incorporadora.

5.3.1.11 Melhorar a flexibilidade do produto

Este princípio obteve o pior desempenho entre os onze princípios do *Lean Construction*, com uma média de apenas 55,6% na avaliação dos diretores. Eles afirmaram que existem poucas possibilidades de flexibilização em seus empreendimentos, pois são limitados, dentre outros, pela legislação municipal vigente e pelas técnicas construtivas. Eles afirmaram também que, em empreendimentos de alto padrão existe uma maior possibilidade de flexibilização dos apartamentos, enquanto nos de baixo padrão, que oferecem apenas poucas opções de plantas, esta possibilidade de flexibilização/customização é menor.

5.3.2 Engenharia

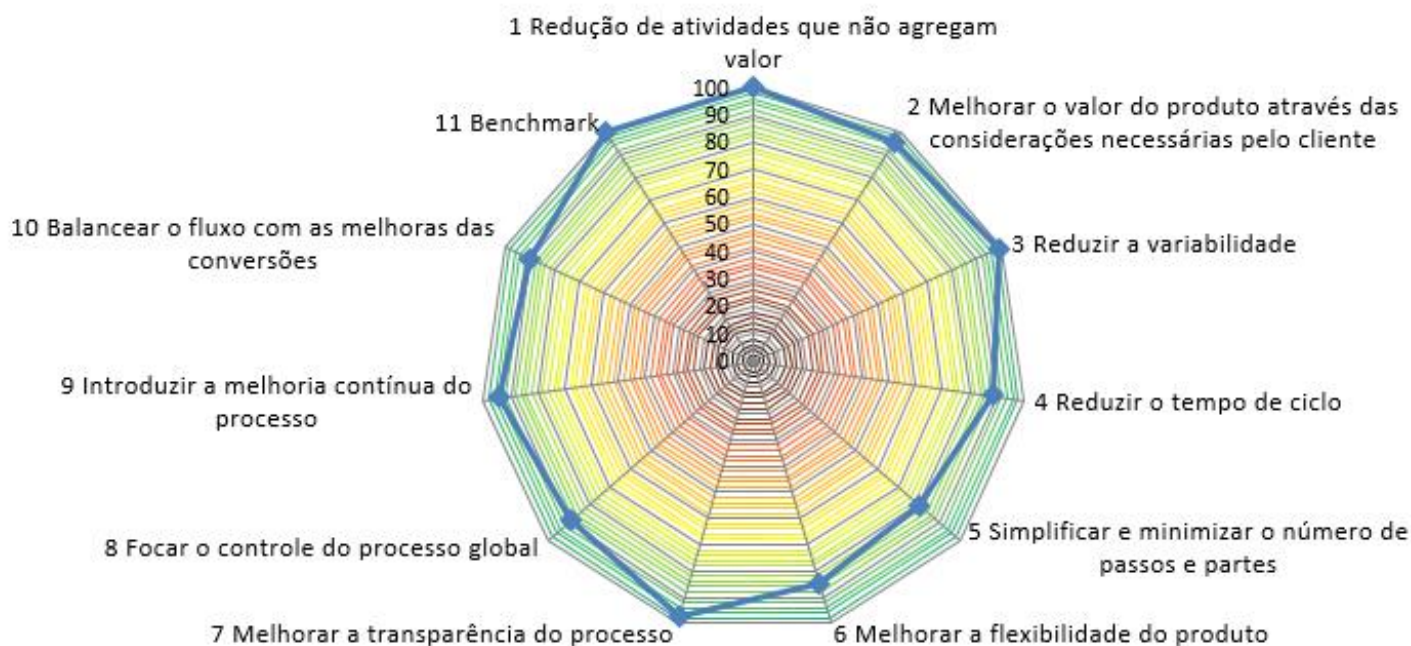


Figura 15 - Resultado da Avaliação com os Engenheiros

Tabela 5 - Ranking da importância de cada princípio para a Engenharia

ENGENHARIA			
Ranking	M ENG	N. princípio	Princípios <i>Lean Construction</i>
1	100,00%	1	Redução de atividades que não agregam valor
2	100,00%	11	Benchmark
3	98,60%	3	Reduzir a variabilidade
4	97,20%	7	Melhorar a transparência do processo
5	95,60%	2	Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
6	94,40%	9	Introduzir a melhoria contínua do processo
7	90,30%	10	Balancear o fluxo com as melhoras das conversões
8	88,90%	4	Reduzir o tempo de ciclo
9	88,90%	8	Focar o controle do processo global
10	85,20%	6	Melhorar a flexibilidade do produto
11	80,60%	5	Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Fonte: Autor

Seguindo a mesma tendência da diretoria, os resultados demonstrados na figura 14 e na tabela 5, demonstram que todos os princípios foram bem avaliados, com uma média

superior a 80% de desempenho. Destacando dois princípios que obtiveram avaliação máxima na avaliação dos engenheiros entrevistados, o princípio 1 e o princípio 11, respectivamente, redução das atividades que não agregam valor ao produto e *benchmark*.

5.3.2.1 Redução de atividades que não agregam valor

De acordo com os engenheiros, a palavra chave do cotidiano de uma obra é a otimização dos processos, visando reduzir de forma contínua as atividades que não agregam valor aos processos construtivos. Somado a isso, afirmaram que há um excelente planejamento das suas atividades da obra, realizadas por empresa terceirizadas de grande renome no mercado nacional, que fornecem acompanhamentos mensais, semanais e diários dos canteiros.

Segundo os entrevistados, são utilizadas diariamente Fichas de Verificação de Serviço (FVS), que são fichas de acompanhamento da realização dos diversos serviços realizados na obra.

Eles também afirmaram que realizam o planejamento do *layout* de seus canteiros de obras, tendo uma equipe própria para isso, com o cuidado de cumprir todas as normas exigidas pelos órgãos regulamentadores.

5.3.2.2 Benchmark

Segundo todos os engenheiros entrevistados, há a total utilização do *benchmark*, por meio de visitas em canteiros de diferentes empresas, palestras periódicas com especialistas em determinadas áreas construtivas, parcerias com universidades, visitas a novos processos construtivos e consultoria constante de diversos especialistas

5.3.2.3 Reduzir a variabilidade

De acordo com os engenheiros, são utilizadas Fichas de Verificação de Serviço (FVS) para o acompanhamento diário das execuções de serviços. Esta ficha contém os itens a serem avaliados em cada atividade. Além disso, eles asseguram ter a sua disposição os cadernos técnicos de Procedimentos para Execução de Serviços, denominado PES uma espécie de manual que contém todos os passos para a execução dos principais serviços da incorporadora.

Também foi informado que existe um planejamento de curto, médio e longo prazo, feito por uma empresa de consultoria especializada em planejamento de obras, que utiliza diversas ferramentas para melhor acompanhamento do planejamento de cada obra.

Em relação aos kits pré-moldados, há a obrigatoriedade da utilização dos kits hidráulicos, com a destinação de espaços exclusivos para a fabricação em série dessas peças hidráulicas que serão utilizadas em todos os banheiros de seus empreendimentos, reduzindo assim a variabilidade na montagem das mesmas.

De acordo com os engenheiros, são utilizados muitos dispositivos visuais com *kambans*, cartazes e avisos na obra, pois a incorporadora valoriza muito a personalização e padronização dos meios de comunicação impressa fixados em todas as obras, como por exemplo, placas de sinalizações, avisos e advertências de algum perigo de segurança, localizados principalmente nos lugares onde há mais aglomerações de pessoas, como refeitórios e área de vivência.

5.3.2.4 Melhorar a transparência do processo

Segundo os engenheiros, a política de valores da incorporadora é bastante difundida entre os operários, iniciando na contratação do funcionário, que passa por um treinamento antes de trabalhar onde lhe é apresentado a política de valores da incorporadora. Essa difusão é semanalmente reforçada para todos os funcionários e colaboradores no programa DSS (Diálogo Semanal de Segurança e Saúde), além de estarem presentes em *banners* nos refeitórios de todas as obras. Outro fator que contribui para a maior difusão dessas políticas de valores é que o seu conhecimento é cobrado nas auditorias internas do programa de qualidade da incorporadora.

Segundo os engenheiros, todos os canteiros de obra são sempre muito limpos e organizados, sendo esta uma prioridade para a incorporadora, que preza pelo bem estar de seus funcionários e clientes durante o tempo que permanecerem no canteiro.

Em relação à eficiência da comunicação nos canteiros de obra, esta é bem eficiente, tendo poucos ruídos de comunicação, sempre utilizando para mitigar esses possíveis ruídos, reuniões periódicas, placas de aviso e telefone. Em relação à comunicação com a diretoria, não foi relatado nenhum problema de comunicação, uma vez que os diretores estão sempre disponíveis e acessíveis.

Eles afirmaram que existem muitos indicadores de desempenho na obra, sendo os mais importantes: indicadores econômicos, de segurança, financeiro, de andamento físico da obra, de orçamento, de limpeza e organização (5S), de satisfação do cliente e desempenho do fornecedor.

5.3.2.5 Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente

Segundo os engenheiros, há pouco contato com os clientes finais, sendo este limitado apenas às visitas destes clientes ao canteiro de obra. A incorporadora dispõe de um departamento específico para tal, a central de relacionamento com o cliente (CRC), que tem a função de sanar todas as dúvidas dos clientes, com, por exemplo, informações de prazos, evolução do andamento da obra e o agendamento de visitas aos empreendimentos.

Também há conscientização entre a diferença entre clientes internos e externos, colocando-os no mesmo patamar de importância. Eles afirmaram que procuram agradar esses dois tipos de clientes por meio de facilidades de financiamento para os externos e programas de valorização para os clientes internos.

O sistema de qualidade da incorporadora foi julgado como muito eficiente pelos entrevistados que destacaram a sua rigorosidade, pois é cobrada uma nota de qualidade bem alta nas obras, ou seja, uma nota acima de nove, em uma escala de zero a dez.

5.3.2.6 Introduzir a melhoria contínua do processo

Segundo os engenheiros, há vários programas que beneficiam e incentivam a dignificação da mão de obra, citaram alguns exemplos, como a escolha do funcionário padrão, que é premiado com uma cesta básica por ter melhor se destacado entre os outros operários, as áreas de lazer, que possuem mesas de dominó e TV, vestiários e banheiros revestidos de cerâmica, café da manhã, comemoração dos dias dos pais, aniversariante do mês, parceria com médicos e dentistas, torneio de futebol e, em uma das obras, localizada em Goiânia, existe uma escola no canteiro.

Foi pelos engenheiros entrevistados que eles percebem um bom engajamento de seus funcionários na melhoria dos processos, onde todos eles possuem abertura de propor novas idéias, tendo também, além da abertura para conversar diretamente com o engenheiro, uma ferramenta que mostra essa abertura é a uma caixinha de sugestões, que

fica a total disposição nos refeitórios de todas as obras. Contudo, nem todas as idéias propostas pelos funcionários são colocadas em prática, pois estas passam pela avaliação dos diretores, e se esta for interessante para eles, é imediatamente aplicada, se e somente se for avaliada de forma positiva pela diretoria.

5.3.2.7 Balancear o fluxo com as melhoras das conversões

Os engenheiros afirmaram que em relação ao processo de solicitação de materiais, foi relatado que este é bem eficiente, pois há prazos para entregas bem definidos e as entregas são sempre bem planejadas, o que raramente ocasiona atrasos de materiais. Há também um controle bem rigoroso da disposição dos materiais no canteiro de obra, onde todo material que é recebido tem um lugar específico para seu armazenamento.

Em relação ao controle de fluxo de pessoas e materiais, o acesso é controlado por meio de catraca eletrônica e lista de entrada e saída.

Em relação ao fluxo de informação, eles afirmaram que ele é bem definido, pois há um processo de comunicação bem sólido, com a documentação de todas as conversas, para evitar possíveis ruídos, erros e desencontro de informações.

5.3.2.8 Reduzir o tempo de ciclo

Os engenheiros afirmaram que conhecem os tempos de ciclo das principais atividades, tendo a sua disposição para isso um documento detalhado de todos os tempos de ciclo das principais atividades, que apresenta, por meio de dos registros históricos das outras obras, as datas de início e término de cada uma das atividades.

Segundo os engenheiros, há uma preocupação em manter pequenos estoques na obra e que cada material tem um planejamento bem definido de entrega no canteiro de obra.

Também é realizado controle sobre a produtividade dos operários, pois em todas as obras, a mão de obra própria da incorporadora é bastante reduzida, limitando-se apenas ao pessoal de apoio e fiscalização, não tendo assim o controle efetivo sobre a produtividade de todos os operários. Contudo, é realizado um controle semanal por meio de reuniões com as equipes terceirizadas e estabelecimento de metas para que seus serviços estejam dentro do prazo previsto no planejamento da obra.

5.3.2.9 Focar o controle do processo global

Segundo os engenheiros, o controle do planejamento é feito em conjunto com o engenheiro de cada obra e uma empresa de consultoria especializada em planejamento de obra, onde há um acompanhamento diário, semanal e mensal do andamento das atividades. De posse destas informações, é possível fazer um replanejamento das atividades, se necessário, visando adequá-las aos prazos de entregas estabelecidos pela incorporadora.

Há também um controle muito rigoroso do orçamento de cada obra, sendo esta uma responsabilidade dos engenheiros, que realizam o controle diário de gastos, prestando contas de todas as notas fiscais para a diretoria.

Conforme já foi apresentado, os engenheiros afirmaram não ter controle da produtividade de todos os operários, sendo a mesma controlada apenas por reuniões semanais de cobrança e estabelecimento das metas.

5.3.2.10 Melhorar a flexibilidade do produto

Segundo os engenheiros, a flexibilização do produto depende muito das particularidades de cada empreendimento, onde o padrão do mesmo é um fator determinante para a flexibilização seja ou não possível. As obras que tem maior flexibilidade são devido a métodos construtivos específicos, como a laje protendida. Já as obras com padrão baixo não permitem muitas mudanças. No entanto, para a aprovação de possíveis mudanças ocorra, faz-se necessária a aprovação da CRC, responsável por analisar as propostas de alteração e tomar a decisão final de aprovação ou não da mudança proposta. Também são definidos prazos para que os clientes solicitem algum tipo de mudança em seus apartamentos, mas em geral, há poucas solicitações de flexibilizações por parte dos clientes.

Houve o consenso entre todos os engenheiros que no momento atual de crise, as construtoras tem que selecionar trabalhadores multitarefa, capazes de realizar diversos serviços, e os mesmos julgaram ter funcionários polivalentes em suas obras.

5.3.2.11 Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Segundo os engenheiros, são utilizados equipamentos que possibilitem a redução do número de passos e partes para as principais atividades da obra, pois a própria incorporadora procura incentivar o uso de equipamentos que diminuam a mão de obra e aumente a produtividade, como por exemplo, a utilização de equipamentos como *Jericas* e *bob ket's* para transporte horizontal e elevadores para transporte vertical.

Segundo os engenheiros, há uma ampla divulgação das informações aos operários, bem como das tarefas que serão realizadas na semana vigente para todos os trabalhadores do canteiro de obra.

Há também uma reunião semanal em todas as obras da incorporadora, composta pelos engenheiros, mestres de obra e os encarregados das empresas terceirizadas. Nesta reunião é verificado o cumprimento das metas da semana anterior e então, repassadas novas metas para a semana seguinte.

5.3.3 Operários

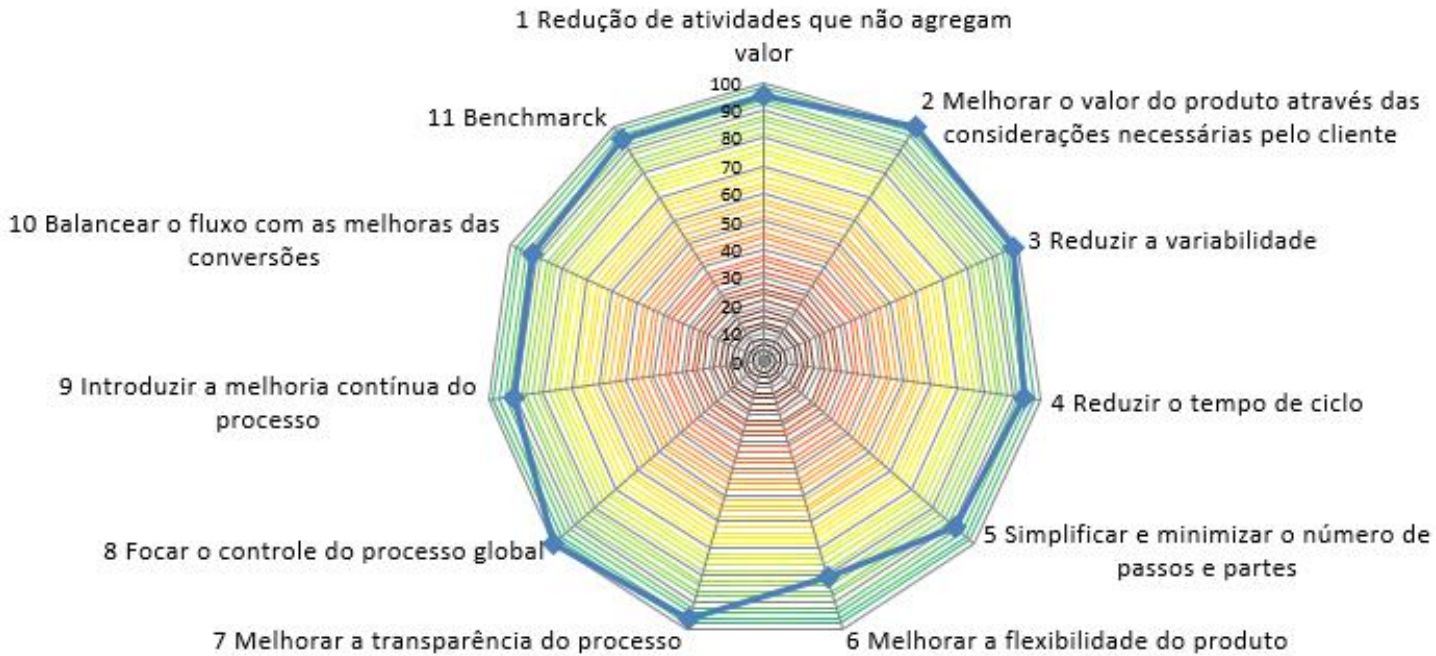


Figura 16 - Resultado da Avaliação com os Operários

Tabela 6 - Ranking da importância de cada princípio para o Operário

OPERÁRIOS			
Ranking	M OPE	Nº Princípio	Princípios <i>Lean Construction</i>
1	100,00%	2	Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
2	100,00%	8	Focar o controle do processo global
3	98,10%	3	Reduzir a variabilidade
4	96,30%	7	Melhorar a transparência do processo
5	95,40%	1	Redução de atividades que não agregam valor
6	94,40%	4	Reduzir o tempo de ciclo
7	94,40%	11	Benchmark
8	91,70%	10	Balancear o fluxo com as melhoras das conversões
9	90,70%	5	Simplificar e minimizar o número de passos e partes
10	90,70%	9	Introduzir a melhoria contínua do processo
11	80,60%	6	Melhorar a flexibilidade do produto

Fonte: Autor

Pela figura 15 e a tabela 6, pode-se constatar que pela avaliação dos operários, todos os princípios foram bem avaliados, todos com uma média maior que 90%, sendo apenas o princípio 6, sobre melhorar a flexibilidade do produto teve o menor desempenho, este atingindo 80,6 %. Os dois princípios que atingiram o percentual máximo na avaliação foram a melhoria do valor do produto pelas considerações do cliente e focar no controle global.

5.3.3.1 Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente

Eles foram unânimes em dizer que o cliente é muito importante para a incorporadora, pois todo o foco do trabalho está voltado para a satisfação do cliente final.

Em relação à qualidade dos materiais e serviços, foi destacado que a incorporadora sempre adota os melhores materiais possíveis, com renome no mercado e com alto grau de satisfação entre os clientes.

5.3.3.2 Focar o controle do processo global

Segundo os mesmos, há um bom conhecimento do planejamento da obra, tanto semanal quanto mensal, bem como da obra como todo. Eles são convidados a participar de todas as fases do planejamento, por meio de reuniões semanais para discutir o andamento da obra e, se necessário, haver um replanejamento de algumas atividades para que a obra cumpra o cronograma estabelecido pela incorporadora. Para isso, é de extrema importância que cada operário tenha conhecimento das atividades de cada dia da semana.

5.3.3.3 Reduzir a variabilidade

Segundo os operários, eles possuem a sua disposição cadernos técnicos de execução de serviço, onde estão padronizadas as principais atividades da obra. Além de trabalharem com total atenção e cuidado em seguir de maneira correta os projetos, para que tudo seja executado de acordo com as especificações de cada projeto.

Também há a preocupação com a realização das atividades de acordo com os padrões de qualidade, pois há auditorias mensais que certificam que as atividades estão de acordo com os padrões estabelecidos pela incorporadora, visando assim a garantia de uma melhor qualidade do produto final. Além disso, estão disponíveis manuais de padronização,

metodologia esta que facilita muito o cumprimento correto do padrão de qualidade exigido.

Todos os operários relataram que já utilizaram ou vão utilizar kits-hidráulicos em todos os apartamentos, bem como outros métodos que facilitem a padronização, como, por exemplo, formas e gabaritos na fase de execução da superestrutura de seus prédios, vergas e contra vergas nas portas e janelas de seus empreendimentos.

5.3.3.4 Melhorar a transparência do processo

Segundo os operários, eles possuem conhecimento da política de valores da incorporadora, pois, antes de serem efetivados, foi fornecido a eles um treinamento, onde foram apresentados os valores, missão e visão. Também relataram que semanalmente ocorre o DSS onde são reforçados esses ensinamentos. Além disso, eles são avaliados no conhecimento da política de valores da incorporadora, pelo sistema de qualidade e auditorias mensais.

Segundo eles, a incorporadora tem alto padrão de qualidade em seus canteiros de obras, sendo sempre limpos e organizados. Alguns operários afirmaram que o canteiro da incorporadora tem qualidade superior aos das empresas que eles já trabalharam anteriormente. E por fim quantidade de avisos, placas e cartazes, é vista de forma positiva e estão espalhados por todos os locais da obra.

5.3.3.5 Redução de atividades que não agregam valor

Segundo os operários, há uma grande preocupação com o desperdício no canteiro de obra, pois os desperdícios geram custos para a incorporadora, podem acarretar atrasos nas obras e facilitar o retrabalho. Também foi relatado que há pouco retrabalho nas obras, fato este justificado pela filosofia da incorporadora, que é de sempre repassar aos funcionários quais os cuidados a serem tomados para que não haja retrabalho na execução dos serviços.

Em relação à quantidade de tempo ocioso, eles foram unânimes em dizer que tem pouco tempo de ociosidade em seu cotidiano, pois existe uma demanda contínua e elevada de tarefas a executarem no dia a dia da obra.

5.3.3.6 Reduzir o tempo de ciclo

Segundo os operários, não existe espera de materiais no canteiro, pois a maioria das entregas é bem planejada, assim como o processo de pedidos de materiais, pois eles obedecem aos prazos dados pelo setor de suprimento da incorporadora.

Também foi relatado que há um tempo determinado para a inspeção de serviços, realizadas em diversos serviços no cotidiano da obra. Mas eles relatam que têm uma ideia de quanto tempo gasta inspecionando cada serviço.

5.3.3.7 Benchmark

Segundo os entrevistados é comum sempre utilizar as experiências adquiridas em obras passadas, como modelos para as atuais, destacando a preocupação da incorporadora com a constante evolução e busca de melhorias em suas obras.

5.3.3.8 Balancear o fluxo com as melhoras das conversões

Para os operários entrevistados, a quantidade de funcionários é suficiente para concluir as fases atuais da obra onde atuam, além desta quantidade ser sempre revista nas reuniões semanais da obra, tendo eles a autonomia de poder aumentar ou diminuir a equipe para que os prazos sejam cumpridos.

Em geral a entrega de materiais no canteiro foi considerada satisfatória, sendo este processo muito facilitado por uma programação de pedidos e entregas eficaz e eficiente, sempre com a preocupação em respeitar os prazos estabelecidos pelo setor de suprimentos da incorporadora. Apenas em uma das obras avaliadas, como é o caso da obra localizada em Uberlândia, o operário afirmou que a entrega dos materiais não é totalmente eficiente.

5.3.3.9 Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Segundo os entrevistados, em todas as obras são utilizadas peças pré-moldadas que serão aplicadas nas vergas e contravergas de janelas e portas dos apartamentos.

A maioria dos entrevistados afirmou que já identificaram atividades que poderiam ser melhoradas. Todos os operários se consideram bastante polivalente, uma vez que sua função requer muito dessa habilidade, pois ela exige um conhecimento abrangente de todas as etapas e atividades a serem desenvolvidas na obra.

5.3.3.10 Introduzir a melhoria contínua do processo

Segundo os operários, há uma total abertura de conversar e discutir assuntos relacionados à obra com os engenheiros, e este contato é maior do que comparado aos outros operários, pois as reuniões de planejamento sempre são feitas em conjunto com os engenheiros de cada obra, e as decisões são sempre tomadas em de forma conjunta. As ideias dos operários são constantemente aplicadas no cotidiano da obra, pois além deles terem abertura para poder contribuir, eles dispõem de uma caixinha de sugestões de fácil acesso a todos. Eles afirmaram também que estão satisfeitos com a influência da incorporadora no ganho de produtividade, pois segundo eles, ela dá a oportunidade de um bom ambiente de trabalho, um bom salário e treinamentos que ajudam na qualificação profissional.

5.3.3.11 Melhorar a flexibilidade do produto

As respostas dos operários em relação à flexibilização dos apartamentos apresentaram variações de acordo com o a obra, pois, conforme dito anteriormente, há obras que não permitem a flexibilização e outras que permitem. Contudo, a maioria dos operários relatou que a incorporadora fornece opções de plantas suficientes aos seus clientes.

Segundo eles, há diversos treinamentos fornecidos pela incorporadora em que participaram, sempre visando a polivalência de todos os operários, aumentando assim a qualidade de seus serviços.

5.3.4 Projetistas

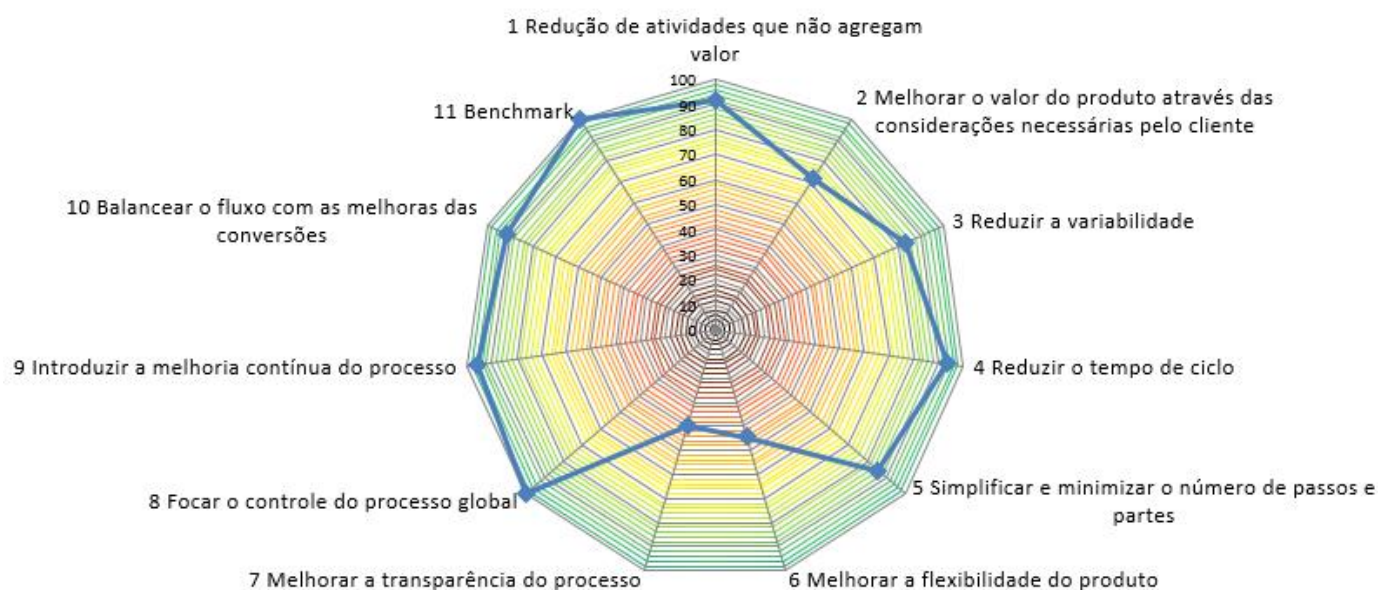


Figura 17 - Resultado da Avaliação com os Projetistas

Tabela 7 - Ranking da importância de cada princípio para o Projetista

PROJETISTA			
Ranking	M PROJ	Nº .Princípio	Princípio <i>Lean Construction</i>
1	100,00%	8	Focar o controle do processo global
2	100,00%	11	Benchmark
3	95,80%	9	Introduzir a melhoria contínua do processo
4	93,80%	4	Reduzir o tempo de ciclo
5	91,70%	1	Redução de atividades que não agregam valor
6	91,70%	10	Balancear o fluxo com as melhoras das conversões
7	86,10%	5	Simplificar e minimizar o número de passos e partes
8	83,30%	3	Reduzir a variabilidade
9	72,20%	2	Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
10	44,40%	6	Melhorar a flexibilidade do produto
11	39,60%	7	Melhorar a transparência do processo

Fonte: Autor

Pela figura 16 e a tabela 7, pode-se constatar que pela avaliação dos projetistas, que há dois princípios que tiveram uma avaliação baixa, o princípios da melhoria de flexibilidade, e o da melhorar a transparência do processo, obtendo desempenho de

apenas 44,4% e 39,6% respectivamente. No entanto, dois princípios atingiram o percentual máximo na avaliação, que foram o de focar o controle de processo global e o Benchmark.

5.3.4.1 Focar o controle do processo global

Para os projetistas, há um controle rigoroso na parte dos orçamentos, que são verificados pessoalmente pelos donos dos escritórios.

Em relação ao planejamento da execução de seus projetos, um dos arquitetos afirmou que não há um planejamento, há uma demanda de prazo determinada pela própria incorporadora. Outro arquiteto afirmou que há planejamento apenas a longo prazo. O projetista de instalações afirmou que não há planejamento, pois eles estão muito vinculados às demandas da incorporadora. Já o projetista estrutural afirmou que há um planejamento de execução de seus projetos, pois todo final de mês, é realizado um cronograma de quais desenhos vão ser executados no mês seguinte.

5.3.4.2 Benchmark

Segundo os projetistas de arquitetura e instalações, eles não são capazes de saber se a incorporadora utiliza essa ferramenta. De acordo com outro arquiteto, há a utilização de lições aprendidas pela incorporadora, e que cada projeto é melhor que o outro, pois ela tem o cuidado de não cometer os mesmos erros de empreendimentos anteriores. Para o projetista estrutural, sempre há esta preocupação de utilizar o *benchmark* na incorporadora, pois ele constantemente busca melhores produtos e treinamentos para a sua equipe.

5.3.4.3 Introduzir a melhoria contínua do processo

De acordo com os entrevistados, a incorporadora busca constantemente a melhoria contínua em seus processos. Como exemplo disso, foram citadas a implementação da ferramenta BIM em todos os projetos, a qualidade da equipe pós-obra, realização de curso de formação e a preocupação de utilizar as tecnologias mais atuais do mercado em seus processos construtivos.

Segundo os entrevistados, é possível perceber que a incorporadora tem total controle de seus processos internos, que existe uma preocupação e respeito muito intensa com seus

funcionários, procurando sempre dignificá-los e que são constantemente convidados para reuniões de assuntos relacionados a seus projetos ou dúvidas em relação aos mesmos.

5.3.4.4 Reduzir o tempo de ciclo

De acordo com os projetistas, atualmente não há controle da produtividade de seus projetos, tendo apenas um controle genérico pela própria experiência do tempo necessário para o seu desenvolvimento, baseado em um banco de dados históricos do escritório que embasa esta decisão, pois há muitas diferenças de um projeto para o outro. No entanto, segundo o projetista estrutural esse controle é rigoroso, apesar do tempo gasto em cada projeto não ser controlado devido a atual diminuição de demanda de projetos, não sendo mais necessário esse controle.

Para os projetistas arquitetônicos, há um cronograma previsto no próprio contrato contendo as datas de entregas de cada parte do projeto já especificadas, sendo responsabilidade do escritório entregar no prazo estabelecido. Ressaltaram também que esse controle de tempo de entrega depende do tamanho do projeto demandado. Ainda, foi dito que não há um controle rigoroso do tempo de inspeção de seus projetos antes da entrega para a incorporadora, mas geralmente tem alguns itens a serem verificados que já foram citados anteriormente, como *check-list* de verificação e os processos de inspeção do projeto.

Todos afirmaram ter o controle do tempo de ciclo das de seus projetos, mas este depende de alguns fatores, como o tipo de projeto e do detalhamento exigido, gerando assim, uma incerteza sobre a duração específica de cada projeto.

5.3.4.5 Redução de atividades que não agregam valor

Para os entrevistados, a incorporadora tem como valor um grande cuidado com a execução correta de suas obras, tendo assim um bom grau de satisfação com os seus clientes.

Todos os projetistas possuem um sistema de verificação de erros e inconsistências em seus projetos, realizado através de revisões antes de cada entrega de projeto, *check-lists*, que contém uma lista dos erros mais comuns, reuniões com os clientes, e a utilização da ferramenta BIM em todas as fases dos projetos.

Em relação ao arranjo físico do canteiro de obras, todos os projetistas expuseram que não consideram esse item em seus projetos, pois a própria incorporadora possui uma equipe específica para realização desta parte do projeto, tendo ela um padrão próprio de execução de seus canteiros.

5.3.4.6 Balancear o fluxo com as melhoras das conversões

Segundo os projetistas, os projetos disponíveis no canteiro são os mais atualizados, e que a própria incorporadora tem um sistema de controle interno eficiente com relação a este quesito. Além disso, dentro da incorporadora há pessoas competentes responsáveis por fazer este trabalho de atualização dos projetos nas obras.

Segundo os mesmos, os canteiros de obras são sempre muitos limpos e organizados, além da constante obrigação em utilizar equipamentos de segurança, como capacetes, botas etc.

5.3.4.7 Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Para os projetistas, não há uma preocupação na inclusão de materiais pré-fabricados na elaboração dos seus projetos, pois demanda de pré-fabricado é dada pelo cliente, ou seja, pela incorporadora, e os escritórios de arquitetura não tem preocupação em projetar esses itens.

Segundo os arquitetos entrevistados, há uma preocupação constante em usar o conceito de coordenação modular na elaboração dos seus projetos, sendo uma utilização mais consagrada e utilizada há muito tempo nos seus projetos. Também afirmaram que usam blocos em todos os seus projetos, alguns personalizados pelos próprios escritórios.

5.3.4.8 Reduzir a variabilidade

Segundo os projetistas, não há nenhum sistema de qualidade certificado em seus escritórios, apenas um sistema desenvolvido ao decorrer do tempo, pelas suas próprias experiências, ou seja, um sistema de qualidade desenvolvido informalmente.

De acordo com os projetistas, há uma padronização rigorosa em todos os seus projetos e em todas as fases do mesmo, como, por exemplo, na nomenclatura das pranchas, *layers* e memorial próprio de cada escritório com as especificações de cada desenho.

5.3.4.9 Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente

Para os projetistas, não existe nenhuma pesquisa formalizada de satisfação de seus projetos, no entanto, há uma preocupação em buscar essas informações por conversas informais com os engenheiros e diretores da incorporadora.

Segundo os projetistas, a incorporadora tem a preocupação em atender as necessidades de seus clientes. A respeito disso, foi informado que a incorporadora busca, em primeiro lugar, a rentabilidade máxima das áreas disponíveis para a execução do projeto e, em segundo, a disposição dos espaços do empreendimento. Em terceiro lugar, a estética do empreendimento. Outro projetista afirmou que a incorporadora também busca um menor tempo de aprovação dos projetos, onde há sempre reuniões que focam nesses prazos.

Segundo os entrevistados, o preço cobrado por seus projetos está de acordo com os valores praticados no mercado, inclusive pelos grandes escritórios de projetos. Eles acreditam que a qualidade de seus trabalhos é satisfatória para a incorporadora, pois a parceria é contínua entre os escritórios e a incorporadora.

5.3.4.10 Melhorar a flexibilidade do produto

Esta pergunta só poderia ser respondida pelos arquitetos, já que eles que são responsáveis pela criação e possíveis flexibilizações de seus projetos. Um arquiteto afirmou que já projetou para a incorporadora um produto bastante flexível, com quatro quartos com uma boa possibilidade de flexibilização. Já outro arquiteto afirmou que a flexibilização está muito amarrada à legislação do município, e uma vez aprovado o projeto legal, os clientes só tem as opções de plantas estabelecidas, sem a possibilidade de flexibilização. Ambos afirmaram que não fazem considerações de logística dos canteiros, pois a incorporadora tem uma equipe própria que é responsável por isso.

5.3.4.11 Melhorar a transparência do processo

Nem todos os projetistas conhecem a política de conduta e valores da incorporadora, pois apenas dois deles afirmaram que conhecem essas políticas pelas observações dos períodos de parceria e pelo *website* da incorporadora.

De acordo com eles, não há um número de revisões específico permitido para cada projeto, ou seja, não há limites de revisões para cada projeto. Além disso, afirmaram que realizam visitas constantes aos canteiros de obras, sempre com a preocupação de analisar se o que está sendo executado está conforme o projetado. A maioria deles percebe que a incorporadora tem essa preocupação de executar exatamente como foi projetado. Já um dos projetistas afirmou que essa preocupação depende muito de cada engenheiro residente, pois há alguns que se preocupam muito e outros que não tem essa preocupação.

5.3.5 Fornecedores

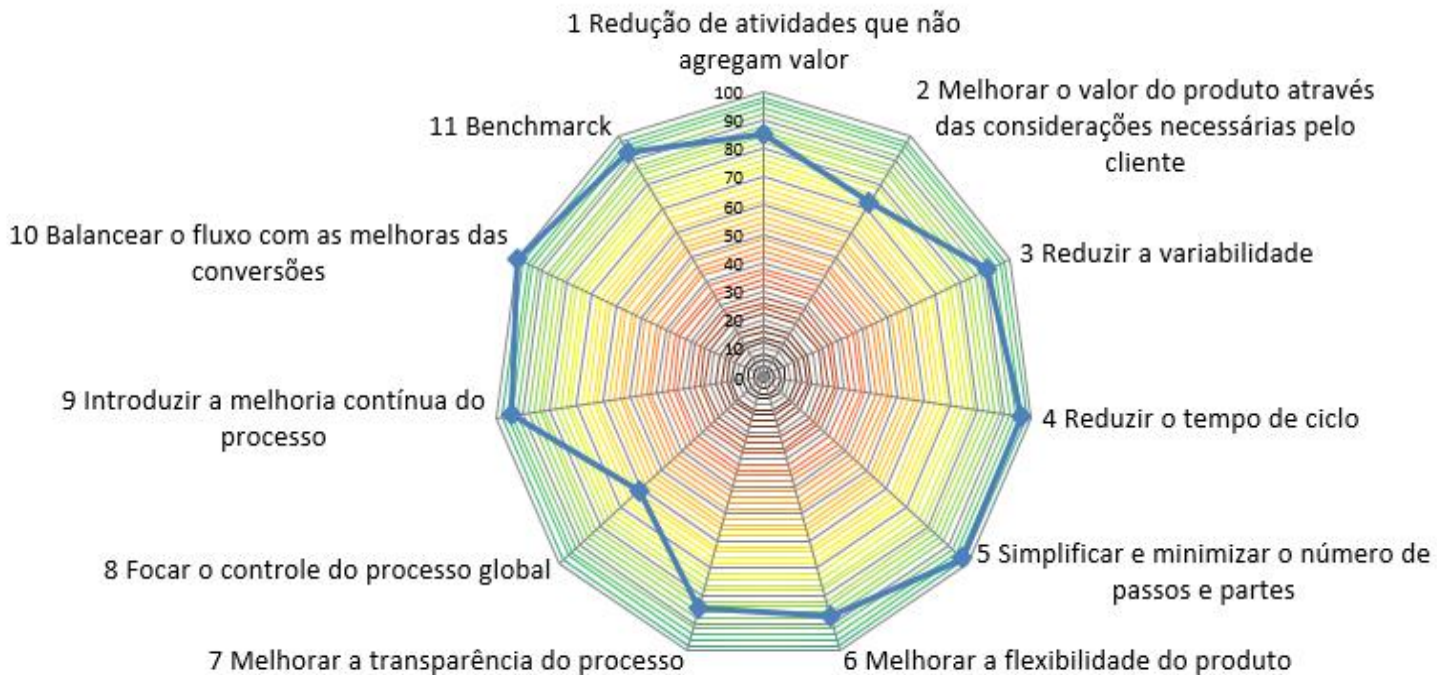


Figura 18 - Resultado da Avaliação com os Fornecedores

Tabela 8 - Ranking dos princípios *Lean Construction* para o Fornecedor

FORNECEDOR			
Ranking	M. FORN	N. princípio	Princípio <i>Lean Construction</i>
1	100,00%	10	Balancear o fluxo com as melhoras das conversões
2	97,20%	5	Simplificar e minimizar o número de passos e partes
3	96,30%	4	Reduzir o tempo de ciclo
4	94,40%	9	Introduzir a melhoria contínua do processo
5	93,30%	11	Benchmark
6	90,70%	3	Reduzir a variabilidade
7	87,00%	6	Melhorar a flexibilidade do produto
8	85,20%	1	Redução de atividades que não agregam valor
9	84,70%	7	Melhorar a transparência do processo
10	72,20%	2	Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
11	61,10%	8	Focar o controle do processo global

Fonte: Autor

Pela figura 17 e pela tabela 8, pode-se constatar que pela avaliação dos fornecedores, apenas um princípio atingiu o percentual máximo de avaliação, o princípio de Balancear

o fluxo com as melhoras das conversões. E os princípios que menos obtiveram percentual de desempenho firam o princípio de Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente e o de focar o controle do processo global, com valores percentuais de 72,2% e 61,1%, respectivamente.

5.3.5.1 Balancear o fluxo com as melhoras das conversões

Para todos os fornecedores, é muito eficiente a entrega de materiais no canteiro, e o acesso é sempre liberado e limpo, o que se traduz em poucos problemas com relação a este ponto devido à um planejamento bem eficiente. Também foi colocado que a entrega de seus orçamentos são eficientes, tendo um prazo médio de um a dois dias depois da emissão da proposta.

5.3.5.2 Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Foi verificado diferentes processos de compras para os diferentes fornecedores. Por exemplo, na concreteira este sistema foi desenvolvido pela parceria de muitos anos com a incorporadora, sendo hoje bem objetivo e simples. No caso dos fornecedores atacadistas, o sistema de compras é feito por um sistema *online* de cotação de preços, que após a efetivação do pagamento, estes são entregues em menos de um dia no canteiro de obra. Para a concreteira de Goiânia, este processo é simples e eficiente, pois depois da compra ser efetivada, é feita um programação para o recebimento do concreto. Já para o fornecedor de esquadrias, há um contrato firmado entre a empresa e a incorporadora que especifica a compra e a entrega de seus produtos.

Segundo os mesmos, o sistema de compras e recebimento é eficiente, no entanto, houve uma reclamação do sistema de compras, por parte de um atacadista, pois ele avaliou que o sistema *online* de cotação de preços é um pouco demorado e burocrático.

Em relação à padronização da forma e quantidade na entrega de seus produtos, para o fornecedor de argamassa e de concreto os produtos são sempre entregues em caminhões betoneira, com volumes que variam de 8 a 12 m³, com o comprimento rigoroso de todos os processos de recebimento de concreto exigidos pelas normas específicas. Para um dos atacadistas, há um padrão rigoroso de entrega de seus produtos na obra, que vai desde a preocupação com a logística de carregamento e descarregamento dos seus produtos até as limitações de volume e peso, para que não haja qualquer tipo de dano ao produto final.

Esse tipo de preocupação foi levantado também pelo fornecedor de esquadrias de alumínio, pois elas requerem um cuidado maior, tanto com a proteção dos perfis de alumínio, quanto na quantidade máxima que pode ser transportada.

Segundo Eles, há um local exclusivo para a descarga de seus produtos, mas isso depende muito de uma programação antecipada, pois é a partir dela que se pode avaliar antecipadamente se o há um local disponível e se o acesso está livre para o descarregamento.

Em relação à disponibilidade pela incorporadora de equipamentos que auxiliam a descarga de materiais, os fornecedores de argamassa e concreto já disponibilizam desse tipo de equipamento, não necessitando de outros auxiliares para a descarga. Já para os demais fornecedores, a incorporadora sempre são dispõem desses tipos de equipamentos em todas as suas entregas.

5.3.5.3 Reduzir o tempo de ciclo

Segundo os fornecedores, já houve atrasos na entrega de seus produtos, mas este fato não ocorre de forma frequente. Alguns dos motivos citados para estes atrasos foram, ,por exemplo, o trânsito intenso, a distância de deslocamento, a falta de comunicação, falta de programação e pedidos emergenciais. Mas, em geral, a qualidade da entrega é considerada satisfatória.

De acordo com os entrevistados, existe o conhecimento do tempos de movimentação, com destaque para os fornecedores de argamassa e concreto, pois seus produtos tem um período de tempo determinado para utilização, o que faz do conhecimento deste tempo fundamental para esses fornecedores. No caso dos demais fornecedores, há um cronograma de entrega com os tempos previamente determinados, levando em consideração a distância do transporte, o trânsito e possíveis fatores que possam atrasar a entrega do produto. Para todos os fornecedores, há uma interação com a incorporadora com o objetivo de reduzir esse tempos de ciclos, com a participação fundamental dos engenheiros e diretores para que sejam estabelecidas a programação de entrega e compra com antecipação de seus produtos.

5.3.5.4 Introduzir a melhoria contínua do processo

Para todos os entrevistados, há uma percepção de melhoria contínua na incorporadora, pois é possível visualizar sua abertura para novos processos e técnicas, com a constante exigências de produtos de qualidade e, a cada empreendimento, ela procura melhorar o seu padrão de entrega e qualidade para os clientes e fornecedores.

Segundo eles, a incorporadora tem um controle de seus processos internos, sendo um dos fatores principais que a levaram a ser uma empresa sólida e bem sucedida em seus negócios. Ainda, esta preocupação da incorporadora pode ser percebida em visitas aos canteiros e reuniões formais e informais e na constante valorização de seus funcionários, com treinamentos de capacitação e diversas atividades de lazer para os mesmos.

Apenas dois fornecedores afirmaram que são constantemente convidados para contribuir com a incorporadora, para verificação de novas especificações em uma reunião anual, o restante dos entrevistados afirmaram que nunca foram convidados ou julgaram que não foram suficientes esses convites.

5.3.5.5 Benchmark

Apenas a concreteira de Goiânia afirmou não saber se a incorporadora utiliza o *benchmark*, já que a parceria entre as duas empresas é recente, e até o momento, não foi possível perceber isso na incorporadora. Já os demais fornecedores afirmaram que o *benchmark* é muito utilizado, pois os diretores se preocupam muito em estarem sempre atualizados com os novos processos, como inovações tecnológicas, novas técnicas construtivas e sempre buscando um produto de melhor qualidade para seus empreendimentos.

5.3.5.6 Reduzir a variabilidade

Segundo o fornecedor de argamassa, em relação ao sistema de qualidade, foi informado que há um sistema interno de qualidade e controle, mas este não é certificado pela isso ou similares. Na concreteira de Brasília, não há um sistema de qualidade empregado, mas sim um controle de qualidade que as normas NBR relativas à produção de concreto exigem para o produto. Um dos atacadistas afirmou que em sua empresa há um programa de qualidade interno, e todos os produtos que eles fornecem passam por um controle rigoroso de certificação exigida pelas normas de cada produto. Outro atacadista afirmou

que há um sistema próprio de qualidade muito rigoroso, com o controle do produto, controle dos erros e atendimento das normas técnicas, e que só fornece os produtos que foram regulamentados por estas normas. Na concreteira de Goiânia o sistema de qualidade é feito apenas pelo controle tecnológico do concreto. O fornecedor de esquadrias afirmou que tem um sistema de qualidade muito rigoroso, focado na qualidade dos perfis de alumínio que compõem as peças fabricadas.

Em relação ao controle sobre índices de desempenho de produtos produzidos e descartados que não atendem aos padrões de qualidade, apenas um atacadista de Brasília afirmou que tem esse índice contabilizado, valor este que corresponde à 0.5% de todos os seus produtos, sendo, portanto, um índice satisfatório para a incorporadora. Os demais fornecedores afirmaram que não realizam este tipo de controle.

Em relação aos procedimentos padronizados no atendimento da construtora, o fornecedor de argamassa informou que não há padrão nem documentos, apenas um controle por planilhas de programação de entrega do produto. Já o fornecedor de concreto de Brasília adota um padrão igual para todas as empresas. Um fornecedor atacadista faz uso de um sistema de atendimento diferenciado, por meio de compra *online*, cotação de preços de produtos, de forma transparente e simples. Enquanto isso, em outra fornecedora atacadista há um procedimento formalizado para todos os clientes, mas em casos especiais, podem ser adaptados. No caso da concreteira de Goiânia, este atendimento é formalizado a partir de reuniões formais para a se ter uma melhor programação de entrega dos produtos. Para o fornecedor de esquadrias, há uma reunião onde são repassados os projetos de esquadrias e então é feita uma demanda para que se tenha uma melhor programação de entrega desses produtos.

5.3.5.7 Melhorar a flexibilidade do produto

Em relação à percepção se a incorporadora busca comprar produtos mais flexíveis, que favoreçam o cliente, apenas um atacadista afirmou que a incorporadora busca esses produtos, mas julgou essa flexibilidade limitada, pois os diferentes padrões de seus empreendimentos possuem apenas flexibilidade dentro dos acabamentos especificados para cada tipo. O restante dos entrevistados não observou essa preocupação na incorporadora.

Todos os fornecedores utilizam a palletização e *munk* para o transporte e descarregamento de seus produtos, com exceção dos fornecedores de concreto e argamassa, pois seus produtos não necessitam destes equipamentos. Além disso, eles não utilizam embalagem flexíveis para seus produtos.

5.3.5.8 Redução de atividades que não agregam valor

Três dos seis fornecedores afirmaram que não conhecem a definição do que é valor para incorporadora. Entre os outros três, um falou que percebeu que ela tem um cuidado com todas as etapas do empreendimento, como também um bom relacionamento com todos os fornecedores. Outro mencionou que percebe que a incorporadora sempre se preocupa em ser transparente e atuar na redução de custos. E o último afirmou que um dos valores importantes para a incorporadora é o recursos humanos, pois a mesma sempre atua na valorização de seus funcionários.

Segundo os fornecedores, suas empresas trabalham na redução das atividades que não agregam valor aos seus produtos, com uma preocupação focada na racionalização dos processos, procurando sempre desenvolver uma padronização da parceria com a incorporadora, buscando assim, uma melhoria de seus processos, sem comprometer a qualidade de seus produtos.

Em relação ao mapa atual e mapa futuro de trabalho com a incorporadora, o fornecedor de argamassa afirmou que tem uma relação comercial bem definida, onde há o interesse do prolongamento da parceria, afim de melhor atender as necessidades da incorporadora. Outro entrevistado afirmou que há reuniões periódicas com o departamento de suprimentos, para que sejam mapeadas as necessidades futuras da incorporadora, possibilitando que a empresa fornecedora possa se planejar para atender prontamente as suas necessidades futuras. Um dos fornecedores atacadista afirmou que estes mapas já estão estabelecidos, pois há uma parceria de mais de 10 anos com uma constante evolução desses mapas de trabalho. E por fim, a concreteira de Goiânia afirmou que esses mapas são estabelecidos na programação de concretagem, onde há uma demanda semanal, mensal ou de períodos determinados pelo contrato de fornecimento de concreto.

5.3.5.9 Melhorar a transparência do processo

Apenas dois fornecedores conhecem a política de valores da incorporadora, mas apenas por observação, pois perceberam o cuidado com os funcionários, com o ambiente de trabalho e o canteiro de obra.

De acordo com os entrevistados, há um contrato muito transparente e específico para cada produto. Além disso, as obras que já visitaram foram avaliadas como bem seguras e sinalizadas, acima do padrão de seus concorrentes, sendo também obrigados a utilizar equipamentos de proteção, como botas e capacete.

5.3.5.10 Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente

Em relação à segurança que a incorporadora fornece relação à continuidade das vendas dos produtos, o fornecedor de argamassa afirmou ter essa segurança, pois a incorporadora tem grandes projeções de novos negócios, tendo assim uma seguridade da continuidade da parceria no longo prazo. No entanto, a concreteira de Brasília afirmou que não há essa segurança, mas que ela sempre busca homologar essa parceria atendendo as necessidades da incorporadora. Um dos atacadistas também ratificou esta informação, pois a parceria entre eles é feita através de cotações de preços, sendo considerada para contrato aquela empresa que fornece o produto ao melhor preço. Outro atacadista firmou que a incorporadora é um dos seus principais parceiros, e tem muita seguridade na continuidade dessa parceria. A concreteira de Goiânia afirmou que não há segurança, pois ela julga que isso é apenas uma relação comercial de mercado, e com a crise atual não seria prudente das duas partes afirmarem que há uma segurança da continuidade da parceria. O fornecedor de esquadrias afirmou que tem essa segurança na continuidade da parceria com a incorporadora, pois já forneceu e continua fornecendo para diversas obras da mesma.

Em relação à pesquisa de satisfação com os produtos ofertados para a incorporadora, um dos atacadistas tem uma pesquisa formalizada elaborada pelo departamento de marketing com intuito de avaliar a satisfação de seus clientes. Outro fornecedor que também realiza esse tipo de pesquisa de satisfação é a concreteira de Goiânia, por meio do envio de mensagens para cada engenheiro, para que eles avaliem o seu produto (concreto) em uma

escala de 0 a 10. Os demais entrevistados afirmaram que não utilizam nenhuma tipo de pesquisa formalizada, sendo este feedback realizado por meio de conversas informais.

Em relação ao quanto são atendidas as melhorias em seus produtos requeridas pela incorporadora, apenas um entrevistado afirmou que ainda não houve nenhuma sugestão de melhoria de seus produtos, devido ao pouco tempo de parceria. Já os demais afirmaram que é constante o processo de interação entre a incorporadora e os fornecedores.

5.3.5.11 Focar o controle do processo global

De acordo com os fornecedores, há um planejamento de vendas de seus produtos com a incorporadora. No caso da fornecedora de argamassa e da concreteira, após o fechamento das demandas é sempre feito uma programação de entregas parceladas nas obras, alinhado sempre com as necessidades de cada fase de execução de cada obra. Para o atacadista, não há um programa a longo prazo, somente em pedidos de grandes volumes. Já para os demais fornecedores, existe um planejamento de curto, médio e longo prazo com a incorporadora.

5.3.6 Clientes

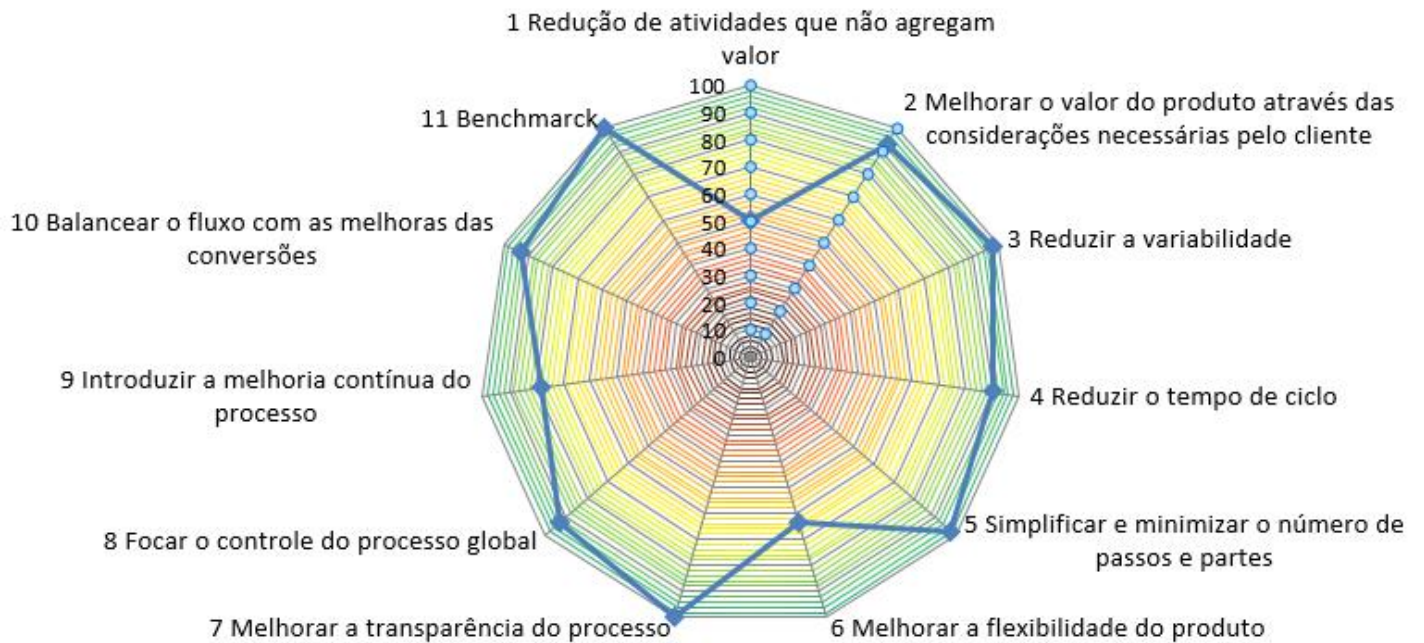


Figura 19 - Resultado da Avaliação com os Clientes

Tabela 9 - Ranking da importância de cada princípio para o Cliente

CLIENTE			
Ranking	M CLIE	N. Princípio	Princípio <i>Lean Construction</i>
1	100,00%	7	Melhorar a transparência do processo
2	100,00%	11	Benchmark
3	97,80%	3	Reduzir a variabilidade
4	97,80%	5	Simplificar e minimizar o número de passos e partes
5	93,30%	8	Focar o controle do processo global
6	93,30%	10	Balancear o fluxo com as melhoras das conversões
7	93,30%	2	Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
8	90,00%	4	Reduzir o tempo de ciclo
9	77,80%	9	Introduzir a melhoria contínua do processo
10	63,30%	6	Melhorar a flexibilidade do produto
11	50,00%	1	Redução de atividades que não agregam valor

Fonte: Autor

Dois princípios atingiram o percentual máximo de avaliação média de desempenho entre os clientes, o princípio de Melhorar a transparência do processo e o princípio Benchmark. Já os princípios que obtiveram menor desempenho na avaliação dos clientes foram o princípio de Melhorar a flexibilidade do produto e o da Redução de atividades que não agregam valor obtendo valores percentuais de 63,3% e de 50%, respectivamente.

5.3.6.1 Melhorar a transparência do processo

Segundo os clientes, o contrato foi muito transparente, até com uma certa facilidade de negociação de seus apartamentos. Apenas dois dos cinco clientes entrevistados receberam o termo de uso e manutenção do produto, composto por um caderno com as especificações dos materiais, as instruções de uso, garantias dos materiais e um CD com todos os projetos.

De acordo com os clientes, o canteiro de obra que visitaram na incorporadora, são bastante organizados e limpos, surpreendendo até alguns entrevistados nesses aspectos. E todos foram obrigados a usar os equipamentos de proteção individual, como capacetes, botas e outros.

5.3.6.2 *Benchmark*

Para todos os clientes, a incorporadora faz o uso de *Benchmark* em seus empreendimentos, sendo este um dos fatores que a levam a se destacar entre suas concorrentes. Um dos clientes destacou que a incorporadora consegue fazer empreendimentos cada vez melhores, pois nas próximas obras não irão se repetir os mesmos erros que foram cometidos em obras anteriores. Outro salientou que ela tem em seu dia-a-dia programas de treinamentos e instruções aos seus funcionários, fazendo com que os mesmos continuem a progredir, o que acarreta uma melhoria nas técnicas utilizadas e em sugestões de melhoria em suas obras.

5.3.6.3 Reduzir a variabilidade

De acordo com os entrevistados, a qualidade final foi totalmente atendida. Um cliente ressaltou que apesar de ter sido atendido nesse aspecto, ainda fará alguns ajustes em seu apartamento.

Segundo dois dos clientes entrevistados, não há preocupação com a padronização dos apartamentos, pois eles sabem que vão receber apartamentos do mesmo padrão dos outros clientes.

Para a maioria deles, os materiais foram aplicados de maneira correta, com exceção de um cliente, que apontou que uma das peças do revestimento de piso foi entregue com um arranhão, e que foi prontamente substituída pela equipe pós-obra.

5.3.6.4 Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Para os clientes, o processo de compra é simples e eficiente, sem muita burocracia, sem complicação e com facilidade na negociação da forma de pagamento.

Segundo eles, o desempenho do programa de relacionamento com o cliente é satisfatório, no entanto, um deles sugeriu que a incorporadora poderia investir mais no *website* de relacionamento, pois o *chat* disponibilizado para comunicação é um pouco limitado. Todos afirmaram, também, que para fazer reclamações as etapas são curtas e rápidas.

5.3.6.5 Focar o controle do processo global

De acordo com os clientes, a incorporadora possui controle sobre o planejamento de suas obras, pois passa credibilidade ao afirmar que vai entregar seus apartamentos no prazo estipulado. Apenas um cliente afirmou ter um recebido seu apartamento fora do prazo estabelecido, por isso julgou que a incorporadora não tem o completo controle do planejamento de seus produtos.

5.3.6.6 Balancear o fluxo com as melhoras das conversões

De acordo com os clientes, a incorporadora é bem sucedida no desempenho de seus processos produtivos, colocando-a em uma patamar acima da média de suas concorrentes de mercado, já que trata-se de uma empresa com notória popularidade e histórico de empreendimentos bem sucedidos

5.3.6.7 Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente

De acordo com os clientes, o tempo de entrega esteve sempre dentro do planejado, com exceção de um caso, onde o cliente adquiriu o apartamento já pronto. Para eles, o preço

esteve dentro do valor médio do mercado, e os clientes que trabalham na incorporadora tiveram um desconto maior que em relação aos demais, por fazerem parte da empresa.

Segundo os entrevistados os materiais que foram aplicados em seus apartamentos são de boa qualidade e em conformidade com o que foi apresentado no momento de venda do produto. Um dos clientes destacou que ficou bem satisfeito tanto com a qualidade dos materiais do seu apartamento como com a qualidade da área comum e de lazer. Com relação ao design, este atendeu completamente às expectativas iniciais do cliente, sendo compatível e, em alguns casos, até superior a outros empreendimentos dos concorrentes da incorporadora. Também houve uma avaliação positiva com relação às dúvidas e reclamações, que foram bem atendidas pelo departamento de relacionamento com o cliente de forma satisfatória. No entanto, dois clientes afirmaram que a incorporadora poderia ter um atendimento melhor na etapa de pós-obra, pois afirmaram que houve certa demora no atendimento de suas reclamações

5.3.6.8 Reduzir o tempo de ciclo

De acordo com dois dos clientes, até o momento não foi registrada nenhuma reclamação por parte dos mesmos, enquanto os demais julgaram que o retorno dessas reclamações foi bem rápido.

A maioria dos entrevistados estão satisfeitos com o tempo de entrega de seus apartamentos, que ocorrerão dentro do prazo, inclusive alguns serão entregues de forma antecipada. Apenas um dos clientes não passou por esse processo de espera, pois comprou a sua unidade quando a mesma estava próxima a ser entregue.

5.3.6.9 Introduzir a melhoria contínua do processo

Segundo os clientes entrevistados, a incorporadora busca a melhoria contínua de seus empreendimentos, pois seus apartamentos estão sempre em processo de evolução e melhorias de materiais e processo construtivos. Ainda, puderam perceber, nas visitas ao canteiro de obra e nas conversas com os operários, o respeito e dignificação por parte da incorporadora com seus funcionários.

Dois dos cliente entrevistados foram convidados para eventos da incorporadora, como festa de fim de ano, novos lançamentos e datas comemorativas. No entanto, os mesmos nunca contribuíram para a evolução da incorporadora. O restante dos clientes

entrevistados nunca foram convidados a contribuir, mas esperam receber este convite no futuro.

5.3.6.10 Melhorar a flexibilidade do produto

Apenas dois clientes afirmaram que não estão completamente satisfeitos com as opções de planta de seus apartamentos, pois haviam apenas duas opções, o que o mesmo julgou como insuficiente. Outro cliente ficou um pouco insatisfeito, pois quando foi solicitar a reversibilidade, já estava fora do prazo de solicitação. Os demais entrevistados se consideram satisfeitos com a quantidade de plantas oferecidas pela incorporadora.

Em relação à flexibilização, um dos clientes afirmou que quando solicitou algumas alterações em seu apartamento, estas não foram executadas pois estava fora do prazo de solicitação de mudanças, e ressaltou que deveria ter uma maior divulgação destes prazos para todos os clientes, para que os mesmos possam se planejar e antecipar qualquer solicitação de mudança.

Nenhum dos clientes entrevistados soube responder a pergunta sobre como a incorporadora está no mercado em relação à flexibilização dos seus serviços/produtos ofertados.

5.3.6.11 Redução de atividades que não agregam valor

Apenas um cliente afirmou que já foi questionado pela incorporadora, por meio de uma pesquisa, o que mais lhe atrai em um empreendimento. Para os demais, nunca houve nenhum tipo de questionamento sobre o que consideram de valor em um produto da incorporadora. No entanto, o produto que eles adquiriram atendeu totalmente as suas necessidades e expectativas.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 ANÁLISES GERAIS

De maneira geral pode-se contatar que o questionário e as entrevistas foram esclarecedoras, todos os agentes disponibilizam as informações necessárias para a análise dos dados. Apesar de encontrar dificuldades no agendamento das entrevistas, pois além do estudo de caso ser realizado em 3 cidades distintas (Brasília, Goiânia e Uberlândia), houveram dificuldades em compatibilização das agendas com os entrevistados, devido à compromissos profissionais, aumentando assim o período de tempo para a coleta de todos os dados.

Não observou-se diferenças de percepções entre obras que estão localizadas em cidades diferentes, o que o demonstra a uniformidade dos padrões estabelecidos pela incorporadora em suas obras, isso se deu devido ao efetivo trabalho do sistema de qualidade da incorporadora em difundir padrões de qualidade em todas as obras.

De acordo com os dados obtidos, pode-se constatar que vários princípios do *Lean Construction* estão sendo aplicados pela incorporadora. Além disso, permitiu-se julgar quais os princípios que merecem mais atenção para possíveis melhorias dentro da incorporadora, uma vez que a mesma deve centralizar seus esforços nos pontos que obtiveram menor desempenho e traçar metas efetivas para melhoria destes resultados, pois estes precisam de uma intervenção imediata.

6.2 ANÁLISE POR AGENTE

6.2.1 Diretoria

Na avaliação dos Diretores, três princípios obtiveram o percentual máximo de 100%, os princípios 1, 8 e 11, que são, respectivamente, Redução de atividades que não agregam valor, Focar o controle do processo global e *Benchmark*. Em relação ao princípio 1, os dois diretores foram bastante incisivos em dizer que se preocupam em mapear as atividades que não agregam valor aos seus clientes, e que isso é feito por uma constante realização de pesquisa de mercado e satisfação de seus clientes e colaboradores. Também comentaram que essas informações são armazenadas em um banco de dados, e quando a incorporadora necessitar desenvolver um novo empreendimento, é revisto neste banco de dados quais produtos têm mais valor na percepção dos clientes, quais as atividades que

podem ser eliminadas ou substituídas e quais as técnicas que tiveram pouca produtividade nas obras anteriores, sendo esta uma excelente prática para que seus novos empreendimentos agreguem mais valor ao cliente final.

No que diz respeito ao princípio 8, destaca-se o rigoroso controle de orçamento e planejamento das obras da incorporadora, onde há um acompanhamento diário feito pelos engenheiros de cada obra, da supervisora da equipe de engenharia, pelos próprios diretores e por empresas de consultoria especializada em planejamento e acompanhamento de obras.

Já no princípio 11, o *benchmark* é muito valorizado pelos diretores, atribuindo-se ao fato que eles estão constantemente ligados e atentos as novidades do mercado da construção civil, com a preocupação constante em adotar as melhores práticas que possibilitem um ganho de produtividade e qualidade em suas obras, sem contar a constante intercambialidade de informações com outras empresas concorrentes. Um exemplo da aplicação do *benchmark* foi uma visita a um empreendimento em São Paulo, realizada pelos diretores, em conjunto com alguns engenheiros. Este empreendimento estava utilizando uma nova técnica de projeção de argamassa para aplicação no reboco, que consiste em armazenar em silos a argamassa que vai ser projetada nas paredes, eliminando assim, etapas de processos e ganhando produtividade. Este sistema foi aplicado como teste em uma das obras da incorporadora, sendo esta a primeira obra do centro-oeste/norte a utilizar este sistema.

Segundo os diretores, este processo foi tão eficiente que será adotado em todos os futuros empreendimentos da incorporadora. Essa nova técnica ajudou também em outros princípios indiretamente, como a redução do tempo de ciclo da atividade, pois foi observado um ganho de produtividade e conseqüentemente a redução do tempo de execução desse serviço e o princípio de simplificar e minimizar o número de passos ou partes, pois reduziu significativamente a quantidade de etapas do serviço de reboco, já que foram eliminadas diversas passos do processo, quando comparado ao reboco feito manualmente.

Além desses três princípios, que obtiveram a nota máxima, destaca-se o sistema de qualidade desenvolvido pela própria construtora, o que pôde ser verificado por meio das inspeções realizadas na obra. Foi possível observar o quanto ele é respeitado e seguido

pelos colaboradores e o quando ele é rigoroso e eficiente, tendo metas altas de qualidade a serem atingidos, com um peso maior nos itens de limpeza e organização das obras, gerando assim uma obra mais limpa e organizada, colocando a empresa como referência entre seus concorrentes de mercado. No entanto, este sistema não é regulamentado por nenhum órgão de qualidade, e apesar de ser muito eficiente.

Um setor da incorporadora que se destacou é o setor suprimentos, pois ele usa dois sistemas bem eficientes: um sistema de unificação de pedidos de materiais para todas as obras, o que gera um volume maior de solicitação de compras, facilitando assim a negociação de preços e de prazos com os fornecedores, para que possam ter uma programação mais eficiente nas entregas desses suprimentos em cada canteiro de obra. O outro sistema é o de cotação de insumos *online*, onde é colocada uma demanda por algum material neste portal e as empresa fornecedoras cadastradas podem fazer suas ofertas de preços. Após as ofertas, o sistema mostra qual fornecedor ofereceu o menor preço, trazendo assim mais facilidade e rapidez no processo de cotação e fechamento das parcerias.

Verificou-se que o programa de DSS (Diálogo de Segurança Semanal) é bastante eficaz e importante, sendo realizado um vez por semana em todas as obras da incorporadora em forma de reunião com todos os colaboradores, a fim de oferecer treinamentos e conscientização de segurança nas obras, além de disseminar a política de valores da empresa. Uma vez por mês, esta reunião é transformada em uma festa de aniversariante e entrega do título de funcionário padrão da empresa, onde é prestigiado um funcionário que atendeu todos os requisitos de segurança e produtividade do mês vigente. Além deste programa de incentivo, percebe-se nas entrevistas e em visitas às obras, a preocupação na dignificação dos operários, fornecendo-lhe um melhor ambiente de trabalho através de lazer e também auxílio médico, odontológico e social.

O princípio que obteve pior desempenho entre os diretores foi o princípio 6, que diz respeito à melhorar a flexibilidade do produto. A maioria das justificativas dos diretores baseou-se nas limitações ao processo de flexibilização impostas na legislação do município. Outra justificativa é a limitação pelos processos construtivos, para os quais apenas os apartamentos de maior padrão tem a opção de ter uma flexibilidade maior, pois contam com o sistema construtivo de lajes protendidas que dão maior flexibilidade às plantas dos apartamentos, principalmente por não possuírem vigas intermediárias,

facilitando uma maior opção de locação de espaços. Já os apartamentos de baixo padrão, não permitem qualquer flexibilidade, pois estes restringem-se apenas às opções de plantas oferecidas na compra do empreendimento, sem a opção de modificação.

6.2.2 Engenharia

Segundo a avaliação dos engenheiros, dois princípios que obtiveram o máximo desempenho, o princípio 1 e o princípio 11, respectivamente, redução das atividades que não agregam valor ao produto e *benchmark*. Em relação ao princípio 1, destaca-se a filosofia da diretoria que é repassada para seus engenheiros, baseada na importância da otimização dos processos para que gerem cada vez mais valor aos seus produtos frente aos clientes. Para isso, uma ferramenta muito importante que é utilizada são as fichas de verificações de serviços (FVS), onde eles podem acompanhar as principais atividades, possibilitando realizar um mapeamento das atividades que podem ser mais produtivas, traduzindo-se em uma ferramenta muito importante para o acompanhamento padronizado da maioria dos serviços da obra.

Já em relação ao *benchmark*, os engenheiros tem um bom suporte como treinamentos, visitas técnicas a outros canteiros e um intenso contato com as melhores técnicas do mercado, além de consultorias com os melhores especialistas disponíveis.

Além das FVS, o engenheiro tem a sua disposição os cadernos técnicos de PES (procedimento de execução de serviços), que mostram o passo a passo da execução dos principais serviços das obras, reduzindo assim a variabilidade das atividades, pois há um roteiro de todo o procedimento, as especificações e o controle de inspeção. Com as visitas, foi possível verificar que esses cadernos são bastante completos e demonstram de forma sucinta e ilustrada, tanto o procedimento correto de execução, bem como as maneiras de se fiscalizar serviços de acordo com o sistema de qualidade.

O Sistema de qualidade da incorporadora também se destaca na avaliação dos engenheiros, pois foi bem elogiado por todos os entrevistados. De acordo com eles, há auditorias que exigem um alto grau de qualidade, principalmente na limpeza e organização das obras, como também as placas de sinalizações de aviso e segurança na obra. De acordo com os entrevistados, há um documento detalhado de todos os tempos de ciclos das principais atividades com registros históricos das outras obras, que está à disposição dos engenheiros, sendo esta uma ferramenta muito importante para

programação de prazos com seus colaboradores. No entanto, apesar de terem esses registros históricos, eles afirmaram que não tem o controle da produtividade de seus operários, pois as empresas são apenas cobradas semanalmente em reuniões que exigem o cumprimento de metas, de forma que o controle efetivo da quantidade de operários necessários para uma determinada tarefa não é realizado.

Em relação ao princípio da flexibilização, a opinião dos engenheiros está de acordo com a opinião dos diretores exposta anteriormente, uma vez que eles afirmaram que depende este princípio muito do tipo de empreendimento, pois a classe do mesmo é determinante para a flexibilização. Foram destacadas também a atuação do CRC (Central de Relacionamento com o Cliente) que atua na aprovação ou não de possíveis mudanças/customização de todos os empreendimento da incorporadora.

O programa de DSS, já comentado anteriormente, também foi positivamente avaliado como um item de grande importância para a disseminação da política de valores, treinamentos, períodos de comemoração e descontração com todos os funcionários, bem como os demais programas adotados que beneficiam e incentivam a dignificação da mão de obra, através de lazer para os operários, festas de aniversários e auxílio odontológico.

Na percepção dos engenheiros, o controle de planejamento e orçamento é muito valorizado pela incorporadora, com contratação de empresas especializadas para acompanhar estas duas atividades. Além disso, destaca-se o planejamento das entregas de materiais pela área de suprimentos, onde há uma programação pré-determinada do tempo que os diversos materiais solicitados estavam disponíveis, e estas entregas são programadas em locais anteriormente reservados para descarga e armazenagem desses materiais.

6.2.3 Operários

Segundo a avaliação dos operários, dois princípios atingiram o percentual máximo de desempenho, que forma o da melhoria do valor do produto pelas considerações do cliente e focar no controle global.

No princípio sobre melhoria do valor do produto pelas considerações do cliente, os operários tem a consciência da valorização do cliente para a incorporadora, utilizando assim melhores materiais e técnicas para melhor satisfação dos clientes. Destaca-se a filosofia de todos em reconhecer que o retrabalho é um desperdício de tempo e custo,

sempre procurando evitar a ociosidade em suas funções e atividades. Segundo eles, a intensa participação no planejamento das atividades a serem executadas na semana, bem como o conhecimento de quais as atividades serão executadas em cada dia da semana são itens que se destacam na incorporadora, bem como a abertura para propor melhores técnicas visando melhorar a produtividade.

Destaca-se a utilização diária dos cadernos técnicos, que os auxilia na execução de serviços com um mesmo padrão de qualidade e na preocupação constante em estar de acordo com as avaliações de auditorias do sistema de qualidade.

O programa DSS é considerado o principal responsável pela disseminação da política de valores, bom como na cobrança das auditorias de qualidade no que diz respeito à limpeza e organização da obra.

Em relação ao *benchmark*, os operários sempre utilizam obras anteriores como modelos do que deu certo e errado, promovendo uma melhoria contínua de seus processos, com destaque também para a caixinha de sugestão, onde as mesmas são respondidas pela diretoria em uma prestação de contas, conforme verificado em visitas ao local..

O processo de entrega do canteiro foi bem elogiado pelos funcionários, com entregas planejadas. Apenas um operário de Uberlândia relatou atrasos, que foi justificado pela falta de parcerias consolidadas.

O princípio que obteve a menor porcentagem na média de desempenho foi o de flexibilização, que variaram de acordo com a obra, pois há obras que não permitem a flexibilização e outras que permitem, mas a maioria dos operários relatou que a incorporadora fornece opções de plantas suficientes aos seus clientes.

6.2.4 Projetista

Dois princípios atingiram o percentual máximo de avaliação entre os projetistas, o princípio 8 e o princípio 11. Segundo eles, a incorporadora tem elevado controle sobre seus processos construtivos, orçamentos e planejamentos, destacado que o planejamento de entrega de seus projetos depende muito do tamanho destes projetos e o grau de detalhamento do mesmo. O outro princípio que obteve máxima avaliação foi o *benchmark*, com a utilização de lições aprendidas e que cada projeto é melhor que o outro, pois há o cuidado de não cometer os mesmos erros de seus empreendimentos anteriores.

Foi destacada entre os projetistas a melhoria contínua da incorporadora, com a implementação da ferramenta BIM em todos os seus projetos, a qualidade de sua equipe pós-obra, a realização de curso e a preocupação da utilização das tecnologias mais atuais do mercado em seus processos construtivos, os convites constantes para participar de reuniões de esclarecimento de seus projetos. No entanto não há relato de pesquisas de satisfação entre os projetistas, um ponto negativo pois essas pesquisas ajudam na percepção de quais itens tem mais valor para a incorporadora, resultando assim em uma maior satisfação da mesma.

Também destacaram-se a padronização rigorosa em todas as fases de todos os projetos, com padronização na nomenclatura das pranchas, padronização de *layers* e memorial próprio de cada escritório com as especificações de cada desenho, utilizando sempre que possível a coordenação modular na elaboração de projetos e blocos. Além destes itens, também destacaram a não utilização de pré moldados, apenas quando há uma demanda do cliente. Nenhum escritório possui um sistema de qualidade certificado pelo órgão de qualidade de projeto.

Segundo os Projetistas, eles realizam visitas constantes aos canteiros de obras, e sempre tem a preocupação de analisar se o que está sendo executados está conforme o que foi projetado, destacando a limpeza e organização do canteiros de obra da incorporadora.

Dois princípios se descaram negativamente, um arquiteto afirmou que a flexibilização está muito vinculada a legislação do município, e uma vez aprovado o projeto legal, os clientes só tem as opções de plantas estabelecidas, sem a possibilidade de flexibilização.

O pior desempenho entre os princípios avaliados foi a transparência do processos, pois nem todos os projetista conhecem a política de conduta e valores da incorporadora. Apenas dois deles afirmaram que conhecem essas políticas pelas observações dos períodos de parceria e pelo *website* da incorporadora.

6.2.5 Fornecedores

Pela avaliação dos fornecedores, apenas um princípios atingiu o percentual máximo de avaliação, o princípio de Balancear o fluxo com as melhoras das conversões. Os fornecedores foram unânimes em afirmar o quanto é eficiente o processo de entrega de seus produtos no canteiro de obras da incorporadora, ressaltando também o fato de terem a sua disposição vias desimpedidas e limpas, com os materiais reservados em locais

específicos. No entanto, isso só ocorre pela parceria no planejamento da programação de entrega dos materiais, sendo um ponto muito positivo para a incorporadora, obedecido assim os prazos pré-estabelecidos e evitando possíveis atrasos.

De acordo com os entrevistados, a incorporadora sempre busca a melhoria contínua de seus processos, exigindo produtos cada vez melhores, bem como a constante valorização de seus funcionários, através da dignificação, este também muito ligado ao excelente *benchmark* que os diretores utilizam na melhoria de seus processos e produtos.

Segundo eles, todos possuem um sistema de qualidade, alguns regulamentados e outros não, o que possibilita a incorporadora exigir de seus fornecedores um sistema de qualidade devidamente regulamentado.

Percebeu-se uma boa parceria entre os fornecedores a incorporadora em relação à redução do tempo de ciclo das entregas, com as duas empresas atuando em conjunto para evitar possíveis atrasos através da programação de entregas, trazendo eficiência nas entregas e a parceria com os fornecedores para a redução do tempo de ciclo.

Em relação à flexibilização, a incorporadora busca comprar produtos mais flexíveis, no entanto limitados pelo padrão de seus empreendimentos, pois cada um tem uma determinada limite de personalização.

Nem todos os fornecedores conhecem a definição do que é valor para a incorporadora, mas mesmo assim afirmaram que ela trabalha na redução de atividades que não agregam valor, sempre com mapas de trabalhos atuais e futuros, com reuniões que determinam futuras demandas e constante racionalização dos processos.

Os fornecedores também avaliaram que não possuem total confiança na continuidade da prestação de serviços e produtos junto à incorporadora, principalmente devido à situação economia do mercado que, em meio à crise, percebe-se menores índices de confiança em investimentos no setor da construção civil. Mesmo assim, para alguns fornecedores há certa confiança sobre uma parceria duradora.

Somente um fornecedor faz pesquisa de satisfação formalizada, o que é um ponto negativo, já que toda a responsabilidade de dar um *feedback* fica a cargo da incorporadora. Porém, foi constatado uma constante interação entre os fornecedores, o que minimiza este fato.

O princípio que menos obteve desempenho foi o 8, pois falta um planejamento de curto, médio e longo prazo por meio dos fornecedores.

6.2.6 Cliente

Dois princípios atingiram o percentual máximo de avaliação média de desempenho entre os clientes, o princípio de Melhorar a transparência do processo e o princípio Benchmark. Em relação princípio 7, pode-se destacar a satisfação dos clientes com a transparência do contrato de compra de seus empreendimentos, com cláusulas bastante claras, e com um termo de manutenção e uso de seus apartamentos completo, composto por caderno com as especificações dos materiais, instruções de uso, garantias dos materiais e CD com todos os projetos. Além disso, a percepção dos clientes em relação as visitas ao canteiro de obra da incorporadora foi bastante positiva. Eles destacaram a limpeza e organização, e todos foram obrigados a usarem os equipamentos de proteção individual, como capacetes, botas e outros. Já com relação ao *Benchmark*, todos os clientes entrevistados perceberam, por meio de visitas aos canteiros, que a incorporadora faz o uso desta ferramenta para obter melhores empreendimentos, sendo este um diferencial entre seus concorrentes.

Segundo os entrevistados, eles estão satisfeitos com os prazos de entregas bem como a qualidade dos materiais empregados, ressaltando também o bom atendimento da central de relacionamento com o cliente (CRC). Apenas um cliente demonstrou-se um pouco insatisfeito com o serviço de solução de dúvidas através de *chat* no *website* da incorporadora, onde a comunicação é limitada por não ter uma resposta rápida e satisfatória de suas dúvidas.

Em geral, os clientes avaliaram que a incorporadora tem o controle do tempo de entrega de seus empreendimentos e estão satisfeitos com o *design* de seus produtos. Além desses itens, destacaram que os materiais aplicados são de boa qualidade e similares aos que foram oferecidos no momento da venda.

Todos os clientes puderam perceber, durante as visitas ao canteiro de obra e nas conversas com os operários, o respeito e a dignificação por parte da incorporadora para com seus funcionários.

Em relação a flexibilização, pode-se constatar que alguns clientes não estavam satisfeitos com as poucas opções de plantas oferecidas pela incorporadora. Um dos clientes ressaltou

que não há uma divulgação eficiente dos prazos para a solicitação de alguma modificação/personalização em seu apartamento. A divulgação desse prazo é de grande importância para a satisfação do cliente, pois eles podem se planejar para uma possível personalização de sua unidade, gerando assim uma maior satisfação entre os mesmos.

O princípio que obteve menos desempenho entre os clientes foi o princípio 1, sobre Redução de atividades que não agregam valor. Enquanto os diretores afirmam que fazem constantes pesquisas de mercado e de satisfação, apenas um dos entrevistados afirmou ter participado deste tipo de pesquisa.

6.3 ANÁLISE POR PRINCÍPIO

Como resultado das entrevistas, temos as médias dos desempenhos por agente entrevistado, resumidos na Tabela 10, apresentada a seguir:

Tabela 10 - Visão geral dos resultados em porcentagem por agente

N	PRINCÍPIOS	MDIR	MENG	MOPER	MFORN	MPROJ	MCLIE
1	Redução de atividades que não agregam valor	100	100	95,37	85,19	91,67	50,00
2	Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente	83,33	95,56	100	72,22	72,22	93,33
3	Reduzir a variabilidade	88,89	98,61	98,15	90,74	83,33	97,78
4	Reduzir o tempo de ciclo	100	88,89	94,44	96,3	93,75	90,00
5	Simplificar e minimizar o número de passos e partes	91,67	80,56	90,74	97,22	86,11	97,78
6	Melhorar a flexibilidade do produto	55,56	85,19	80,56	87,04	44,44	63,33
7	Melhorar a transparência do processo global	87,5	97,22	96,3	84,72	39,58	100
8	Focar o controle do processo global	100	88,89	100	61,11	100	93,33
9	Introduzir a melhoria contínua do processo	91,67	94,44	90,74	94,44	95,83	77,78
10	Balancear o fluxo com as melhorias das conversões	91,67	90,28	91,67	100	91,67	93,33
11	Benchmark	100	100	94,44	93,33	100	100

Fonte: Autor

Pode-se constatar pela tabela 10, que a maioria dos princípios por agente apresentaram um resultado satisfatório, com destaque para os princípios 10 e 11, que obtiveram desempenho acima de 90% para todos os agentes. O princípio 6 obteve o menor

desempenho entre os quesitos avaliados, pois obteve uma média de desempenho baixa na maioria dos agentes entrevistados.

A seguir será feito uma análise dos desempenhos por princípios da filosofia *Lean Construction*

6.3.1 Redução de atividades que não agregam valor

Este princípio obteve desempenho máximo entre os diretores e engenheiros, e um excelente desempenho entre os operários, projetistas e fornecedores. Estes resultados foram justificados pela preocupação da incorporadora em mapear as atividades que não agregam valor com seus clientes, pela constante e periódicas realização de pesquisa de mercado e satisfação de seus clientes e colaboradores, pela utilização das Fichas de Verificações de Serviços (FVS) em suas obras e pela constante preocupação com desperdícios no canteiro de obra. No entanto, com o agente cliente, esse princípio teve um desempenho considerado baixo, de apenas 50%, pois apenas um deles, afirmou ter participado de alguma pesquisa desenvolvida pela incorporadora, levando assim o princípio ter uma baixa avaliação pela média dos clientes entrevistados.

6.3.2 Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente

Este princípios obteve bons resultados em todos os agentes entrevistados, tendo um desempenho médio entre todos os agentes entrevistados maiores que 72 %. Para esse princípio, destaca-se os operários, que afirmaram ter uma grande conscientização do qual o cliente é valoroso para a incorporadora. Destaca-se positivamente também, o sistema de qualidade da incorporadora, que mostra-se eficiente em todas as obras, a equipe pós obra da incorporadora, que auxilia nas correções de possíveis patologias que possam ocorrer nos apartamentos dos clientes. Um importante canal para que se tenha uma maior valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente é a central de relacionamento com o cliente (CRC), que tem a função de sanar todas as dúvidas e reclamações dos clientes da incorporadora.

6.3.3 Reduzir a variabilidade

Este princípios obteve valores excelentes em todos os agentes entrevistados, como um percentual mínimo de 83% de desempenho entre todos os entrevistados. Esses princípios foi bastante valorizado, pois percebeu-se uma constante preocupação na mecanização das

atividades dentro do canteiro de obras, a existência de cadernos técnicos de procedimentos para execução de serviços, denominado PES (Procedimento de Execução de Serviços), uma espécie de manual que contém todos os passos para a execução dos principais serviços da incorporadora e em conjunto com a utilização das Fichas de Verificação de Serviço (FVS) para o acompanhamento diário das execuções de serviços.

6.3.4 Reduzir o tempo de ciclo

Este princípio obteve valores excelentes em todos os agentes entrevistados, como o percentual mínimo de 89% de desempenho, pelas entrevistas, constatou-se que a incorporadora tem um excelente controle do tempo de ciclo dos empreendimentos, e os engenheiros conhecem os tempos de ciclo das principais atividades, por meio de documento detalhado de todos os tempos de ciclo dessas atividades. Um destaque também para relatos de pouca espera de materiais no canteiro, pois a maioria das entregas são programadas, no entanto foi relatado alguns atrasos devido a fatores externos, por exemplo, o trânsito intenso, a distância de deslocamento. Já os clientes demonstraram satisfeitos com o tempo de entrega de seus apartamentos, que ocorrerão dentro do prazo, inclusive alguns serão entregues de forma antecipada.

6.3.5 Simplificar e minimizar o número de passos e partes

Este princípio obteve bons valores em todos os agentes entrevistados, como o percentual mínimo de 80% de desempenho. Constatou-se pelas entrevistas, que a incorporadora utiliza equipamentos que possibilitem a redução do número de passos e partes para as principais atividades da obra, como por exemplo, a utilização de equipamentos como *Jericas* e *bob ket's*. Além disso foi relatada que em todas as obras são utilizadas peças pré-moldadas e *kit's* de instalação hidráulica. Já para os clientes, o processo de compra é simples e eficiente, sem muita burocracia, sem muitas etapas e sem complicação.

6.3.6 Melhorar a flexibilidade do produto

Este princípio obteve o pior desempenho entre todos os princípios. Destaca-se que as obras da incorporadora existem poucas possibilidades de flexibilização em seus empreendimentos, pois são limitados, dentre outros, pela legislação municipal vigente e pelas técnicas construtivas. No entanto, em empreendimentos de alto padrão existe uma maior possibilidade de flexibilização dos apartamentos, enquanto nos de baixo padrão,

que oferecem apenas poucas opções de plantas, esta possibilidade de flexibilização/customização é menor. Também foi constatado que para aprovação de possíveis mudanças, faz-se necessária a aprovação da Central de Relacionamento com Cliente (CRC), responsável por analisar as propostas de alteração e tomar a decisão final de aprovação ou não da mudança proposta.

Alguns fornecedores julgou a flexibilidade da incorporadora limitada, pois os diferentes padrões de seus empreendimentos possuem apenas flexibilidade dentro dos acabamentos especificados para cada tipo.

Uma entrevista que se destacou para que este princípio obtivesse um fraco desempenho, foi a de um cliente, que afirmou que solicitou à CRC algumas alterações em seu apartamento, no entanto, estas não foram executadas pois estava fora do prazo de solicitação de mudanças, e ressaltou que deveria ter uma maior divulgação destes prazos para todos os clientes, para que os mesmos possam se planejar e antecipar qualquer solicitação de mudança.

6.3.7 Melhorar a transparência do processo global

Este princípio obteve bons valores em todos os agentes entrevistados, com exceção dos projetistas, que o avaliaram com um baixo desempenho. Todos os entrevistados afirmaram que os canteiros de obras da incorporadora tem um alto nível de organização e limpeza, tendo também uma boa disseminação da política de valores entre seus funcionários, isso devido a um treinamento semanal, denominado DSS (Diálogo de Segurança Semanal), que além de levar orientações de segurança a essas equipes, sempre reforçam a políticas de valores da incorporadora.

No entanto esse princípio obteve uma média de apenas 39,4% de desempenho como os projetistas, pois nem todos os projetistas conhecem a política de conduta e valores da incorporadora, demonstrando assim uma falha na divulgação desses valores para seus colaboradores.

6.3.8 Focar o controle do processo global

Este princípio apresentou um bom desempenho todos os agentes entrevistados, com exceção dos fornecedores que obteve um desempenho de apenas 61,1%. A incorporadora desmontou um rigoroso controle do planejamento e do orçamento, que são controlados

por meio de consultorias mensais de uma empresa especializada na área. Pelas percepções dos projetistas e clientes incorporadora possui total controle sobre o planejamento de suas obras. Já para os fornecedores, que não avaliaram bem esse princípio, afirmaram que nem todos tem um planejamento de vendas a longo prazos com a incorporadora.

6.3.9 Introduzir a melhoria contínua do processo

Este princípio apresentou um excelente desempenho entre todos os agentes entrevistados, com exceção do clientes, onde obteve apenas 77,7 % de desempenho. Em destaque está a utilização de um banco de dados pela incorporadora, onde estão armazenados quais os produtos e serviços que foram revisados, os que apresentaram defeitos, técnicas construtivas que não deram certo, e opinião de cada cliente. Também destaca-se a o incentivo a dignificação da mão de obra, obtendo assim uma melhoria no bem estar de seus funcionários. Segundo os projetistas, a incorporadora busca constantemente a melhoria contínua em seus processos, exemplo disso, foi citada a implementação da ferramenta BIM em todos os projetos. A maioria dos entrevistados foram constantemente convidados para contribuir com a incorporadora. No entanto apenas dois dos cliente entrevistados foram convidados para eventos da incorporadora, e esses não contribuíram para a evolução da incorporadora.

6.3.10 Balancear o fluxo com as melhorias das conversões

Este princípio apresentou um bom desempenho entre todos os agentes entrevistados. Pelas entrevistas, constatou-se que o processo de comunicação da incorporadora é bem eficiente, com destaque para a caixinha de sugestões nesse processo. Outro fator que se destaca para esse alto desempenho é em relação a entrega no canteiro de obras, com um processo de solicitação de materiais bem eficiente, com entregas sempre bem planejadas, que raramente acontece atrasos de materiais. Em desse planejamento de entregas, destaca-se também o controle bem rigoroso da disposição dos materiais no canteiro de obra, onde todo material que é recebido tem um lugar específico para seu armazenamento.

6.3.11 Benchmark

Este princípio obteve a maior média de desempenho entre todos os princípios, onde todos os agentes entrevistados, citaram a preocupação da incorporadora em realizar periódicas visitas técnicas a outros empreendimentos, a sua busca contínua por novas tecnologias,

opinião de especialistas em diversas áreas, busca a intercambialidade de informações com seus concorrentes, com o objetivo de estarem sempre atentos ao que há de moderno no mercado.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O objetivo geral dessa pesquisa foi alcançado, já que foi proposto um novo questionário (Apêndice II) para a análise do desempenho e aplicabilidade dos princípios da filosofia *Lean Construction* em empresas de construção civil. Sendo a sua eficácia comprovada pelos resultados obtidos através de um estudo de caso de uma incorporadora do Distrito Federal – DF, pois obteve-se a análise dos desempenho e aplicabilidade dos princípios *Lean Construction* em suas obras a partir desse novo questionário proposto.

O atendimento aos objetivos específicos listados no início desta dissertação impõe-se como requisito para alcançar o objetivo geral proposto. Desta forma, o resultado alcançado para cada objetivo é apresentado a seguir.

- a) Identificar na literatura os princípios e conceitos da filosofia *Lean Construction*;

Este primeiro objetivo pôde ser atendido após revisão bibliográfica sobre pesquisas na área da filosofia *Lean Construction*, identificando conceitos mais relevantes.

- b) Avaliar o questionário de referência de Carvalho (2008)

Este objetivo foi atendido pela aplicação integral desse questionário em um Estudo de Caso Piloto, onde pode-se avaliar as inconsistências e possíveis mudanças na forma e conteúdo desse questionário.

- c) Aplicar o novo questionário proposto em um incorporadora de Brasília – DF

Foi aplicado integralmente esse novo questionário, entrevistando os 6 agentes da cadeia produtiva (diretoria, engenharia, operário, projetista, fornecedor e cliente) nas 6 obras de uma incorporadora de Brasília- DF.

- d) Analisar os resultados obtidos com a aplicação do novo questionário;

No capítulo 6 desse trabalho, traz os resultados de cada desempenho por agente (gráfico de radar) e por princípios (tabela 10), analisando de forma sucinta as respostas obtidas por meio das entrevistas obtidas pelo novo questionário proposto.

- e) Identificar o índice de desempenho e aplicabilidade da filosofia Lean Construction na incorporadora do estudo de caso, de acordo com os resultados do novo questionário proposto;

No capítulo 6 desse trabalho, traz os valores dos desempenhos e aplicabilidade da filosofia *Lean Construction* da incorporadora do estudo de caso. Bem como a análise dos princípios que obtiveram menor e maior desempenho com todos os agentes entrevistados.

7.1 CONCLUSÕES SOBRE O QUESTIONÁRIO

Em relação à ferramenta utilizada conclui-se que a presença do entrevistador é de fundamental importância para a obtenção de dados, já que ele pode esclarecer possíveis dúvidas dos entrevistados, atuando também na extração de informações complementares, caso julgue que as respostas obtidas não forem satisfatórias. Para isso, a nova ferramenta desenvolvida dispõe de um campo com possíveis respostas por nível indicado, que facilita o julgamento do entrevistador sobre qual nível atribuir a cada pergunta, e também de uma área denominada de “observações”, que vai ajudar o entrevistador a obter informações mais precisas dos entrevistados.

Quanto as entrevistas, estas tiveram durações variadas de acordo com cada entrevistado, já que não estipulou-se um tempo para a entrevista. O entrevistador teve o objetivo de obter o máximo de informações possíveis, deixando também o entrevistado à vontade para expressar suas opiniões, por isso o tempo de duração das entrevistas foram variados, com entrevistas mais curtas de apenas dez minutos à entrevistas com duração de uma hora e meia.

Um elemento muito importante para essa pesquisa foi a visitação a todos os canteiros de obras da incorporadora, onde pode-se verificar a veracidade das informações obtidas durante as entrevistas.

7. 2 CONCLUSÕES SOBRE AS RESPOSTAS

O princípio da redução de atividades que não agregam valor, obteve desempenho máximo entre os diretores e engenheiros, e um excelente desempenho entre os operários, projetistas e fornecedores. Demonstrando assim uma preocupação da incorporadora em mapear as atividades que não agregam valor com seus clientes, pela constante e periódicas realização de pesquisa de mercado e satisfação de seus clientes e colaboradores.

A incorporadora tem um excelente controle do tempo de ciclo dos empreendimentos, e os engenheiros conhecem os tempos de ciclo das principais atividades, por meio de documento detalhado de todos os tempos de ciclo dessas atividades e também os clientes demonstraram satisfeitos com o tempo de entrega de seus apartamentos, que ocorrerão dentro do prazo.

Constatou-se que a incorporadora utiliza equipamentos que possibilitem a redução do número de passos e partes para as principais atividades da obra, como por exemplo, a utilização de equipamentos como *Jericas, bob ket's e elevadores para transporte vertical*. Além disso foi relatada que em todas as obras são utilizadas peças pré-moldadas e *kit's* de instalação hidráulica.

A incorporadora desmontou rigoroso controle do planejamento e do orçamento, que são controlados por meio de consultorias mensais de uma empresa renomadas e especializada na área de planejamento de obras.

Destaca-se a o incentivo a dignificação da mão de obra, obtendo assim uma melhoria no bem estar de seus funcionários, outro exemplo disso é a implementação da ferramenta BIM em todos os projetos.

Pelos resultados e respostas das entrevistas, foi possível constatar um excelente grau de disseminação da política de valores dos diretores, principalmente entre os engenheiros e mestres de obras de cada obra, que ressaltaram o conhecimento sobre as políticas de valores da incorporadora, bem como da filosofia de racionalização/otimização dos processos e valorização do cliente.

A melhoria contínua foi bem avaliada por todos os agentes, sendo um ponto forte da incorporadora, já que ela busca constantemente, além de investimentos na área de mecanização dos processos e novas técnicas construtivas, esta busca também investir na

dignificação de seus colaboradores com incentivos de lazer, treinamentos e melhoria dos produtos, procedimentos estes que auxiliam na melhoria contínua de seus colaboradores como também em seus empreendimentos.

Pode-se constatar pela tabela 10, que a maioria dos princípios por agente apresentaram um resultado satisfatório, com destaque para os princípios 10 e 11, que obtiveram desempenho acima de 90% para todos os agentes. O princípio 6 obteve o menor desempenho entre os quesitos avaliados, pois obteve uma média baixa na maioria dos agentes entrevistado. Demonstrando assim uma dificuldade da incorporadora em atender esse princípio, que apesar de ser um diferencial competitivo no mercado, verificou-se, durante as entrevistas, que nem todos os apartamentos possuem opções flexíveis que permitem a customização dos empreendimentos, fator este que depende exclusivamente do padrão financeiro das unidades.

A valorização do cliente pela incorporadora foi percebida em todos os entrevistados, onde destacou-se a existência de um banco de dados da incorporadora, onde contem quais produtos têm mais valor na percepção dos clientes, quais as atividades que podem ser eliminadas ou substituídas e quais as técnicas que tiveram pouca produtividade nas obras anteriores, sendo esta uma excelente ferramenta para que os novos empreendimentos agreguem mais valor ao cliente final.

O sistema de qualidade interno da incorporadora é bastante eficiente e rigoroso, contemplando itens de grande importância para as obras. Esta ferramenta é uma das principais responsáveis para que seus canteiros sejam referência em limpeza, organização e sinalização. No entanto, apesar de ser muito eficiente, o mesmo não apresenta nenhuma regulamentação nos órgãos de qualidade, como por exemplo, PBQH e ISO. Logo, recomenda-se a regulamentação deste sistema para que o mesmo possa complementar possíveis áreas que não estão abordadas com o sistema atual, melhorando assim a sua eficiência.

O setor de suprimentos da incorporadora se destacou nas entrevistas, sendo citado positivamente por quatro agentes entrevistados, uma vez que o mesmo utiliza um efetivo sistema de pedidos unificados e outro de cotação *online* de preços. Assim, é possível para a incorporadora atuar positivamente na programação dos prazos para entrega dos

materiais solicitados nas obras, bem como no planejamento da entrega desses materiais no canteiro de obras.

Nas visitas realizadas aos canteiros e nas entrevistas com os diretores e engenheiros, percebeu-se constante preocupação da incorporadora em atuar na mecanização dos processos construtivos, para que se tenha uma melhor produtividade nas construções de seus empreendimentos.

A incorporadora tem um importante apoio de empresas especializadas em planejamento de obra, que a auxiliam a ter controle de seus processos, agindo desde do planejamento até o acompanhamento diário do orçamento de suas obras, sendo este um ponto de destaque entre os entrevistados.

Constatou-se também que o DSS (Diálogo de Segurança Semanal), segundo as entrevistas e visitas realizadas aos canteiros de obras, possui fundamental importância na disseminação da política de valores da incorporadora e nos treinamentos de segurança, bem como na dignificação dos colaboradores, além de estabelecer um importante sentimento de unidade e colaboração entre os operários e engenheiros, facilitando assim a comunicação e possibilitando aos operários propor sugestões de melhorias para a obra.

Os cadernos técnicos, junto com o PES (Procedimento de Execução de Serviços) e as FVS (Fichas de Verificação de Serviço), demonstraram ser uma boa ferramenta na padronização, tanto para execução das atividades construtivas como na verificação e acompanhamento das mesmas, trazendo assim uma importante uniformização nos processos construtivos da incorporadora.

A incorporadora obteve um excelente desempenho entre todos os agentes em relação ao princípio *benchmark*, uma vez que a mesma preocupa-se constantemente com a melhoria contínua de seus processos e produtos.

Percebeu-se que, apesar dos diretores, engenheiros e operários relatarem com sucesso itens como o controle e cumprimentos de metas com as empresas terceirizadas que executam serviços na obra, recomenda-se a incorporadora realizar um controle mais efetivo da produtividade dos operários das empresa terceirizadas, obtendo assim dados importantes para o planejamento de metas mais realistas, alcançando um planejamento mais preciso.

De forma negativa, destaca-se o princípio referente a flexibilização, no qual a incorporadora demonstrou não ter a disposição de todos os seus empreendimentos esse princípio tão importante e valorizado por seus clientes. Desta forma, recomenda-se que seja feito um investimento maior na flexibilidade de seus apartamentos para que haja uma melhoria no desempenho deste princípio.

Por fim, estes resultados de desempenho em relação aos princípios da filosofia *Lean Construction* na incorporadora servem como uma direção para uma melhoria desses índices, pois ela pode estabelecer planos de ações focados nos princípios que obtiveram menor percentuais de desempenho, assim como também estabelecer ações para manter os princípios que obtiveram os maiores percentuais de desempenho.

7.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS:

Como recomendações para trabalhos futuros a serem realizados dentro da aplicação da filosofia do *Lean Construction*, sugere-se:

- 1) Implantar a ferramenta desenvolvida em outras empresas do país, para uma análise mais profunda destes princípios e possibilitando uma maior disseminação da filosofia da construção enxuta no mercado de construção civil;
- 2) Sugerir soluções e melhorias, possibilitando uma medição quantitativa e qualitativa dos avanços alcançados;
- 3) Desenvolver estudos sobre o impacto na implantação dos princípios da Construção Enxuta nas incorporadoras e construtoras, bem como no mercado da Construção Civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAPAJOA, A; HAAPASALO, H. **The Challenges of Standardization of Products and Processes in Construction** . In: Proc. 22rd Ann. Conf. of the Int'l. Group for Lean Construction. Oslo, Norwa, 2014. pp. 983- 993.

AMORIM, S. R. L. **Tecnologia, Organização e Produtividade na Construção**. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro 1995.

ARANTES, P. C. F. G. **Lean Construction – filosofia e metodologias Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2007/2008** - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008.

BALLARD, G; HOWELL, G. Shielding production: an essential step in production control. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 124, n 1, p. 11-17, 1998.

BARROS, E. S. **Aplicação da Lean Construction no setor de edificações: um estudo multicaso**. 2005. 126f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção**. 2001. 310f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

CARVALHO, L. S. **A adoção dos princípios *lean* pelo setor da construção civil**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013. 196 f.

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.

CBIC. **Câmara Brasileira da Indústria da Construção**. Disponível em: http://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_construcao_civil.pdf. Acesso em: 15 janeiro 2016

CNI. **Sondagem indústria da construção**. Indicadores CNI- ISSN 2317-7322. Ano 7. Número 1. janeiro de 2016

DUARTE BORGES, T. M. **Princípios da construção enxuta no processo de planejamento de uma construtora de grande porte de Natal (RN)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/ Rio Grande do Norte, 2015.

FINKEL, G. **The economics of the construction industry**. New York, London, England: M.E. Sharpe, Armonk, 1997

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

FRANCISCO, H. A; SERRA, S. M. B; LORENZON, I. A. **diagnóstico da aplicação da Lean Construction em construtoras das cidades de São Carlos e São Paulo – SP**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 15, 2012, Juiz de Fora – MG. Anais..., 2012.

FREITAG, A. E. B. **Fatores críticos de sucesso para adoção da gestão “enxuta” pela indústria da construção civil do estado do Rio de Janeiro**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Universidade Federal Fluminense. Niterói. Rio de Janeiro 2015.

GAO, S; LOW, P. **The Toyota way Model : An alternative framework for lean construction**. Total Quality Bussiness Excellence, v.25, n.6, 664-682, 2014b.

GUILLOU, Felipe A.; SANTOS, Adriana O.; SERRA, Sheila M. B. **Avaliação da Utilização dos princípios da Construção Enxuta: caso de duas construtoras de médio porte.** In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 13, 2010, Canela – RS. Anais... Canela, 2010.

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.edição - São Paulo : Atlas, 2008.

GOLDENBERG, M. **A Arte de pesquisar.** Ed. Record, São Paulo, edição 9, 2005)

IBGE. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção - PAIC.** IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, p. 88, vol. 23. 2013.

ISATTO, E. et al. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil.** Porto Alegre: SEBRAE-RS, 2000. Janeiro: Campus, 1992.

KOSKELA, L. (1992). **Application of the new production philosophy to construction.** Technical Report No. 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering, Stanford University.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003

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. 219 f

MELLO, L. C. B. B. **Modernização das pequenas e médias empresas de Construção Civil: impactos dos programas de melhoria da gestão da qualidade.** 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Civil, Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ, 2007.

MINGIONE, C. **Produtividade na montagem de estruturas de aço para edifícios**. 2016. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de engenharia de Construção. São Paulo 2016

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, Disponível em: <http://www.mme.gov.br/>. Acesso em: 25 janeiro 2016

MOTA, L. F; ELY, D. M. **A aplicabilidade do lean construction dentro de empresas de construção civil de pequeno, médio e grande porte da região de Belo Horizonte**. Journal of Lean systems, 2016, Vol. 1, Nº 1, pp. 2-16.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção** Além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, E. R. M. **Metodologia de implantação da construção enxuta: estudo de caso em construtora de porte médio**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013

OLIVEIRA, V. F; OLIVEIRA, E. A. A. Q; **o papel da indústria da construção civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional**. The 4th International Congress on University-Industry Cooperation – Taubate, SP – Brazil –, 2012

PERETTI, L. C; FARIA, A. C; SANTOS, I. C. **Aplicação dos princípios da construção enxuta em construtoras verticais: estudo de casos múltiplos na região metropolitana de São Paulo**. XXXVII EnANPDA – Rio de Janeiro 2013

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.

RICHARDSON, R. J et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. edição. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

SATO, S. P. **Análise do processo de fabricação e proposta de melhorias para elementos pré fabricados que compõem casas populares sob o aspecto da**

produção enxuta. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil. Curitiba, Paraná, 2012. 131 p.

SCHERER, F. L. **A consolidação de empresas brasileira de construção pesada em mercados externos.** Belo Horizonte: UFMG, 2007.

SEBRAE-MG. **Perfil Setorial: Construção Civil.** 2005.

SILVEIRA, L. P.; MANO, A. P. **Identificação das práticas de construção enxuta em cinco empresas do sul da Bahia.** Journal of Lean systems, 2016, Vol. 1, Nº 1, pp. 17-30.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção;** 2º edição - Porto Alegre: Bookman, 1996.

SOARES, A. C. **Diretrizes para a manutenção e o aperfeiçoamento do processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras.** Programa de Mestrado Profissionalizante da Universidade do Rio Grande do Sul – Porto Alegre: UFRGS, 2003

SOUZA NETO, M. M. **Gestão de Contratos de Obras de Geração de Energia Elétrica sob o Enfoque da Empresa Pública Contratante: aspectos relacionados ao custo, prazo e qualidade dos empreendimentos.** Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-003A/13, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 224 p.

TAYLOR, F. W. **Princípios de administração científica.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

TEIXEIRA, L.P.; CARVALHO, F. M. A. A construção como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento.** Curitiba, n. 109, jul./dez. 2005.

TEIXEIRA; L. P; CARVALHO; F. L. A. **A indústria de construção e o nível de desenvolvimento econômico regional: análise para o período 1990-2006-** revista de desenvolvimento econômico - Ano XII Nº 21 Julho de 2010 RDE - Salvador, BA

TENÓRIO, F. **Flexibilização organizacional: mito ou realidade?** Rio de Janeiro: FGV, 2000.

TORTATO, R. G. **Análise dos condicionantes que influenciaram o insucesso das empresas incorporadoras de Curitiba e Região Metropolitana sob a ótica de seus gestores e suas implicações para a sustentabilidade local. 2007.** 189p. Dissertação (Mestrado em Organizações e Desenvolvimento) - UniFAE - Centro Universitário Franciscano do Paraná. Curitiba, 2007.

ULHÔA, U. G. (2012). **Proposição de Diretrizes Focadas na Gestão para Melhorias no Controle de Prazo de Construção de Empreendimentos – Estudo de Caso em Obras da Região de Brasília-DF e Goiânia-GO.** Tese de Doutorado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E. TD – 001 A/12, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 190p.

VON HEYL, J. **Lean Simulation in Road Construction: Teaching of basic Lean Principles.** In: Proc. 23rd Ann. Conf. of the Int’l. Group for Lean Construction. Perth. Australia, 2015. pp. 403-412.

WIGINESCKI, Beatriz B. **Aplicação dos Princípios da Construção Enxuta em obras pequenas e de curto prazo: um estudo de caso.** Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

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. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212p

APÊNDICE I

Tabela 11 - Resultado das avaliações das entrevistas por agente/princípio

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PRINCÍPIOS /AGENTES	Redução de atividades que não agregam valor	Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente	Reduzir a variabilidade	Reduzir o tempo de ciclo	Simplificar e minimizar o número de passos e partes	Melhorar a flexibilidade do produto	Melhorar a transparência do processo	Focar o controle do processo global	Introduzir a melhoria contínua do processo	Balancear o fluxo com as melhorias das conversões	Benchmark
DIR 1	3,00	2,50	2,67	2,67	2,75	1,67	2,50	3,00	2,75	2,75	3,00
DIR 2	3,00	2,75	2,67	3,00	2,75	1,67	2,75	3,00	2,75	2,75	3,00
M DIR	3,00	2,63	2,67	2,75	2,75	1,67	2,63	3,00	2,75	2,75	3,00
ENG 1	3,00	2,80	3,00	2,67	2,50	2,67	3,00	2,67	2,75	2,75	3,00
ENG 2	3,00	3,00	3,00	2,67	2,50	3,00	2,75	2,67	2,75	2,75	3,00
ENG3	3,00	3,00	3,00	2,67	2,50	2,67	3,00	2,67	3,00	2,50	3,00
ENG 4	3,00	2,80	3,00	2,67	2,50	2,00	3,00	2,67	3,00	3,00	3,00
ENG 5	3,00	2,80	2,75	2,67	2,00	2,00	2,75	2,67	2,75	3,00	3,00
ENG 6	3,00	2,80	3,00	2,67	2,50	3,00	3,00	2,67	2,75	2,25	3,00
M ENG	3,00	2,87	2,96	2,67	2,42	2,56	2,92	2,67	2,83	2,71	3,00
OPER 1	2,67	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
OPER 2	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,67	3,00	3,00
OPER 3	2,50	3,00	3,00	2,67	2,67	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
OPER 4	3,00	3,00	2,67	3,00	2,67	1,50	3,00	3,00	2,67	2,50	3,00
OPER 5	3,00	3,00	3,00	3,00	2,67	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
OPER 6	3,00	3,00	3,00	2,33	2,33	2,00	2,33	3,00	2,00	2,00	2,00
M OPER	2,86	3,00	2,94	2,83	2,72	2,42	2,89	3,00	2,72	2,75	2,83
FORN 1	2,33	2,33	2,67	2,67	3,00	2,33	2,25	1,50	3,00	3,00	2,00
FORN 2	3,00	1,67	2,67	2,67	3,00	2,67	2,75	2,00	3,00	3,00	3,00
FORN 3	2,67	2,33	2,67	3,00	2,50	2,67	2,50	1,00	2,75	3,00	3,00
FORN 4	2,67	2,67	3,00	3,00	3,00	2,67	2,75	3,00	3,00	3,00	3,00
FORN 5	2,00	2,00	2,67	3,00	3,00	2,67	2,25	1,50	2,75	3,00	-
FORN 6	2,67	2,00	2,67	3,00	3,00	2,67	2,75	2,00	2,50	3,00	3,00
M FOR	2,56	2,17	2,72	2,89	2,92	2,61	2,54	1,83	2,83	3,00	2,80
PROJ 1	2,75	2,33	2,33	3,00	2,67	1,67	1,25	3,00	2,75	2,00	3,00
PROJ 2	2,25	2,33	2,33	3,00	2,67	1,00	1,25	3,00	3,00	3,00	3,00
PROJ 3	3,00	2,00	2,67	2,50	2,50	-	1,00	3,00	2,75	3,00	3,00
PROJ 4	3,00	2,00	2,67	2,75	2,50	-	1,25	3,00	3,00	3,00	3,00
M PROJ	2,75	2,17	2,50	2,81	2,58	1,33	1,19	3,00	2,88	2,75	3,00
CLIE 1	1,50	2,80	3,00	3,00	2,67	2,00	3,00	3,00	2,67	3,00	3,00
CLIE 2	1,50	3,00	2,67	2,50	3,00	1,50	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00
CLIE 3	1,50	2,60	3,00	2,50	3,00	2,50	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
CLIE 4	1,50	3,00	3,00	3,00	3,00	2,50	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
CLIE 5	1,50	2,60	3,00	2,50	3,00	1,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00
M CLIE	1,50	2,80	2,93	2,70	2,93	1,90	3,00	2,80	2,33	2,80	3,00

APÊNDICE II

QUESTIONÁRIO DIRETORIA

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
1	Qual a importância que o cliente tem quando vai se definir o que é valor para a sua empresa?	
nível 0	Nenhuma importância.	
nível 1	Pouco importante, sua opinião é levada em consideração, mas somos nós da empresa quem definimos o que é valor para a mesma.	
nível 2	É muito importante, e levamos em consideração as suas opiniões, e as utilizados para que, junto com a nossa equipe, possamos definir o que é valor para a nossa construtora.	
nível 3	Tem total importância e fazemos pesquisas constantes para definir o que pode gerar mais valor para o cliente e a nossa construtora.	
OBSERVAÇÕES : Levar em consideração a pesquisa de campo com os clientes. Foco no cliente, perguntar a frequência na qual se faz reuniões para discutir o que é valor para o cliente final.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
2	A sua construtora atua na redução de atividades que não agregam valor ao cliente final?	
nível 0	Não atua de maneira nenhuma.	
nível 1	Atua de maneira discreta.	
nível 2	Atua de maneira relevante, mas ainda não tem a total eficiência nessa redução.	
nível 3	As atividades que não agregam valor são totalmente reduzidas a partir de ações que a construtora coloca em prática no canteiro de obras.	
OBSERVAÇÕES : A seguir, há algumas ações que devem ser tomadas para a redução de atividades que não agregam valor : Otimização do processo; Plano de logística eficiente; Entrega de material JIT; Reduzir defeitos.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
3	O quanto é completo e detalhado o mapa do estado atual e futuro da construtora em relação aos fluxos de informações, materiais, processos e pessoas?	
nível 0	Não existe um mapa de fluxo.	
nível 1	Existe apenas o mapa de fluxo atual dos empreendimentos.	
nível 2	Existem o mapa atual e futuro dos fluxos, mas não de todos os processos citados.	
nível 3	Existe o mapa atual e futuro de fluxos bem detalhados de todos os processos citados acima.	
OBSERVAÇÕES: O diretor deve detalhar os mapas de fluxos atual e futuro dos principais processos. Perguntar se esses processos estão documentados e disponíveis. Perguntar sobre o uso de PPO (Procedimentos Padronizados de Operação) na construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
1	2.1 Com que periodicidade é realizada uma pesquisa de mercado?	
nível 0	Não realizamos pesquisa de mercado.	

nível 1	É realizado esporadicamente a pesquisa de mercado.
nível 2	É realizado sempre que possível, mas ainda não é suficiente para atender toda as exigências dos clientes.
nível 3	Tem total importância e fazemos pesquisas constantes para definir o que é valor para o cliente.
OBSERVAÇÕES: Saber a frequência na qual é realizada a pesquisa com os clientes, bem como a importância que ele tem para a definição do que é valor para a construtora.	

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRINCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
2	2.2 O quanto a construtora se esforça para buscar a melhoria de seu trabalho, quando há uma avaliação de desempenho com os clientes?	
nível 0	Não há esforço nenhum.	
nível 1	Há pouco esforço nessa busca.	
nível 2	Há muito esforço, no entanto não o suficiente para melhorar o nosso trabalho.	
nível 3	Há um esforço constante e intenso para a busca de melhorias em nossos trabalhos pelas considerações dos clientes.	
OBSERVAÇÕES: Tentar identificar o esforço que a construtora faz para melhoria. Saber o quanto é perceptível a melhoria nos resultados comerciais quando as exigências do clientes são atendidas.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRINCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
3	O quanto é implementado e difundido o sistema de qualidade na sua construtora?	
nível 0	Não há sistema de qualidade implementado na construtora.	
nível 1	Há um sistema de qualidade implementado, mas pouco difundido na construtora.	
nível 2	Há um sistema de qualidade difundido na maioria dos setores e processos da construtora.	
nível 3	Há um sistema de qualidade totalmente difundido, em todos os setores e processos da construtora.	
OBSERVAÇÕES: Saber se a construtora tem um programa de qualidade bem instalado e difundido em todos os setores da construtora (compras, operação e publicidade); Programa 5 S.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRINCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
4	O quanto é eficiente o atendimento da sua equipe no pós-entrega de suas obras?	
nível 0	Não há atendimento pós entrega.	
nível 1	Há um atendimento pós entrega, mas é pouco eficiente.	
nível 2	Há um atendimento pós entrega e ele é eficiente, mas não atende a todas as necessidades do cliente.	
nível 3	Há um atendimento pós entrega e ele é eficiente e atende a todas as necessidades do cliente	
OBSERVAÇÕES: Saber se há uma equipe eficiente e que atenda a todos os clientes, bem como a duração desse atendimento (anos, meses, dias).		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
1	3.1 Qual a sua preocupação em aumentar constantemente mecanização do canteiro de obra?	
nível 0	Nenhuma preocupação.	
nível 1	Pouca preocupação.	
nível 2	Muita preocupação, no entanto não estamos totalmente mecanizados no canteiro de obra.	
nível 3	Extrema preocupação, e temos o canteiros totalmente mecanizados.	
OBSERVAÇÕES: Equipamentos mecanizados, que diminuirá o manuseio dos trabalhadores; nível de transporte horizontal (Jericas) e vertical (elevadores); trabalhos padronizados; uso de tecnologias confiáveis; treinamentos de pessoa para o manuseio dessas máquinas.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
2	3.2 Qual o nível de padronização das principais atividades da construtora?	
nível 0	Não existe nenhuma atividade padronizada.	
nível 1	Existem poucas atividades padronizadas na construtora.	
nível 2	A maioria, mas não todas atividades são padronizadas na construtora.	
nível 3	Todas as atividades da construtora são padronizadas.	
OBSERVAÇÕES: Saber o nível de padronização das principais atividades e processos da construtora, pedindo ao entrevistado que cite como é feita a padronização dessas atividades.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
3	3.3 A construtora tem um índice para avaliar o desempenho sobre a qualidade do produto ou serviço ofertado (como, por exemplo, produtos defeituosos por unidades produzidas)?	
nível 0	Não existe esse índice.	
nível 1	Existe esse índice, mas ainda está em fase de implementação.	
nível 2	Existe esse índice e já está implementado, mas não o utilizamos em nossa construtora para avaliação da qualidade do produto final.	
nível 3	Existe esse índice e já está implementado, e o utilizamos em nossa construtora para avaliação da qualidade do produto final.	
OBSERVAÇÕES: Saber se a construtora promove a pesquisa de satisfação com seus clientes finais, um plano de inspeção do processo para evitar retrabalho.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
4	3.4 Como é o planejamento das obras? (planos de curto, médio ou longo prazo).	
nível 0	Não há nenhum planejamento em nossas obras.	
nível 1	Há um planejamento e de apenas de um tipo (curto/ médio / longo) em nossas obras.	
nível 2	Há um planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, mas não utilizamos nenhuma ferramenta de planejamento.	
nível 3	Há um planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, e utilizamos ferramentas de planejamento (software).	
OBSERVAÇÕES: Saber o nível de planejamento da construtora, se há a utilização de softwares, linha de balanço, <i>kanban</i> , <i>just in time</i> . Saber o nível de planejamento, financeiro, cronograma, logística e similares		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
1	4.1 Como se dá o planejamento e controle do tempo de ciclo dos seus empreendimentos?	
nível 0	Não há controle e nem planejamento.	
nível 1	Há um planejamento, mas não há um controle sobre esses tempos de ciclo.	
nível 2	Há um planejamento e controle sobre esses tempos de ciclo, mas não sobre todas as atividades da construtora.	
nível 3	Há um planejamento e controle sobre esses tempos de ciclo sobre todas as atividades da construtora.	
OBSERVAÇÕES: Planejamento sobre otimização dos processos; eliminação dos desperdícios de tempo nas atividades. Trabalhos padronizados; como é feito esse planejamento e controle dos tempos de ciclo.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
2	4.2 Como se dá o planejamento e o controle sobre o tempo de ciclo de venda dos estoques da sua construtora (considerar o estoque como o produto final da construtora; por exemplo: apartamentos, lotes e casas à venda da construtora).	
nível 0	Não há controle e nem planejamento.	
nível 1	Há um planejamento, mas não há um controle sobre esses tempos de ciclo de vendas.	
nível 2	Há um planejamento e controle sobre esses tempos de ciclo de venda, mas não em todos os empreendimentos da construtora.	
nível 3	Há um planejamento e controle sobre esses tempos de ciclo sobre todos os empreendimentos da construtora.	
OBSERVAÇÕES: Saber o nível de planejamento e controle dos estoques; se houve previsão de quantos apartamento seriam vendidos no início do planejamento do empreendimento; se existe um controle eficiente de todos os apartamentos que estão em estoque atualmente.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
1	5.1 O processo de compra de materiais para as obras é simples e eficiente?	
nível 0	Não é simples e nem eficiente.	
nível 1	É simples, mas pouco eficiente	
nível 2	É simples e eficiente, mas ainda deixa a desejar.	
nível 3	É muito simples e eficiente.	
OBSERVAÇÕES: Tanto em relação ao tempo quanto ao processo de pesquisa de preços no mercado.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
2	5.2 O processo de venda de um produto ou serviço para o cliente é simples e eficiente?	
nível 0	Não é simples e nem eficiente.	
nível 1	É simples, mas pouco eficiente.	
nível 2	É simples e eficiente, mas ainda deixa a desejar.	
nível 3	É muito simples e eficiente.	
OBSERVAÇÕES: Se há um equipe de vendas eficiente e qual o grau de sucesso de vendas dos empreendimentos.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
3	5.3 O processo de contratação de empresas terceirizadas é simples e eficiente ?	
nível 0	Não é simples e nem eficiente.	
nível 1	É simples, mas pouco eficiente.	
nível 2	É simples e eficiente, mas ainda deixa a desejar.	
nível 3	É muito simples e eficiente.	
OBSERVAÇÕES: O quanto é burocrático esse processo, pela quantidade de etapas que ele tem.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
4	5.4 Os processos internos são descentralizados?	
nível 0	São totalmente centralizados em um pessoa.	
nível 1	São centralizados em um grupo pequeno de pessoas (diretores).	
nível 2	São centralizados por setores (diretoria/engenharia).	
nível 3	São totalmente descentralizados, cada setor tem a autonomia de fazer as suas próprias decisões.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de autonomia das pessoas envolvidas na construtora. Nível de liderança dos engenheiros e operários; desenvolvimento de pessoas, recrutamento e seleção; nível de colaboração dos empregados.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
1	6.1 Seus produtos ofertados permitem a flexibilização de planta ?	
nível 0	Não permitem nenhuma flexibilização.	
nível 1	Permitem poucas flexibilizações.	
nível 2	Permitem flexibilizações, mas estas são previamente estabelecidas pela construtora.	
nível 3	Permitem a total flexibilização do empreendimento.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de customização que o cliente dispõe no seu apartamento, se ele tem autonomia de mudanças ou se esta é limitada.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
2	6.2 O quanto são atendidas as solicitações dos clientes frente a uma flexibilização, seja ela na forma de financiamento, no design do produto ou no tipo de material aplicado?	
nível 0	Não são atendidas.	
nível 1	São parcialmente atendidas.	
nível 2	São atendidas, mas não totalmente.	
nível 3	São atendidas em todos os aspectos.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quão é facilitado a flexibilização dos layouts, tanto em forma de financiamento, design e materias aplicados, se o cliente tema total autonomia em solicitar essas facilidades.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
3	6.3 Se seus produtos sofrerem uma mudança de utilização, é possível obter novos <i>layouts</i> de acordo com as novas necessidades do empreendimento?	
nível 0	Não é possível.	
nível 1	É pouco possível.	
nível 2	É possível, mas não atenderia às novas necessidades do empreendimento.	
nível 3	É possível e fácil atender às novas necessidades do empreendimento.	
OBSERVAÇÕES : Saber a facilidade de se ter novos <i>layouts</i> para diferentes necessidades (centro comercial, hospital, banco, etc.).		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
1	7.1 Os canteiros de obra e escritório são limpos, claros, ergonômicos e agradáveis de se trabalhar?	
nível 0	Não são limpos, claros e ergonômicos.	
nível 1	São poucos limpos, claros e ergonômicos.	
nível 2	São limpos, claros, ergonômicos e agradáveis de trabalhar, mas ainda podem melhorar em algum aspectos.	
nível 3	São totalmente limpos, claros, ergonômicos e agradáveis de trabalhar.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o 5S é aplicado nos canteiros de obra da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
2	7.2 Há a utilização de índices de desempenho em suas obras?	
nível 0	Não utilizamos índices de desempenho em nossas obras.	
nível 1	Utilizamos poucos índices de desempenho em nossas obras.	
nível 2	Utilizamos índices de desempenho em nossas obras, mas não em todas as atividades.	
nível 3	Utilizamos índices de desempenho em nossas obras em praticamente todas as atividades.	
OBSERVAÇÕES : Saber um pouco mais sobre quais índices são utilizados na empresa, quais os principais e os mais utilizados no dia a dia da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
3	7.3 O quanto as informações de metas, resultados e expectativas da construtora são abertas e divulgadas entre os funcionários.	
nível 0	Não são divulgadas	
nível 1	Poucas informações são divulgadas.	
nível 2	Muitas informações são divulgadas, mas não todas.	
nível 3	Todas as informações são divulgadas e abertas para os funcionários	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto e quais informações são divulgadas para todos os níveis de funcionários.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
4	7.4 O quanto a política de condutas e valores da construtora é disseminada entre os funcionários.	
nível 0	Não é disseminada.	
nível 1	É pouco disseminada.	
nível 2	É muito disseminada, mas não em todos os níveis de funcionários.	
nível 3	É totalmente disseminada em todos os níveis de funcionários.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto os funcionários de todos os níveis conhecem a política de valores da empresa.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
1	8.1 Há planejamento de curto, médio e longo prazo da construtora ?	
nível 0	Não há nenhum planejamento em nossas obras.	
nível 1	Há planejamento de apenas de um tipo (curto/médio/longo) em nossas obras.	
nível 2	Há um planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, mas não utilizamos nenhuma ferramenta de planejamento.	
nível 3	Há um planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, e utilizamos ferramentas de planejamento (software).	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de planejamento da construtora, se há a utilização de softwares, linha de balanço, <i>kanbam</i> , <i>just in time</i> . Saber o nível de planejamento, financeiro, cronograma, logística.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
2	8.2 Há controle sobre o faturamento periódico (mensal, trimestral, anual) da construtora?	
nível 0	Não há controle sobre o faturamento	
nível 1	Há pouco controle sobre o faturamento	
nível 2	Há um controle periódico, mas não completo sobre o faturamento.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre o faturamento.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que forma é feito esse controle, a periodicidade e se o acompanhamento é feito por meio de um software específico.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
3	8.3 Há controle sobre as principais atividades das obras da construtora?	
nível 0	Não há controle sobre essas atividades.	
nível 1	Há pouco controle sobre essas atividades.	
nível 2	Há um controle periódico, mas não completo sobre essas atividades.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre essas atividades.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de controle dos principais atividades da construtora, se há a utilização de check-list de verificação de serviço ou acompanhamento e controle intenso dessas atividades.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
4	8.4 Há controle sobre o orçamento das obras da construtora .	
nível 0	Não há controle sobre o orçamento.	
nível 1	Há pouco controle sobre o orçamento.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre o orçamento.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre o orçamento.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que forma é feito esse controle, a periodicidade e se o acompanhamento é feito por meio de um software específico.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
1	9.1 Existe um programa de implantação de melhoria contínua na sua construtora?	
nível 0	Não existe programa de melhoria contínua.	
nível 1	Existe o programa de melhoria contínua, mas ainda não foi implementado.	
nível 2	Existe o programa de melhoria contínua, mas ainda não foi totalmente implementado.	
nível 3	Existe o programa de melhoria contínua e este foi totalmente implementado.	
OBSERVAÇÕES : Saber sobre esse programa, quais os benefícios que ele traz para os empregados, quais os principais programas e as principais melhorias que ele trouxe ao decorrer da sua implementação.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
2	9.2 Há controle sobre as inconformidades nos serviços cotidianos da construtora?	
nível 0	Não há controle sobre essas inconformidades.	
nível 1	Há pouco controle sobre essas inconformidades.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre essas inconformidades.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre essas inconformidades.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que forma é feito esse controle, a periodicidade e se o acompanhamento é feito por meio de um software específico e a importância que é dada para tal.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
3	9.3 Há participação dos colaboradores na busca de melhorias dos processos?	
nível 0	Não há participação	
nível 1	Há pouca participação.	
nível 2	Há participação, mas não de todos os colaboradores.	
nível 3	Há total participação de todos os colaboradores.	
OBSERVAÇÕES : Saber sobre esse programa, quais os benefícios que ele traz para os empregados, quais os principais programas e as principais melhorias que ele trouxe ao decorrer da sua implementação.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
4	9.4 O quanto você se preocupa na dignificação dos seus funcionários?	
nível 0	Não me preocupo.	
nível 1	Me preocupo pouco.	
nível 2	Me preocupo, mas não penso em ações que melhorem a sua dignificação.	
nível 3	Me preocupo muito, e tenho constantes ações que melhoram a sua dignificação.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de comprometimento do diretor para com os funcionários, os programas já desenvolvidos e os índices de satisfação desses programas.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
1	10.1 Como se dá o controle sobre o fluxo de informações na sua construtora?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se todas as informações são repassadas de maneira clara para todos os envolvidos; saber se há sistema específico de comunicação com os engenheiros, operários e diretores; uso de equipamentos de informação (rádio, celular, etc.).		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
2	10.2 Como se dá o controle sobre o fluxo de compra e entrega de materiais na sua construtora?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle, mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se há um sistema específico de controle de entregas de materiais na obra; eficiência desse sistema.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
3	10.3 Como se dá o controle sobre o fluxo de materiais internos na obra?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle, mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se há um sistema específico de controle de fluxo de materiais na obra; eficiência desse sistema; se há um estudo desses fluxos de materiais na obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
4	10.4 Como se dá o controle sobre os acessos e fluxos de pessoas no interior da obra?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle, mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se há um sistema específico de controle do fluxo de pessoas na obra; eficiência desse sistema; se há um estudo desses acessos e fluxos de pessoas na obra; saber quanto ao processo de como se tem acesso à obra; saber em relação a segurança das pessoas que têm acesso à obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	DIRETORIA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		11 - Benchmark
1	11.1 O quanto a construtora faz uso de <i>benchmark</i> .	
nível 0	Não realiza nenhum <i>benchmark</i> .	
nível 1	Realiza, mas ainda é muito pouco.	
nível 2	Realiza, mas poderia melhorar em diversas atividades.	
nível 3	Realiza em todas as atividades e é muito bem sucedida.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que maneira e o nível de atuação é feito o <i>benchmark</i> na empresa.		

QUESTIONÁRIO ENGENHEIRO

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
1	1.1 Você tem preocupação em reduzir atividades que não agregam valor na obra?	
nível 0	Não tenho nenhuma preocupação.	
nível 1	Pouca preocupação.	
nível 2	Me preocupo mas não sou totalmente eficiente no cotidiano nas reduções dessas atividades.	
nível 3	Tenho muita preocupação e tomo decisões que diminuem essas atividades substancialmente.	
OBSERVAÇÕES : Exemplo de medidas que reduzem as atividades que não agregam valor: otimização do processo; plano de logística eficiente; entrega de material JIT; minimizar trabalhadores, repetição de manuseio e movimentos de equipamentos; reduzir defeitos; utilização de fluxo de trabalho. Trabalho padronizado (PPO).		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
2	1.2 Existe a preocupação da construtora em traçar um mapeamento do estado atual e projetar um mapeamento do estado futuro do fluxo de trabalho da obra?	
nível 0	Não há nenhuma preocupação.	
nível 1	Pouca preocupação.	
nível 2	Muita preocupação, no entanto existe apenas o mapeamento do estado atual do fluxo de trabalho da obra.	
nível 3	Muita preocupação, já que existe o mapeamento do estado atual e futuro dos fluxos de trabalhos da obra.	
OBSERVAÇÕES : O engenheiro deve detalhar os mapas de fluxos atual e futuro da obra. Perguntar se esses processos estão documentados e disponíveis. Perguntar sobre o uso de PPO (Procedimentos Padronizados de Operação) na construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
3	1.3 Há um planejamento do layout do canteiro de sua obra?	
nível 0	Não há planejamento do layout do canteiro.	
nível 1	Há apenas um planejamento informal do layout do canteiro, feito pelos próprios colaboradores (engenheiros).	
nível 2	Há um planejamento formal, com um projeto do layout de canteiro, mas este não é totalmente completo.	
nível 3	Há um planejamento completo do layout do canteiro, com o detalhamento de todos os locais de aplicação dos materiais em diversas fases da obra.	
OBSERVAÇÕES : Perguntar para o engenheiro o quanto é complexo esse layout, se ele abrange todas as fases da obra. Tentar extrair o nível de detalhamento desse projeto, ver o quão completo e detalhado ele está (transportes verticais e horizontais estão no projeto, distância de aplicação dos locais de aplicação dos materiais, logística, etc.). Serão previstos as disposições dos materiais próximos aos locais de aplicação, e se serão utilizados equipamentos que auxiliam no transporte vertical e horizontal.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
1	2.1 Como é a eficiência na comunicação com o cliente?	
nível 0	Não há comunicação com o cliente.	
nível 1	Há pouca comunicação com o cliente.	
nível 2	Há comunicação mas ela ainda é muito falha.	
nível 3	Há comunicação muito eficiente com o cliente	
OBSERVAÇÕES : saber a forma de comunicação, a simplicidade e agilidade da comunicação com o cliente.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
2	2.2 Há conscientização sobre as diferenças entre clientes internos e clientes finais?	
nível 0	Não existe essa conscientização.	
nível 1	Existe conscientização, mas ela é muito pouca.	
nível 2	Existe conscientização mas ainda não é totalmente definida.	
nível 3	Existe conscientização e ela é totalmente definida.	
OBSERVAÇÕES : Pedir para ele citar alguns clientes externos e internos e saber um pouco mais da importância de cada um para a obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
3	2.3 É importante implantar as considerações solicitadas pelos clientes?	
nível 0	Não é importante.	
nível 1	Importante, mas nós implementamos poucas solicitações.	
nível 2	Importante, mas nós não implementamos todas as solicitações.	
nível 3	Importante, e implementamos todas as solicitações.	
OBSERVAÇÕES : saber a que nível chegam as implementações e se elas são constantemente atendidas pela engenharia.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
4	2.4 .Como é a eficiência do sistema de qualidade implementado na sua obra?	
nível 0	Não há sistema de qualidade.	
nível 1	Há um sistema de qualidade pouco implementado.	
nível 2	Há um sistema de qualidade implementado na maioria dos setores e processos da obra.	
nível 3	Há um sistema de qualidade totalmente implementado em todos os setores e processos da obra.	
OBSERVAÇÕES : Saber se a construtora tem um programa de qualidade bem instalado e difundido em todos os setores da obra (compras, operação, ect.). Programa 5S.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
5	2.5 O quanto é utilizado o <i>check- list</i> de verificação na entrega dos empreendimentos?	
nível 0	Nunca é utilizado.	
nível 1	É utilizado poucas vezes.	
nível 2	É utilizado, mas não em todos os empreendimentos.	
nível 3	Sempre é utilizado em todos os empreendimentos.	
OBSERVAÇÕES : Saber se há equipe pós-entrega da obra e q quanto ela é posta à disposição do cliente.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
1	3.1 Existem procedimentos formalizados para execução das principais atividades no canteiro de obras?	
nível 0	Não existem.	
nível 1	Existem, mas em poucas as atividades.	
nível 2	Existem, mas não abrangem todas as principais atividades do canteiro de obra.	
nível 3	Existem, e abrangem todas as principais atividades do canteiro de obra.	
OBSERVAÇÕES : saber o quanto de atividade está formalizada, e como é armazenada e repassada essas informações aos operários.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
2	3.2 Há planejamento da obra (planos de curto, médio ou longo prazo)?	
nível 0	Não há nenhum planejamento em nossas obras.	
nível 1	Há um planejamento apenas de um tipo (curto/médio/longo) em nossas obras.	
nível 2	Há um planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, mas não utilizamos nenhuma ferramenta de planejamento.	
nível 3	Há um planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, e utilizamos ferramentas de planejamento (software).	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de planejamento da construtora, se há a utilização de softwares, linha de balanço, <i>kanban</i> , <i>just in time</i> . Saber o nível de planejamento, financeiro, cronograma e logística.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
3	3.3 Há utilização de pré-moldados ou kits?	
nível 0	Não utilizamos.	
nível 1	Pouco utilizamos em nossas obras.	
nível 2	Utilizamos, mas não em todos os processos possíveis.	
nível 3	Utilizamos em todos os processos possíveis.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto é utilizado kits de instalações hidráulicas e pré-moldados nas obras.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
4	3.4 O quanto é utilizado dispositivos visuais, como <i>kambans</i> , cartazes e avisos na obra.	
nível 0	Não utilizamos	
nível 1	Pouco utilizamos.	
nível 2	Utilizamos, mas não em toda a obra.	
nível 3	Utilizamos em toda a obra.	
OBSERVAÇÕES : Verificar se a obra é bem sinalizada.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
1	4.1 Você conhece os tempos de ciclo das atividades internas da obra?	
nível 0	Não conheço.	
nível 1	Pouco conheço.	
nível 2	Conheço a maioria, mas não de todas as atividades.	
nível 3	Conheço o tempo de ciclo de todas as atividades.	
OBSERVAÇÕES : Saber o conhecimento do engenheiro sobre o tempo de ciclo das principais atividades (pavimento, reboco, entrega da obra, etc.).		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
2	4.2 Você se preocupa em manter pequenos estoques na obra?	
nível 0	Não me preocupo.	
nível 1	Pouco me preocupo.	
nível 2	Me preocupo muito, mas não tomo medidas para mantê-lo reduzido.	
nível 3	Me preocupo muito e tomo medidas para mantê-lo reduzido.	
OBSERVAÇÕES : Saber o grau de comprometimento do engenheiro em deixar pequenos estoques, pedir exemplos em que ele fez tais ações.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
3	4.3 Há controle sobre a produtividade dos operários?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	

nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto ele conhece a produtividades de seus operários.	

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
1	5.1 Vocês utilizam equipamentos que possibilitem a redução do número de passos e partes para uma tarefa qualquer?	
nível 0	Não utilizamos nenhum equipamento.	
nível 1	Utilizamos pouco equipamentos.	
nível 2	Utilizamos muitos equipamentos, mas não o suficiente.	
nível 3	Utilizamos muito, e acreditamos que são suficientes.	
OBSERVAÇÕES : Saber o grau de mecanização do canteiro, se todas as atividades estão sincronizadas.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
2	5.2 As informações sobre tarefas que serão realizadas na semana para todos os trabalhadores do canteiro estão totalmente abertas para os operários?	
nível 0	Não são divulgadas.	
nível 1	Poucas informações são divulgadas.	
nível 2	Muitas informações são divulgadas, mas não todas.	
nível 3	Todas as informações são divulgadas e abertas para os todos os operários.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto e quais informações são divulgadas para todos os níveis de funcionários.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
1	6.1 A sua obra fornece ao cliente um produto flexível?	
nível 0	Não permitem nenhuma flexibilização.	
nível 1	Permitem poucas flexibilizações.	
nível 2	Permitem flexibilizações, mas estas são previamente estabelecidas pela construtora.	
nível 3	Permitem a total flexibilização do empreendimento	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de customização que o cliente dispõe no seu apartamento, se ele tem total autonomia de mudanças ou se esta é limitada.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
2	6.2 O quanto são atendidas as solicitações dos clientes frente a uma flexibilização do produto?	
nível 0	Não são atendidas.	
nível 1	São parcialmente atendidas.	
nível 2	São atendidas, mas não totalmente.	
nível 3	São atendidas em todos os aspectos.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto é facilitado a flexibilização dos layouts, tanto em forma de pagamento, design e materias aplicados, se o cliente tem total autonomia em solicitar essas facilidades.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
3	6.3 Seus operários são polivalente?	
nível 0	Não há funcionários polivalentes.	
nível 1	Há poucos funcionários polivalentes.	
nível 2	Há muitos funcionários polivalentes, mas não o suficiente.	
nível 3	Todos os funcionários são polivalentes.	
OBSERVAÇÕES : Perguntar mais detalhes sobre a política de treinamento e crescimento profissional dos empregados.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
1	7.1 O quanto a política de condutas e valores da construtora é disseminada entre os funcionários?	
nível 0	Não é disseminada.	
nível 1	É pouco disseminada.	
nível 2	É muito disseminada, mas não em todos os níveis de funcionários.	
nível 3	É totalmente disseminada em todos os níveis de funcionários.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto os funcionários de todos os níveis conhecem a política de valores da empresa.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
2	7.2 Os canteiros de obra possuem vias de acesso interno limpas, largas e desimpedidas para circulação dos trabalhadores e equipamentos?	
nível 0	Não são limpas, claras e ergonômicas.	
nível 1	São poucos limpas, claras e ergonômicas.	
nível 2	São limpas, claras, ergonômicas e agradáveis de trabalhar, mas ainda podem melhorar em algum aspectos.	
nível 3	São totalmente limpas, claras, ergonômicas e agradáveis de trabalhar.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o 5S é aplicado nos canteiros de obra da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
3	7.3 A comunicação na obra, com painéis, placas e rádios, é eficiente?	
nível 0	Não é eficiente.	
nível 1	Pouco eficiente.	
nível 2	Muito eficiente, mas pode melhorar em alguns aspectos.	
nível 3	São totalmente eficientes.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto e quais informações são divulgadas para todos os níveis de funcionários.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
4	7.4 Você utiliza indicadores de desempenho da obra nas suas atividades?	
nível 0	Não utilizamos índices de desempenho em nossas obras.	
nível 1	Utilizamos poucos índices de desempenho em nossas obras.	

nível 2	Utilizamos índices de desempenho em nossas obras, mas não em todas as atividades.
nível 3	Utilizamos índices de desempenho em nossas obras em praticamente todas as atividades.
OBSERVAÇÕES : Saber um pouco mais sobre quais índices são utilizados na empresa, quais os principais e os mais utilizados no dia a dia da construtora.	

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION A		8- Focar o controle do processo global
1	8.1 Há controle sobre o planejamento da obra?	
nível 0	Não há controle sobre o planejamento.	
nível 1	Há pouco controle sobre o planejamento.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre o planejamento.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre o planejamento.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de controle do planejamento da construtora, se há a utilização de softwares, linha de balanço, <i>kanban</i> , <i>just in time</i> . Saber o nível de planejamento, financeiro, cronograma e logística.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
2	8.3 Há controle sobre o orçamento da obra?	
nível 0	Não há controle sobre o orçamento.	
nível 1	Há pouco controle sobre o orçamento.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre o orçamento.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre o orçamento.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que forma é feito esse controle, a periodicidade e se o acompanhamento é feito por meio de um <i>software</i> específico.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
3	8.4 Há controle sobre a produtividade dos operários da obra?	
nível 0	Não há controle sobre a produtividade dos operários.	
nível 1	Há pouco controle sobre a produtividade dos operários.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre a produtividade dos operários.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre a produtividade dos operários.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que forma é feito esse controle, a periodicidade e se o acompanhamento é feito por meio de um <i>software</i> específico.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
1	9.1 Existe um programa interno de promoção da melhoria contínua dos trabalhos implementado na sua obra?	
nível 0	Não existe programa de melhoria contínua.	
nível 1	Existe o programa de melhoria contínua, mas ainda não foi implementado.	
nível 2	Existe o programa de melhoria contínua, mas ainda não foi totalmente implementado.	

nível 3	Existe o programa de melhoria contínua e ele foi totalmente implementado.
OBSERVAÇÕES : Saber sobre esse programa, quais os benefícios que ele trás para os empregados, quais os principais programas e as principais melhorias que ele trouxe ao decorrer da sua implementação.	

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
3	9.3 Os operários buscam participar da melhoria dos processos internos?	
nível 0	Não há participação	
nível 1	Há pouca participação.	
nível 2	Há participação, mas ainda poderia ser maior.	
nível 3	Há total participação de todos os colaboradores.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de comprometimento dos colaboradores (engenheiros, operários, fornecedores, etc.).		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
1	10.1 Há controle sobre o fluxo de informações na sua obra?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se todas as informações são repassadas de maneira clara para todos os envolvidos; saber se há sistema específico de comunicação com os engenheiros, operários e diretores; uso de equipamentos de informação (rádio, celular, etc.).		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
2	10.2 Há controle sobre as compras e entregas de materiais na sua obra ?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se há um sistema específico de controle de entregas de materiais na obra e a eficiência desse sistema.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
3	10.3 Há controle sobre as disposições dos materiais no interior da obra?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto são distribuídos os materias próximo aos locais de aplicação.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
4	10.4 Há controle sobre os acessos e fluxos de pessoas no interior da obra?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se há um sistema específico de controle fluxo de pessoas na obra; eficiência desse sistema; se há um estudo desses acessos e fluxos de pessoas na obra; saber quanto ao processo de como ter acesso a obra; relação a segurança dessas pessoas que tem acesso.		

AGENTE ENTREVISTADO	ENGENHEIRO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		11 - Benchmark
1	11.1 O quanto a construtora realiza o <i>benchmark</i> ?	
nível 0	Não realiza nenhum <i>benchmark</i> .	
nível 1	Realiza, mas ainda é muito pouco.	
nível 2	Realiza, mas poderia melhorar em diversas atividades.	
nível 3	Realiza em todas as atividades e é muito bem sucedida.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que maneira e o nível de atuação é feito o <i>benchmark</i> na empresa.		

QUESTIONÁRIO OPERÁRIO

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
1	1.1 Qual a sua preocupação com o desperdício de material no canteiro?	
nível 0	Não tenho nenhuma preocupação.	
nível 1	Tenho pouca preocupação, e vejo muito desperdícios diariamente no canteiro.	
nível 2	Tenho muita preocupação, mas somente nos serviços que sou responsável.	
nível 3	Tenho muita preocupação, não somente nos serviços que sou responsável, mas também em outros setores da obra.	
OBSERVAÇÕES : Procurar saber o nível de engajamento do operário com o desperdício na obra inteira (escritório, canteiro, descarte de materiais). Se o materias são colocados próximos a áreas de aplicação; a quantidade de desperdício que ele vê diariamente na obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
2	1.2 O Quanto de tempo você está ocioso na obra?	
nível 0	Estou muito tempo ocioso na obra.	
nível 1	De vez em quando fico ocioso na obra.	
nível 2	Raramente estou ocioso na obra.	
nível 3	Não fico ocioso na obra, passo todo o tempo do meu dia em funções que sou responsável.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto de tempo diário que o operário está ocioso, bem como se ele observa se há trabalhadores ociosos.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
3	1.3 O quanto você vê de atividades no cotidiano da obra que precisam de retrabalhos?	
nível 0	Vejo todos os dias em diversos processos/atividades.	
nível 1	Vejo todos os dias em poucos processos/atividades.	
nível 2	Vejo raramente em diversos processos/atividades.	
nível 3	Não vejo retrabalho em nenhum processo/atividade.	
OBSERVAÇÕES : saber a quantidade de vezes que ele observou retrabalhos, em todas as fases e nos diversos processos da obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
1	2.1 Como é a qualidade dos materiais e serviços na construtora?	
nível 0	Ambos são de péssimas qualidades.	
nível 1	Apenas um tem a qualidade boa.	
nível 2	Os dois são de boa qualidade, mas podem melhorar em algum aspecto.	
nível 3	Os dois são de excelente qualidade.	
OBSERVAÇÕES : Tentar saber um pouco mais dos materiais que ele mais utiliza no cotidiano, se este se destaca como o de mais qualidade no mercado ou se ele já utilizou este em outras obras bem sucedidas; saber em relação a qualidade dos serviços, se podem melhorar de alguma forma a sua qualidade.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
2	2.2 Qual a importância dada ao cliente pela construtora?	
nível 0	Nenhuma importância	
nível 1	Razoável, sua opinião é levado em consideração poucas vezes.	
nível 2	Muito boa, sua opinião é levado em consideração muitas vezes.	
nível 3	Excelente, a sua opinião é levado em consideração todas as vezes que solicitada.	
OBSERVAÇÕES : Saber a frequência em que um cliente vai à obra e se sua opinião é levada em consideração.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
1	3.1 Existe alguma padronização adotada nas atividades desenvolvidas na obra?	
nível 0	Não existe padronização.	
nível 1	Há pouca padronização.	
nível 2	Existe padronização, mas não em todas as atividades.	
nível 3	Existe padronização, em todas as atividades.	
OBSERVAÇÕES : perguntar sobre os serviços que ele executa, se há alguma normativa (padrão documentado) a ser seguida.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
2	3.2 Você se preocupa em executar as atividades conforme os procedimentos de qualidade?	
	nível 0	Não me preocupo.
	nível 1	Tenho pouca preocupação em executá-los.
	nível 2	Tenho preocupação, mas não as executo totalmente.
	nível 3	Tenho preocupação e as executo totalmente.
OBSERVAÇÕES : Tentar saber um pouco mais dos materiais que ele mais utiliza no cotidiano, se este se destaca como o de mais qualidade no mercado ou se ele já utilizou este em outras obras bem sucedidas; saber em relação à qualidade dos serviços, se pode melhorar de alguma forma.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
3	3.3 O quanto você utiliza formas, gabaritos e moldes para auxiliar em atividades repetitivas?	
	nível 0	Não utilizo nenhum deles em nossa obra.
	nível 1	Pouco utilizo no auxílio de minhas atividades.
	nível 2	Utilizo, mas não em todos os processos possíveis.
	nível 3	Utilizamos em todos os processos possíveis.
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto são utilizado kits de instalações hidráulicas e pré-moldados, moldes e gabaritos na sua obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
1	4.1 Você sabe quanto tempo que você gasta diariamente esperando materiais na obra?	
	nível 0	Não tenho esse conhecimento.
	nível 1	Tenho pouco conhecimento.
	nível 2	Tenho conhecimento, mas não de todas as atividades.
	nível 3	Tenho conhecimento de todas as atividades.
OBSERVAÇÕES : Pedir para ele citar algumas atividades que ele sabe o quanto tempo ele gasta esperando (concreto, revestimento, piso,etc.).		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
2	4.2 Você tem conhecimento do tempo que você gasta diariamente em movimentação de um local para outro na obra?	
	nível 0	Não tenho esse conhecimento.
	nível 1	Tenho pouco conhecimento.
	nível 2	Tenho conhecimento, mas não de todas as atividades em que eu me movimento .
	nível 3	Tenho conhecimento de todas as atividades em que eu me movimento .
OBSERVAÇÕES : Perguntar se ele sabe o quanto de tempo ele gasta para inspecionar um serviço ou vistoriar a obra como um todo em um dia de trabalho comum.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
3	4.3 Você tem conhecimento do tempo que você gasta diariamente em inspeção dos serviços na obra?	
nível 0	Não tenho esse conhecimento.	
nível 1	Tenho pouco conhecimento.	
nível 2	Tenho conhecimento, mas não de todas as atividades.	
nível 3	Tenho conhecimento de todas as atividades.	
OBSERVAÇÕES : Perguntar se ele sabe o quanto de tempo ele gasta apenas de movimentação na obra em dia normal de trabalho.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
1	5.1 O Quanto você faz uso de produtos pré-moldados ou kits de materiais fáceis de serem aplicados?	
nível 0	Não utilizamos.	
nível 1	Pouco utilizamos em nossas obras.	
nível 2	Utilizamos, mas não em todos os processos possíveis.	
nível 3	Utilizamos em todos os processos possíveis.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto são utilizado kits de instalações hidráulicas e pré-moldados, moldes e gabaritos na sua obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
2	5.2 Você pode identificar alguma atividade que possui muitas etapas e que poderia ser simplificada na obra?	
nível 0	Não consigo identificar nenhuma atividade.	
nível 1	Pouco consigo identificar nessa obra.	
nível 2	Muito identifico, mas não faço nada para simplificá-las	
nível 3	Muito identifico e faço tudo para simplificá-las.	
OBSERVAÇÕES : Saber se ele já identificou alguma atividade dessas e como foi sua reação perante a mesma.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
3	5.3 Você se considera capaz de realizar diversas atividades na obra?	
nível 0	Não consigo realizar diversas atividades.	
nível 1	Pouco consigo realizar diversas atividades.	
nível 2	Consigo em diversas atividades, mas não em todas.	
nível 3	Sou polivalente.	
OBSERVAÇÕES : Saber de suas habilidades, a quantidade de diferentes serviços ele é capaz de executar dentro da obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
1	6.1 Os produtos da construtoras são de diferentes <i>layouts</i> ?	
nível 0	Eles não permitem nenhum <i>layout</i> diferente.	
nível 1	Permitem poucos <i>layouts</i> diferentes.	
nível 2	Permitem flexibilizações, mas estas são previamente estabelecidas pela construtora.	
nível 3	Tem muitas opções de <i>layout</i> .	
OBSERVAÇÕES : Saber quantas opções de plantas são disponíveis para o cliente final da obra que ele trabalha, e se ele acha suficiente para agradar o comprador do empreendimento.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
2	6.2 A construtora lhe fornece a oportunidade de se tornar polivalente?	
nível 0	Não oferece.	
nível 1	Pouco oferece.	
nível 2	Oferece, mas poderia ter mais oportunidades.	
nível 3	Oferece muitas oportunidades e sou polivalente devido à construtora.	
OBSERVAÇÕES : Ver as experiências que ele adquiriu com algum programa de capacitação que a construtora ofereceu.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
1	7.1 Qual o seu conhecimento a respeito da políticas de conduta de valores da construtora?	
nível 0	Não conheço.	
nível 1	Pouco Conheço.	
nível 2	Conheço, mas não toda a política de conduta de valores.	
nível 3	Conheço toda a política de valores da construtora.	
OBSERVAÇÕES : Ver o grau de conhecimento que ele tem sobre as política de valores da construtora, pedir para o entrevistado citar alguns valores.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
2	7.2 A obra é segura e bem sinalizada?	
nível 0	Não é segura e nem sinalizada.	
nível 1	É apenas segura ou sinalizada.	
nível 2	É segura e sinalizada, mas pode melhorar em alguns aspectos.	
nível 3	É totalmente segura e sinalizada.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto ele se sente seguro na obra, se a mesma é bem sinalizada, se há dispositivos visuais por toda a obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
3	7.3 O quanto você acredita que a obra é limpa e organizada?	
nível 0	Ela não é limpa nem organizada.	

nível 1	Ela é limpa ou organizada.
nível 2	Ela é limpa ou organizada, mas pode melhorar em alguns aspectos.
nível 3	Ela é totalmente limpa e organizada.
OBSERVAÇÕES : Saber se o 5S é aplicado nos canteiros de obra da construtora.	

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	8- Focar o controle do processo global
1 8.1 Qual o seu conhecimento sobre o planejamento total da obra?	
nível 0	Não tenho conhecimento algum do planejamento em nossas obras.
nível 1	Tenho conhecimento apenas de um tipo de planejamento (curto/médio/longo) de nossas obras.
nível 2	Tenho conhecimento do planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, mas não profundamente.
nível 3	Tenho total conhecimento dos planejamentos a curto, médio e longo prazo de nossas obras.
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de planejamento que o operário tem conhecimento, pedir para ele citar algumas atividades da semana, do mês e de longo prazo, como por exemplo, a entrega da obra.	

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	8- Focar o controle do processo global
2 8.2 Você conhece as atividades a serem executadas em cada dia desta semana?	
nível 0	Não conheço nenhuma atividade dessa semana.
nível 1	Pouco conheço as atividades dessa semana.
nível 2	Conheço, mas não todas as atividades dessa semana
nível 3	Conheço todas as atividades dessa semana.
OBSERVAÇÕES : Perguntar quais atividades ele vai executar essa semana, se ele já tem todas planejadas.	

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	9- Introduzir a melhoria contínua do processo
1 9.1 Como é a sua participação em contribuir com novas idéias para a melhoria da construtora?	
nível 0	Não participo.
nível 1	Pouco participo.
nível 2	Sou muito participativo, mas não tenho toda a abertura para propor novas idéias.
nível 3	Sou muito participativo e tenho toda a abertura para propor novas idéias na construtora.
OBSERVAÇÕES : Saber o grau de engajamento do operário em contribuir para melhoria dos processos no cotidiano da obra.	

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	9- Introduzir a melhoria contínua do processo
2 9.2 Com que frequência as idéias dos operários são aplicadas no cotidiano da obra?	
nível 0	Não são aplicadas nunca.
nível 1	São poucas aplicadas no cotidiano da obra.
nível 2	É aplicada sempre, mas poderia ser mais frequente.

nível 3	É muito aplicada todos os dias na obra.
OBSERVAÇÕES : Saber o grau de comprometimento dos operários em participar do cotidiano da obra.	

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
3	9.3 Como a construtora lhe influenciou no aumento de sua produtividade na obra com o passar do tempo.	
nível 0	Não influenciou em nada.	
nível 1	Pouco influenciou.	
nível 2	Influenciou muito mas não totalmente.	
nível 3	Influenciou totalmente	
OBSERVAÇÕES : Ver as experiências que ele adquiriu com algum programa de capacitação que a construtora lhe ofereceu.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
1	10.1 A quantidade de operários na obra é suficiente para a entrega da obra no prazo previsto?	
nível 0	Não é suficiente, a obra vai ser atrasada.	
nível 1	Não é suficiente, mas a obra pode ser entregue no prazo.	
nível 2	É suficiente, mas ainda tem a possibilidade da obra atrasar.	
nível 3	É totalmente suficiente, e a obra vai ser entregue no prazo previsto.	
OBSERVAÇÕES : Saber a respeito da quantidade de funcionários necessários para o término da obra, saber a situação atual da obra (adiantada, no prazo, atrasada).		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
2	10.2 É eficiente a entrega de materiais no canteiro?	
nível 0	Não é eficiente.	
nível 1	Pouco eficiente.	
nível 2	É eficiente, mas poderia melhorar em algum aspecto.	
nível 3	É totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se já houve atrasos de materias na obra, quanto de tempo ele já ficou esperando por material na obra e se algum serviço já foi parada por falta de material.		

AGENTE ENTREVISTADO	OPERÁRIO	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		11 - Benchmark
1	11.1 Você utiliza algum outro trabalho da própria construtora como um modelo bem sucedido a ser espelhado na sua obra?	
nível 0	Nunca utilizei.	
nível 1	Pouco utilizei.	
nível 2	Utilizo muito, mas poderia utilizar mais vezes.	
nível 3	Utilizo muito em todas as atividades da obra.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que maneira é o nível de atuação e feito esse <i>benchmark</i> nas obras que ele já trabalhou da construtora.		

QUESTIONÁRIO PROJETISTA

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
1	1.1 O quanto você conhece a definição do que é valor para a construtora?	
nível 0	Não conheço.	
nível 1	Conheço pouco sua política de valores.	
nível 2	Conheço sua política de valores, mas não completamente.	
nível 3	Conheço muito bem a sua política de valores.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto o projetista conhece a política de valores da construtora, ou seja, saber o nível de difusão dessa política para os projetistas.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
2	1.2 Classifique seu sistema interno de combate à execução de erros de projetos.	
nível 0	Não existe controle.	
nível 1	Existe controle, mas é muito pouco eficiente.	
nível 2	Existe controle, é eficiente, mas pode melhorar.	
nível 3	Existe um rigoroso controle, e o mesmo é muito eficiente e é registrado em um banco de dados.	
OBSERVAÇÕES : Saber qual o sistema de controle de erros que ele adota, se ele é devidamente registrado em um banco de dados, para evitar outros erros similares.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
3	1.3 Você utiliza a ferramentas <i>Building Information Modeling</i> (BIM) em seus projetos?	
nível 0	Não utilizo.	
nível 1	Utilizo muito pouco.	
nível 2	Utilizo mas não em todos os projetos.	
nível 3	Utilizo em todos os projetos que executo.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de utilização do BIM, se ele é utilizado em todos os projetos ou se ele é usado parcialmente. Saber o nível de instrução do projetista em relação ao BIM, se seu escritório tem profissionais qualificados na utilização desse software.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION A		1- Redução de atividades que não agregam valor
4	1.4 O quanto você considera, nos seus projetos, os arranjos físicos do canteiro?	
nível 0	Não considero	
nível 1	Considero pouco.	
nível 2	Levo em consideração, mas não em todas as etapas do projeto.	
nível 3	Levo muito em consideração, em todas as etapas do projeto.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o projetista leva em consideração o arranjo dos canteiros em cada etapa de execução da obra projetada. Como por exemplo, o acesso de materias na execução da obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
1	2.1 Há uma pesquisa de satisfação do cliente sobre o projeto ofertado?	
nível 0	Não há pesquisa.	
nível 1	Há uma pesquisa informal.	
nível 2	Há uma pesquisa formal, mas não completa.	
nível 3	Há uma pesquisa formal, e muito completa.	
OBSERVAÇÕES : Saber se essa pesquisa é feita de maneira formal ou informal.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
2	2.2 Qual a sua preocupação em saber em quais itens o cliente busca melhor desempenho (tempo, custo, design, qualidade dos desenhos, especificações de materiais, etc.)?	
nível 0	Não há preocupação	
nível 1	Há pouca preocupação	
nível 2	Há preocupação, mas não totalmente.	
nível 3	Há total preocupação.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de preocupação com as considerações da construtora a respeito do projeto elaborado.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
3	2.3 O quanto seus preços atendem às expectativas da construtora?	
nível 0	Não atendem.	
nível 1	Pouco atendem às expectativas.	
nível 2	Atendem às expectativas, mas não em todos os projetos.	
nível 3	Atendem às expectativas em todos os projetos.	
OBSERVAÇÕES : Saber do projetista se a construtora costuma reclamar dos preços propostos por ele.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
1	3.1 Como você classifica o sistema de qualidade implantado no escritório?	
nível 0	Não há sistema de qualidade implementado no escritório.	
nível 1	Há um sistema de qualidade implementado, mas pouco difundido no escritório.	
nível 2	Há um sistema de qualidade difundido na maioria dos setores e processos do escritório.	
nível 3	Há um sistema de qualidade totalmente difundido em todos os setores e processos do escritório.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o escritório possui um programa de qualidade bem instalado e difundido em todos os setores da construtora (compras, operação, publicidade, ect.). programa 5 S.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
2	3.2 Há padrão no desenvolvimento dos desenhos?	
nível 0	Não há nenhum padrão.	
nível 1	São poucos desenhos padronizados.	
nível 2	Há muitos desenhos padronizados, mas não todos.	
nível 3	Há a total padronização dos meus desenhos.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de padronização que é adotada em todos os projetos do escritório.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
3	3.3 São adotadas, em outros projetos, soluções que possuem um alto grau de sucesso com os clientes?	
nível 0	Nunca são adotadas.	
nível 1	Pouco são adotadas.	
nível 2	São adotadas, mas não em todos os projetos.	
nível 3	São adotadas em todos os projetos.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o projetista já adotou soluções bem sucedidas em diversos projetos.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
1	4.1 Você tem controle sobre a produtividade das horas gastas por unidade de desenhos emitidos?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se há a monitoração desse tempo e se ele usa esses dados para projetar o tempo de entrega dos projetos.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
2	4.2 Você tem controle sobre o tempo de espera da emissão de desenhos?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	
nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se há a monitoração desse tempo e se ele usa esses dados para projetar o tempo de entrega dos projetos.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
3	4.3 Você tem controle sobre o tempo de inspeção antes da emissão de desenhos?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	

nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.
OBSERVAÇÕES : Saber se há a monitoração desse tempo e se ele usa esses dados para projetar o tempo de entrega dos projetos.	

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
4	4.4 Você tem conhecimento sobre o tempo de ciclo das atividades em que trabalha?	
nível 0	Não tenho conhecimento desse tempo.	
nível 1	Pouco tenho conhecimento a respeito desse tempo.	
nível 2	Conheço, mas não de todas as atividades em que trabalho.	
nível 3	Conheço o tempo de todas as atividades em que trabalho.	
OBSERVAÇÕES :Saber quais as principais atividades em que ele trabalha e testar o seu conhecimento a respeito de seus tempos de ciclo.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
1	5.1 Qual a sua preocupação na inclusão de materiais pré-fabricados na elaboração dos seus projetos?	
nível 0	Não me preocupo.	
nível 1	Me preocupo pouco.	
nível 2	Me preocupo, mas não os utilizo em todos os projetos que são possíveis.	
nível 3	Me preocupo e os utilizo em todos os projetos que são possíveis.	
OBSERVAÇÕES : Saber quais materiais pré fabricados ele utiliza em seus projetos, bem como a frequência com a qual ele os utiliza em outros projetos.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
2	5.2 O quanto você utiliza o conceito de coordenação modular na elaboração dos seus projetos?	
nível 0	Nunca utilizo esse conceito.	
nível 1	Pouco utilizo esse conceito.	
nível 2	Utilizo, mas não em todos os projetos possíveis.	
nível 3	Utilizo em todos os projetos possíveis.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto ele já usou em seus projetos esse conceito de coordenação modular.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
3	5.3 O quanto você utiliza blocos de desenhos prontos na elaboração dos projetos?	
nível 0	Não utilizo nenhum bloco para elaboração dos meus projetos.	
nível 1	Pouco utilizo blocos para a elaboração dos meus projetos.	
nível 2	Utilizo muitos blocos, mas não em todos os projetos possíveis.	
nível 3	Utilizo muitos blocos, em todos os projetos possíveis.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o projetista tem um acervo completo de blocos, e se ele os usa regularmente em seus projetos.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
1	6.1 Os seus projetos permitem flexibilização das plantas para os clientes da construtora ?	
nível 0	Não permitem nenhuma flexibilização.	
nível 1	Permitem pouca flexibilização.	
nível 2	Permitem flexibilizações, mas estas são previamente estabelecidas pela construtora.	
nível 3	Permitem total flexibilização do empreendimento.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto o projetista se preocupa com a flexibilização de seus projetos.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
3	6.3 O quanto é levada em consideração a questão da logística de execução da obra na elaboração dos seus desenhos?	
nível 0	Não está sendo considerada.	
nível 1	Está sendo pouco considerada.	
nível 2	Está sendo considerada, mas não em todos os projetos.	
nível 3	Está sendo considerada em todos os projetos.	
OBSERVAÇÕES : Saber a preocupação do projetista em relação a logística de execução da obra em seus projetos.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
1	7.1 Você conhece as políticas de condutas de valores da construtora?	
nível 0	Não conheço.	
nível 1	Pouco conheço.	
nível 2	Conheço, mas não toda a política de conduta de valores.	
nível 3	Conheço toda a política de valores da construtora.	
OBSERVAÇÕES : Ver o grau de conhecimento que ele tem sobre as política de valores da construtora, pedir para ele citar alguns valores.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
2	7.2 É transparente, no contrato, o número de revisões permitidas para cada projeto?	
nível 0	Não há nenhuma transparência.	
nível 1	Há pouca transparência.	
nível 2	Há muita transparência no processos, mas ainda pode ser melhorado em algum aspecto.	
nível 3	É totalmente transparente.	
OBSERVAÇÕES : Saber dos detalhes do contrato, se ele teve alguma dúvida, se o contrato foi totalmente claro nesse aspecto.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
3	7.3 O quanto você realiza visitas à obra para verificar se está sendo executada conforme projetada?	
nível 0	Nunca visito.	

nível 1	Pouco visito.
nível 2	Visito, mas não com a frequência que seria suficiente.
nível 3	Visito, e a frequência é suficiente.
OBSERVAÇÕES : Saber quantas visitas ele já fez ao empreendimento que ele projetou, bem como se essas visitas mostraram que seus projetos estavam sendo executados de maneira adequada.	

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
4	7.4 É dada importância pela construtora às diferenças entre projetado e executado e o projeto?	
nível 0	Nenhuma importância.	
nível 1	Pouca importância.	
nível 2	É dada muita importância, mas não o suficiente.	
nível 3	É dada total importância a essas diferenças.	
OBSERVAÇÕES : Saber se essas diferenças já aconteceram e qual foi a atitude da construtora em relação a isso.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
1	8.1 Há controle do orçamento dos projetos?	
nível 0	Não há controle sobre o orçamento.	
nível 1	Há pouco controle sobre o orçamento.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre o orçamento.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre o orçamento.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que forma é feito esse controle, a periodicidade e se o acompanhamento é feito por meio de um <i>software</i> específico.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
2	8.2 Há controle do planejamento de curto, médio e longo prazo na execução dos desenhos?	
nível 0	Não há controle sobre o planejamento.	
nível 1	Há pouco controle sobre o planejamento.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre o planejamento.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre o planejamento.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de controle do planejamento do escritório.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
1	9.1 Pela sua percepção, a construtora busca a melhoria contínua?	
nível 0	Não existe programa de melhoria contínua.	
nível 1	Existe o programa de melhoria contínua, mas ainda não foi implementado.	
nível 2	Existe o programa de melhoria contínua, mas ainda não foi totalmente implementado.	
nível 3	Existe o programa de melhoria contínua e ele foi totalmente implementado.	

OBSERVAÇÕES : Saber sobre esse programa, quais os benefícios que ele traz aos empregados, quais os principais programas e as principais melhorias que a construtora trouxe ao decorrer da sua implementação.

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
2	9.2 Pela sua percepção, o quanto a construtora possui controle sobre seus processos?	
nível 0	Não há controle sobre seus processos.	
nível 1	Há pouco controle sobre seus processos.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre seus processos.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre seus processos.	
OBSERVAÇÕES : Saber, pela percepção do projetista, se ele considera a construtora bem organizada e se a mesma tem total controle sobre as suas atividades.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
3	9.3 Pela sua percepção, a construtora respeita e dignifica seus funcionários?	
nível 0	Não respeita e nem dignifica seus operários.	
nível 1	Apenas respeita ou dignifica seus operários.	
nível 2	Respeita e dignifica, mas poderia melhorar em algum aspecto.	
nível 3	Respeita e dignifica totalmente os seus operários.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto o projetista tem conhecimento dos programas de dignificação dos operários.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
4	9.4 Classifique se foi suficiente a quantidade de vezes o quanto você foi convidado a contribuir para a evolução da construtora.	
nível 0	Nunca fui convidado.	
nível 1	Pouco fui convidado.	
nível 2	Sou convidado, mas não foram suficientes.	
nível 3	Sempre sou convidado para participar dessa evolução.	
OBSERVAÇÕES : Saber a quantidade de vezes que ele foi convidado para contribuir na empresa, por meio de pesquisas de satisfação ou programas de sugestões.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
1	10.1 A construtora mantém os projetos mais atuais no canteiro de obra?	
nível 0	Nunca mantém os mais atuais.	
nível 1	Pouco mantém os projetos mias atuais.	
nível 2	Mantém sempre atual, mas não todos os projetos.	
nível 3	Mantém sempre atual todos os projetos.	
OBSERVAÇÕES : Saber se ele tem conhecimento dessa política de atualização de projetos no canteiro de obras.		

AGENTE ENTREVISTADO	PROJETISTA	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		11 - Benchmark
1	11.1 Na sua percepção, o quanto a construtora faz uso de <i>Benchmark</i> ?	
nível 0	Não realiza nenhum <i>benchmark</i> .	
nível 1	Realiza, mas ainda é muito pouco.	
nível 2	Realiza, mas poderia melhorar em diversas atividades.	
nível 3	Realiza em todas as atividades e é muito bem sucedida.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que maneira e o nível de atuação em que é feito o <i>benchmark</i> na empresa.		

QUESTIONÁRIO FORNECEDOR

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
1	1.1 O quanto você conhece a definição do que é valor para a construtora?	
nível 0	Não conheço.	
nível 1	Conheço pouco sua política de valores.	
nível 2	Conheço sua política de valores, mas não completamente.	
nível 3	Conheço muito bem a sua política de valores.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto o fornecedor conhece a política de valores da construtora, ou seja, saber o nível de difusão dessa política para os fornecedores.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
2	1.2 O quanto a sua empresa se preocupa na redução das atividades que não agregam valor para a construtora?	
nível 0	Não tenho preocupação.	
nível 1	Pouca preocupação.	
nível 2	Me preocupo mas não sou totalmente eficiente no cotidiano nas reduções dessas atividades.	
nível 3	Tenho muita preocupação e tomo decisões que diminuem essas atividades substancialmente.	
OBSERVAÇÕES : Exemplo de medidas que reduzem a atividades que não agregam valor: otimização do processo; plano de logística eficiente; Entrega de material JIT; minimizar trabalhadores, repetição de manuseio e movimentos de equipamentos; reduzir defeitos; utilização de fluxo de trabalho. Trabalho padronizado (PPO).		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
3	1.3 Como está mapa de trabalho atual e mapa futuro com a construtora?	
nível 0	Não existe esse mapeamento.	
nível 1	Há apenas o mapa atual de trabalho com a construtora.	
nível 2	Há o mapa atual e futuro de trabalho, mas é incompleto ou falho.	
nível 3	Há o mapa atual e futuro de trabalho completo e bem detalhado.	
OBSERVAÇÕES : O fornecedor deve detalhar os mapas de fluxos atual e futuro da obra. Perguntar se esses processos estão documentados e disponíveis. Perguntar sobre o uso de PPO (Procedimentos Padronizados de Operação) com a construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
1	2.1 Classifique quanto a segurança que a construtora lhe fornece relação à continuidade das vendas de seu produto.	
	nível 0	Não há nenhum tipo de segurança.
	nível 1	Há um acordo verbal apenas.
	nível 2	Há uma segurança contratual apenas por curto prazo
	nível 3	Há uma segurança contratual por longo prazo.
OBSERVAÇÕES : Saber se já houve conversas sobre a continuidade do fornecimento de seus produtos para a construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
2	2.2 Há pesquisa de satisfação com os produtos ofertados para a construtora?	
	nível 0	Não há pesquisa.
	nível 1	Há um pesquisa informal.
	nível 2	Há um pesquisa formal, mas incompleta.
	nível 3	Há um pesquisa formal e completa.
OBSERVAÇÕES : Saber a periodicidade na qual ela é realizada, e se esses dados são usados para melhorar o produto fornecido.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
3	2.3 O quanto são atendidas as melhorias de seus produtos requeridas pela construtora?	
	nível 0	Nunca são atendidas.
	nível 1	São poucas atendidas.
	nível 2	São atendidas, mas não todas.
	nível 3	Todas as melhorias são atendidas.
OBSERVAÇÕES : A pergunta		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
1	3.1 O seu sistema de qualidade é implementado em seu produto e processos?	
	nível 0	Não há sistema de qualidade.
	nível 1	Há um sistema de qualidade pouco implementado.
	nível 2	Há um sistema de qualidade implementado na maioria dos setores e processos de nosso produto.
	nível 3	Há um sistema de qualidade totalmente implementado em todos os setores e processos do nosso produto.
OBSERVAÇÕES : Saber se a construtora tem um programa de qualidade bem instalado e difundido em todos os setores (compras, operação, publicidade) e Programa 5 S.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
2	3.2 Há controle sobre índices de desempenho de produtos produzidos e descartados por não atenderem aos padrões de qualidade?	
nível 0	Não há esse índice.	
nível 1	Há esse índice, mas não há controle sobre ele.	
nível 2	Há esse índice mas não há total controle sobre ele.	
nível 3	Há esse índice e há total controle sobre ele.	
OBSERVAÇÕES : Saber se existe esse índice e com ele está implementado na empresa e como é feito esse controle.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
3	3.3 Existem procedimentos padronizados no atendimento da construtora?	
nível 0	Não existe nenhum procedimento padronizado.	
nível 1	Existem poucos procedimentos padronizados para atender à construtora.	
nível 2	A maioria, mas não todos os procedimentos são padronizados para a construtora.	
nível 3	Todas os procedimentos para a construtora são padronizadas.	
OBSERVAÇÕES : Saber quais as atividades e processos que ele fornece para a construtora e se saber qual o nível de padronização.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
4	3.4 O quanto você utiliza do o conceito de coordenação modular na elaboração dos produtos?	
nível 0	Nunca utilizo esse conceito.	
nível 1	Pouco utilizo esse conceito.	
nível 2	Utilizo, mas não em todos os projetos possíveis.	
nível 3	Utilizamos em todos os projetos possíveis.	
OBSERVAÇÕES : saber o quanto ele já usou esse conceito de coordenação modular nos produtos fornecidos.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
1	4.1 Há atrasos na entrega de seu produto na construtora?	
nível 0	Sempre há muito atraso.	
nível 1	Há poucos atrasos.	
nível 2	Há atrasos, mas os minimizamos sempre.	
nível 3	Nunca há atrasos na entrega do produto.	
OBSERVAÇÕES : Saber do fornecedor o quanto de tempo normalmente seus produtos levam para serem entregues à construtora, e se esse tempo sempre atende às necessidades da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
2	4.2 Você tem conhecimento do tempo de movimentação que você o gasta para entregar para a construtora seu produto?	
nível 0	Não tenho esse conhecimento.	
nível 1	Tenho pouco conhecimento.	
nível 2	Tenho conhecimento, mas não de todas as atividades.	
nível 3	Tenho conhecimento de todas as atividades.	
OBSERVAÇÕES : Saber do fornecedor o quanto de tempo normalmente seus produtos levam para serem entregues à construtora, e se esse tempo sempre atende às necessidades da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
3	4.3 Qual é a preocupação da construtora na busca da interação com o fornecedor, no sentido de tentar reduzir o tempo de ciclo das atividades?	
nível 0	Nenhuma preocupação.	
nível 1	Pouca preocupação.	
nível 2	Muita preocupação, no entanto não há total interação.	
nível 3	Muita preocupação e há total interação.	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de engajamento de construtora em relação ao nível de interação com o fornecedor nesse aspecto.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
1	5.1 O quanto é simples e eficiente o sistema de compras e recebimento da construtora de seus produtos?	
nível 0	Não é simples e nem eficiente.	
nível 1	É simples, mas pouco eficiente.	
nível 2	É simples e eficiente, mas ainda deixa a desejar.	
nível 3	É muito simples e eficiente.	
OBSERVAÇÕES :Saber um pouco mais dos procedimentos que envolvem a compra do produto, bem como se o mesmo possui burocracias desnecessárias.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
2	5.2 Existe padronização da forma e quantidade na entrega de seus produtos?	
nível 0	Não existe padronização.	
nível 1	Pouca padronização.	
nível 2	Existe padronização, mas não em todos os processos de entrega do produto.	
nível 3	Existe padronização em todos os processos de entrega do produto.	
OBSERVAÇÕES :Saber o quanto é padronizado o produto do fornecedor, desde a confecção do mesmo até a entrega do produto à construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
3	5.3 Existe um local exclusivo e disponível na descarga de seus produtos na obra da construtora?	
nível 0	Não existe esse local.	
nível 1	Existe esse local, mas nem sempre é disponível para a descarga.	
nível 2	Existe um local exclusivo e disponível, mas não é suficiente para a descarga do nosso produto.	
nível 3	Existe um local exclusivo, disponível e suficiente para a descarga do nosso produto.	
OBSERVAÇÕES : Saber do fornecedor se o local que é disponível para a descarga do seu produto é suficiente, e se já houve alguma situação em que não pode descarregar o material, por falta de espaço disponível.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
4	5.4 Há disponível algum equipamento como guincho ou similares que auxiliam a descarga de materiais?	
nível 0	Não há esse equipamento disponível.	
nível 1	Há pouca disponibilidade desse tipo de equipamento.	
nível 2	Há a disponibilidade desse equipamento, mas nem sempre utilizamos na nossas descargas de materias.	
nível 3	Tem total importância e fazemos pesquisas constantes para definir o que é de mais valioso da empresa para o cliente.	
OBSERVAÇÕES : Saber detalhadamente como é o processo de descarga do produto, e qual a frequência na qual ele utiliza esses equipamentos para o auxílio da descarga do produto.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
1	6.1 Na sua percepção, a construtora busca comprar produtos mais flexíveis, que favoreçam o cliente ?	
nível 0	Não busca nenhuma flexibilização.	
nível 1	Busca pouca flexibilização.	
nível 2	Busca flexibilizações, mas não em todos os produtos que são ofertados pelo fornecedor.	
nível 3	Busca total flexibilização em todos os produtos que são ofertados pelo fornecedor.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o fornecedor tem produtos flexíveis e qual o grau de busca da construtora sobre esses produtos.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
2	6.2 O quanto você usa palletização ou similares do seus produtos?	
nível 0	Não uso em meus produtos.	
nível 1	Pouco uso em meus produtos.	
nível 2	Sempre uso, mas não em todos os produtos.	
nível 3	Sempre uso em todos os produtos.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto o fornecedor usa esse tipo de processo em seus produtos, e se são sempre utilizados.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
	PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	6- Melhorar a flexibilidade do produto
3	6.3 Existe a flexibilização de suas embalagens quando são requeridos produtos de quantidades diferentes?	
	nível 0	Não existe nenhuma flexibilização.
	nível 1	Existe pouca flexibilização.
	nível 2	Há flexibilizações, mas não todos os produtos que são ofertados pelo fornecedor.
	nível 3	Há total flexibilização em todos os produtos que são ofertados pelo fornecedor.
OBSERVAÇÕES : Saber se o fornecedor tem embalagens flexíveis e qual o grau de busca da construtora sobre esses produtos.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
	PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	7- Melhorar a transparência do processo
1	7.1 Você conhece a política de condutas de valores da construtora?	
	nível 0	Não conheço.
	nível 1	Pouco conheço.
	nível 2	Conheço, mas não toda a política de conduta de valores.
	nível 3	Conheço toda a política de valores da construtora.
OBSERVAÇÕES : Ver o grau de conhecimento que ele tem sobre as política de valores da construtora, pedir para que cite alguns valores.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
	PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	7- Melhorar a transparência do processo
2	7.2 O quanto é transparente a aquisição de seus produtos pela construtora?	
	nível 0	Não há nenhuma transparência.
	nível 1	Há pouca transparência.
	nível 2	Há muita transparência no processo, mas ainda pode melhorar em algum aspecto.
	nível 3	Foi totalmente transparente.
OBSERVAÇÕES : Saber dos detalhes dessa aquisição, contrato, se ele teve alguma dúvida, e se o contrato foi totalmente claro.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
	PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	7- Melhorar a transparência do processo
3	7.3 Na sua percepção, a obra em que você é fornecedor é segura e sinalizada?	
	nível 0	Não é segura e nem sinalizada.
	nível 1	É apenas segura ou sinalizada.
	nível 2	É segura e sinalizada, mas pode melhorar em alguns aspectos.
	nível 3	É totalmente segura e sinalizada.
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto ele se sente seguro na obra, se a mesma é bem sinalizada, se há dispositivos visuais por toda a obra		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
	PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION	7- Melhorar a transparência do processo
4	7.4 Classifique a construtora quanto à obrigatoriedade de utilização de equipamentos de proteção, como botas, calças e capacete para entrar no canteiro de obras.	

nível 0	Não fui obrigado.
nível 1	Não fui obrigado, mas, mesmo assim, utilizei.
nível 2	Fui obrigado, mas não usei todos os equipamento necessários.
nível 3	Fui obrigado e usei todos os equipamento necessários.
OBSERVAÇÕES : Saber quais equipamentos ele foi obrigado a utilizar ao entrar na obra.	

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
1	8.1 Há planejamento de curto, médio e longo prazo para venda de seus produtos para a construtora?	
nível 0	Não há nenhum planejamento.	
nível 1	Há planejamento de apenas de um tipo (curto/médio/longo) em nossas vendas.	
nível 2	Há um planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, mas não utilizamos nenhuma ferramenta de planejamento para venda.	
nível 3	Há um planejamento a curto, médio e longo prazo de nossas obras, e utilizamos ferramentas de planejamento (software) para venda	
OBSERVAÇÕES : Saber o nível de planejamento da construtora, se há a utilização de <i>softwares</i> . Saber o nível de planejamento, financeiro, cronograma, logística, ect.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
2	8.2 Classifique quanto à segurança dada pela construtora em estabelecer uma parceria de longo prazo e fornecer seus produtos para diversas obras.	
nível 0	Não há nenhuma segurança em relação a isso.	
nível 1	Há pouca segurança em relação a isso.	
nível 2	Há segurança para firmar essa parceria, mas nada formalizado.	
nível 3	Há total segurança dessa parceria e já está formalizada.	
OBSERVAÇÕES : Saber há quanto tempo ele fornece os seus produtos para a construtora, e se há um parceria duradoura e se ele fornece a todas as obras da mesma.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
1	9.1 Na sua percepção, a construtora busca a melhoria contínua?	
nível 0	Não existe programa de melhoria contínua.	
nível 1	Existe o programa de melhoria contínua, mas ainda não foi implementado.	
nível 2	Existe o programa de melhoria contínua, mas ainda não foi totalmente implementado.	
nível 3	Existe o programa de melhoria contínua e ele foi totalmente implementado.	
OBSERVAÇÕES : Saber sobre se o fornecedor tem conhecimento desse programa, quais os benefícios que ele traz para os empregados.		
AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
2	9.2 Na sua percepção, a construtora possui o controle sobre seus processos internos?	
nível 0	Não há controle nenhum.	
nível 1	Há pouco controle.	
nível 2	Há controle mas ainda não é totalmente eficiente.	

nível 3	Há um controle rigoroso e totalmente eficiente.
OBSERVAÇÕES : Saber a percepção do fornecedor, se a construtora tem total controle sobre seus processos internos.	

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
3	9.3 Na sua percepção, o quanto a construtora respeita e dignifica seus operários?	
nível 0	Não respeita e nem dignifica seus operários.	
nível 1	Apenas respeita ou dignifica seus operários.	
nível 2	Respeita e dignifica, mas poderia melhorar em algum aspecto.	
nível 3	Respeita e dignifica totalmente os seus operários.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto o fornecedor tem conhecimento dos programas de dignificação dos operários.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
1	9.4 Foi suficiente a quantidade de vezes que você foi convidado a contribuir para a evolução da construtora ?	
nível 0	Nunca fui convidado.	
nível 1	Pouco fui convidado.	
nível 2	Sou convidado, mas não foram suficientes.	
nível 3	Sempre sou convidado para participar dessa evolução.	
OBSERVAÇÕES : Saber a quantidade de vezes que ele foi convidado para contribuir na empresa, por meio de pesquisas de satisfação ou programas de sugestões.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
1	10.1 É eficiente na entrega de materiais no canteiro?	
nível 0	Não é eficiente.	
nível 1	Pouco eficiente.	
nível 2	É eficiente, mas poderia melhorar em algum aspecto.	
nível 3	É totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber se já houve atrasos de materias na obra, se atende bem as necessidades da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
2	10.2 É eficiência a entrega dos orçamentos solicitados pela construtora?	
nível 0	Não é eficiente.	
nível 1	Pouco eficiente.	
nível 2	É eficiente, mas poderia melhorar em algum aspecto.	
nível 3	É totalmente eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber a quantidade de tempo que compreende desde a solicitação do produto até a entrega do orçamento para a construtora		

AGENTE ENTREVISTADO	FORNECEDOR	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		11 - Benchmark
11.1 Na sua percepção, o quanto a construtora faz uso de <i>Benchmark</i> .		
nível 0	Não realiza nenhum <i>benchmark</i> .	
nível 1	Realiza, mas ainda é muito pouco.	
nível 2	Realiza, mas poderia melhorar em diversas atividades.	
nível 3	Realiza em todas as atividades e é muito bem sucedida.	
OBSERVAÇÕES : Saber de que maneira e o nível de atuação é feito o <i>benchmark</i> na empresa.		

QUESTIONÁRIO CLIENTE

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
1 1.1 O quanto você foi questionado pela construtora sobre o que é valor pra você?		
nível 0	Nenhuma vez.	
nível 1	Apenas uma vez	
nível 2	Algumas vez já fui questionado, mas não o suficiente para a construtora saber o que eu considero realmente valor para mim.	
nível 3	Diversas vezes, sempre sou questionado pela construtora o que eu considero valor.	
OBSERVAÇÕES : Saber do cliente a quantidade de vezes que ele foi questionado pela construtora, por forma de pesquisa de mercado ou pesquisa de satisfação.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		1- Redução de atividades que não agregam valor
2 1.2 O quanto o produto ofertado pela construtora atende as suas necessidades?		
nível 0	Não atende.	
nível 1	Pouco atende às minhas necessidades.	
nível 2	Atende às minhas necessidades, no entanto poderia melhorar em alguns aspectos.	
nível 3	Atende totalmente às minhas necessidades, estou completamente satisfeito com a minha aquisição.	
OBSERVAÇÕES : Tentar saber o nível de satisfação do cliente com o empreendimento que ele adquiriu da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
1 2.1 O Quanto o tempo planejado para a execução do produto atende às suas necessidades?		
nível 0	Não atende.	
nível 1	Atende pouco às minhas necessidades.	
nível 2	Atende às minhas necessidades, mas poderia ser mais rápido o tempo de execução.	
nível 3	Atende totalmente às minhas necessidades.	
OBSERVAÇÕES : Saber o conhecimento do cliente a respeito do prazo de entrega da obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
2	2.2 Classifique o quanto o preço do produto ou serviço atende às suas necessidades.	
nível 0	Não atende.	
nível 1	Atende pouco às minhas necessidades.	
nível 2	Atende às minhas necessidades, mas poderia ser mais acessível.	
nível 3	Atende totalmente às minhas necessidades.	
OBSERVAÇÕES : Saber o conhecimento do cliente a respeito do investimento e retorno do empreendimento, bem como as facilidades financeiras e a burocracia que foi ao adquirir o empreendimento.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
3	2.3 Classifique o quanto a qualidade dos materiais aplicados atende às suas necessidades.	
nível 0	Não atende.	
nível 1	Atende pouco às minhas necessidades.	
nível 2	Atende às minhas necessidades, mas poderia ser de melhor qualidade.	
nível 3	Atende totalmente às minhas necessidades.	
OBSERVAÇÕES : Saber o conhecimento do cliente a respeito da qualidade dos materiais de acabamentos e de obra como um todo (área de lazer, estacionamento).		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
4	2.4 O quanto o design atende às suas necessidades?	
nível 0	Não atende.	
nível 1	Atende pouco às minhas necessidades.	
nível 2	Atende às minhas necessidades, mas poderia ser de melhor projetado.	
nível 3	Atende totalmente às minhas necessidades.	
OBSERVAÇÕES : Saber o conhecimento do cliente a respeito das diferentes opções de plantas disponíveis a ele.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		2- Melhorar o valor do produto através das considerações necessárias pelo cliente
5	2.5 O quanto suas dúvidas ou reclamações são atendidas?	
nível 0	Nunca são atendidas.	
nível 1	Pouco atendidas.	
nível 2	A maioria é atendida.	
nível 3	Sempre são atendidas.	
OBSERVAÇÕES : Ver se o cliente já fez alguma solicitação ou já tirou dúvida na construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
1	3.1 Como você avalia a qualidade final do produto oferecido?	

nível 0	Péssima qualidade.
nível 1	Qualidade mediana.
nível 2	Boa qualidade, mas poderia melhorar em alguns aspectos.
nível 3	Excelente qualidade.
OBSERVAÇÕES : Saber o grau de satisfação do cliente em relação à qualidade do empreendimento, se os produtos aplicados são de boa qualidade, os serviços são bem feitos.	

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
2	3.2 Qual a sua preocupação em receber produtos e serviços padronizados?	
nível 0	Não me preocupo.	
nível 1	Tenho pouca preocupação em recebê-los.	
nível 2	Tenho preocupação, mas não os recebo padronizados.	
nível 3	Tenho preocupação e os recebo padronizados.	
OBSERVAÇÕES : Saber, em relação ao cliente, o quanto e quais produtos e serviços ele já recebeu padronizados da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		3- Reduzir a variabilidade
3	3.3 Segundo a sua percepção, os materiais usados estão sendo aplicados de maneira adequada?	
nível 0	Não estão sendo aplicados de maneira correta.	
nível 1	Pouco estão sendo aplicados de maneira correta.	
nível 2	Estão sendo aplicados de maneira correta, mas poderia melhorar em alguns aspectos.	
nível 3	Estão sendo aplicados de maneira totalmente correta.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o cliente está satisfeito com os materiais que ele vai receber no final do empreendimento.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
1	4.1 Classifique o tempo de retorno de reclamação sobre algum problema do produto.	
nível 0	Muito lento.	
nível 1	Pouco eficiente.	
nível 2	Rápido, mas ainda pode ser mais eficiente.	
nível 3	Muito rápido.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o cliente já fez alguma reclamação e o período de tempo em que ele obteve o retorno.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		4 - Reduzir o tempo de ciclo
2	4.2 Você está satisfeito com o tempo de entrega do seu produto?	
nível 0	Completamente insatisfeito.	
nível 1	Pouco estou satisfeito	
nível 2	Estou satisfeito, mas poderia ser mais eficiente.	
nível 3	Estou completamente satisfeito.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto ele está satisfeito com o prazo de entrega do seu empreendimento.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
1	5.1 O quanto você considera simples e eficiente do processo de compra do serviço/produto ofertado pela construtora?	
nível 0	Não é simples e nem eficiente.	
nível 1	É simples, mas pouco eficiente.	
nível 2	É simples e eficiente, mas ainda deixa a desejar.	
nível 3	É muito simples e eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber o caminho burocrático pelo qual ele passou para a compra do produto, e se ele foi simples e pouco burocrático.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
2	5.2 O quanto você considera simples e eficiente a comunicação com a construtora?	
nível 0	Não é simples e nem eficiente.	
nível 1	É simples, mas pouco eficiente.	
nível 2	É simples e eficiente, mas ainda deixa a desejar.	
nível 3	É muito simples e eficiente.	
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto ele precisou se comunicar com a construtora e o quanto foi fácil essa comunicação.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		5- Simplificar e minimizar o número de passos e partes
3	5.3 Você considera curta a quantidade de etapas necessárias para realizar uma reclamação com a construtora?	
nível 0	É muito longa.	
nível 1	É intermediária.	
nível 2	É curta, mas ainda pode ser encurtada em alguma etapa.	
nível 3	É muito curta.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o cliente conhece todas as etapas que a sua reclamação percorre até ser dado o retorno da mesma.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
1	6.1 Você está satisfeito com a quantidade de opções de <i>layouts</i> fornecidos pela construtora?	
nível 0	Completamente insatisfeito.	
nível 1	Pouco estou satisfeito.	
nível 2	Estou satisfeito, mas poderia haver mais opções de <i>layouts</i> .	
nível 3	Estou completamente satisfeito.	
OBSERVAÇÕES : Saber a quantidade de <i>layouts</i> disponíveis pela construtora na venda de seu produto.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
2	6.2 Como você classificaria flexibilização do produto ofertado?	
nível 0	Não há nenhuma flexibilização.	

nível 1	Há pouca flexibilização.
nível 2	Há flexibilização, mas não suficiente para minhas necessidades.
nível 3	Há muita flexibilização, e foi suficiente para minhas necessidades.
OBSERVAÇÕES : Saber do cliente o quanto de opções de flexibilização eram disponível na compra do empreendimento.	

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		6- Melhorar a flexibilidade do produto
3	6.3 Na sua percepção, como a construtora está no mercado em relação a flexibilização dos seus serviços/produtos ofertados?	
nível 0	Está muito atrás das outras construtoras do mercado.	
nível 1	Está igual às construtoras do mercado.	
nível 2	Está entre as melhores do mercado, mas não é a melhor nesse aspecto.	
nível 3	Ela é a melhor do mercado nesse aspecto.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o cliente pesquisou outras construtoras e saber como está a construtora que ele adquiriu o empreendimento em relação as outras.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
1	7.1 O quanto é transparente o processo de compra, incluindo o contrato?	
nível 0	Não há nenhuma transparência.	
nível 1	Há pouca transparência.	
nível 2	Há muita transparência no processo, mas ainda pode ser melhorado em algum aspecto.	
nível 3	Foi totalmente transparente.	
OBSERVAÇÕES : Saber dos detalhes do contrato, se ele teve alguma dúvida, se o contrato foi totalmente claro.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
2	7.2 O quanto é transparente os termos de uso e manutenção do produto?	
nível 0	Não há nenhuma transparência.	
nível 1	Há pouca transparência.	
nível 2	Há muita transparência nos termos, mas ainda pode ser melhorado em algum aspecto.	
nível 3	É totalmente transparente.	
OBSERVAÇÕES : Saber o conhecimento do cliente a respeito dos termos de uso e manutenção do seu produto.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
3	7.3 O quanto é limpo e organizado o canteiro de obra ao visitá-lo?	
nível 0	Ele não é limpo e nem organizado.	
nível 1	Ele é limpo ou organizado.	
nível 2	Ele é limpo ou organizado, mas pode melhorar em alguns aspectos.	
nível 3	Ele é totalmente limpo e organizado.	

OBSERVAÇÕES : Saber se o cliente se sentiu bem ao visitar o canteiro, se ele achou limpo e organizado e sentiu-se seguro ao visitar a obra.

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
4	7.4 Você se sentiu seguro ao visitar o canteiro?	
nível 0	Me senti completamente inseguro na obra.	
nível 1	Me senti pouco seguro na obra.	
nível 2	Me senti seguro na obra, mas poderia melhorar em alguns aspectos.	
nível 3	Me senti completamente seguro na obra.	
OBSERVAÇÕES : Saber se ele foi obrigado a usar equipamentos de proteção na obra, se ele se sentiu seguro ao percorrer a mesma.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		7- Melhorar a transparência do processo
5	7.5 Você foi obrigado pela construtora a utilizar equipamentos de proteção, como botas e capacete, para visitar o canteiro?	
nível 0	Não fui obrigado.	
nível 1	Não fui obrigado, mas, mesmo assim, utilizei.	
nível 2	Fui obrigado, mas não usei todos os equipamento necessários.	
nível 3	Fui obrigado e usei todos os equipamento necessários.	
OBSERVAÇÕES : Saber quais equipamentos ele foi obrigado a utilizar ao visitar a obra.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		8- Focar o controle do processo global
1	8.1 Pela sua percepção, a construtora possui controle do planejamento do produto que você é cliente?	
nível 0	Não há controle sobre o planejamento.	
nível 1	Há pouco controle sobre o planejamento.	
nível 2	Há um controle periódico mas não completo sobre o planejamento.	
nível 3	Há um controle periódico e completo sobre o planejamento.	
OBSERVAÇÕES : Saber a percepção do cliente em relação ao planejamento da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
1	9.1 Pela sua percepção, há a preocupação da construtora na busca pela melhoria contínua?	
nível 0	Não existe programa de melhoria contínua.	
nível 1	Existe o programa de melhoria contínua, mas há pouca preocupação.	
nível 2	Existe o programa de melhoria contínua, mas não há total preocupação.	
nível 3	Existe o programa de melhoria contínua e há total preocupação.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o cliente conhece algum programa de melhoria contínua da construtora.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
2	9.2 Pela sua percepção, a construtora respeita e dignifica seus empregados?	
nível 0	Não respeita e nem dignifica seus operários.	

nível 1	Apenas respeita ou dignifica seus operários.
nível 2	Respeita e dignifica, mas poderia melhorar em algum aspecto.
nível 3	Respeita e dignifica totalmente os seus operários.
OBSERVAÇÕES : Saber o quanto o cliente tem conhecimento dos programas de dignificação dos operários.	

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		9- Introduzir a melhoria contínua do processo
3	9.3 Foi suficiente a quantidade de vezes que você foi convidado a contribuir para a evolução da construtora ?	
nível 0	Nunca fui convidado.	
nível 1	Pouco fui convidado.	
nível 2	Sou convidado, mas não foram suficientes.	
nível 3	Sempre sou convidado para participar dessa evolução.	
OBSERVAÇÕES : Saber a quantidade de vezes que ele foi convidado para contribuir na empresa, por meio de pesquisas de satisfação ou programas de sugestões.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		10- Balancear o fluxo coma a melhoria das conversões
1	10.1 Pela sua percepção, a construtora é bem sucedida no desempenho de seus processos produtivos?	
nível 0	É muito mal sucedida.	
nível 1	Pouco sucedida.	
nível 2	É bem sucedida, mas poderia melhorar em algum aspecto.	
nível 3	É totalmente bem sucedida.	
OBSERVAÇÕES : Saber se o cliente conhece a procedência e qualidade dos produtos ofertados pela construtora e se ela tem sucesso em seus empreendimentos.		

AGENTE ENTREVISTADO	CLIENTE	
PRÍNCÍPIO LEAN CONSTRUCTION		11 - Benchmark
1	11.1 Na sua percepção, o quanto a construtora faz uso de <i>Benchmark</i> ?	
nível 0	Não realiza nenhum <i>benchmark</i> .	
nível 1	Realiza, mas ainda é muito pouco.	
nível 2	Realiza, mas poderia melhorar em diversas atividades.	
nível 3	Realiza em todas as atividades e é muito bem sucedida.	
OBSERVAÇÕES :Saber de que maneira e o nível de atuação que é feito o <i>benchmark</i> na construtora.		

APÊNDICE III

