

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA

VITOR RICHTER

**DIAGNÓSTICO DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA
EM EMPRESAS CONSTRUTORAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO
2014

VITOR RICHTER

**DIAGNÓSTICO DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA
EM EMPRESAS CONSTRUTORAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial
para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil, da
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Campus Pato Branco.

Orientador: Prof. MSc. José Miguel
Etchalus

Co-Orientador: Prof. MSc. Cleovir
José Milani

PATO BRANCO
2014

TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA EM EMPRESAS CONSTRUTORAS

VITOR RICHTER

Aos 31 dias do mês de julho do ano de 2014, às 10:00min , na Sala de Treinamento da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, este trabalho de conclusão de curso foi julgado e, após argüição pelos membros da Comissão Examinadora abaixo identificados, foi aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco – UTFPR-PB, conforme Ata de Defesa Pública nº 33-TCC/2014.

Orientador: Prof. MSc. José Miguel Etchalus
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Co-orientador: Prof. MSc. Cleovir José Milani
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof. Esp. Sérgio Tarcisio Rambo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof. MSc. Luiz Antonio Miotti
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

O estudo é dedicado aos trabalhadores das empresas ora em estudo, uma vez que foram eles os atores que encenaram a cientificidade aqui relatada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que fez o céu e a terra e tudo que nela há. “Alfa” e o “Ômega” o primeiro e o fim.

Aos professores do Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, por tamanha experiência e profissionalismo ao compartilharem conhecimentos aos seus alunos.

Aos colegas da sala de classe, pelas amizades construídas ao longo desses anos, certamente algumas irão se perder ao longo do caminho, mas tantas permanecerão.

A minha família que é o meu alicerce, a quem serei eternamente grato, “pai” e “mãe” vocês me mostraram dois caminhos, se eu lembrar disso, certamente serei um bom profissional.

Podemos escolher recuar em direção à segurança ou avançar em direção ao crescimento. A opção pelo crescimento tem que ser feita repetidas vezes. E o medo tem que ser superado a cada momento (Abraham Maslow).

RESUMO

RICHTER, Vitor. Diagnostico da aplicação dos princípios da construção enxuta em empresas construtoras. 94 fls. Monografia. (Curso de Engenharia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Pato Branco, 2014.

Este estudo tem por objetivo realizar um diagnóstico da situação atual de duas empresas construtoras com base nos princípios da construção enxuta. Para tanto, primeiramente, foi caracterizada a Produção Enxuta através de revisão de literatura; com ênfase em aplicações da Produção Enxuta na construção civil: “a filosofia *lean construction*”, posteriormente foi realizado um estudo de caso em ambas as empresas, com visitas *in loco*. A ferramenta adotada para extração das informações foi a utilização de um questionário estruturado. Sendo que o questionário foi fundamentado nos 11 princípios propostos por Koskela (1992). Para cada princípio foram elaboradas perguntas que vinculam o uso do princípio com o observado na empresa pelos diferentes pontos de vista que compõe a cadeia de valor da construtora (engenharia, diretoria, operários, clientes, fornecedores e projetistas). Com essa técnica foi possível identificar os pontos fracos e fortes em relação em relação os princípios da construção enxuta.

Palavras-Chave: Produção Enxuta. Desperdício. Melhoria.

ABSTRACT

RICHTER, Vitor. Diagnostico da aplicação dos princípios da construção enxuta em empresas construtoras. 94 fls. Monografia. (Curso de Engenharia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Pato Branco, 2014.

This study aims to conduct a diagnosis of the current situation of two construction companies based on the principles of lean construction. To do so, first, was characterized by lean production literature review; with an emphasis on lean production in construction applications, "lean construction philosophy" later a case study was conducted in both companies, with site visits. The tool adopted for the extraction of information was the use of a structured questionnaire. Since the questionnaire was based on the 11 principles proposed by Koskela (1992). For each principle questions that link the use of the principle observed in company with the different points of views that make up the value chain of construction (engineering, management, workers, customers, suppliers and designers) have been prepared. With this technique it was possible to identify the strengths and weaknesses in relation in relation to the principles of lean construction.

Keywords: Lean Production. Waste. Improvement.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- Imagem básica da produção <i>lean</i>	18
FIGURA 2	- Modelo de Fluxo.....	20
FIGURA 3	- Delineamento da pesquisa.....	33
FIGURA 4	- Organograma da empresa 1.....	34
FIGURA 5	- Organograma empresa 2.....	45

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	- Modelo para avaliação do uso da Construção Enxuta nas construtoras.....	32
GRÁFICO 2	- Resultado da avaliação geral da empresa “1”.....	37
GRÁFICO 3	- Resultado da avaliação com a diretoria da empresa “1”.....	38
GRÁFICO 4	- Resultado da avaliação com a engenharia da empresa “1”....	39
GRÁFICO 5	- Resultado da avaliação com os operários da empresa “1”....	40
GRÁFICO 6	- Resultado da avaliação com o fornecedor da empresa “1”....	41
GRÁFICO 7	- Resultado da avaliação com o projetista da empresa “1”.....	42
GRÁFICO 8	- Resultado da avaliação com o cliente da empresa “1”.....	43
GRÁFICO 9	- Resultado geral da avaliação com a empresa “2”.....	46
GRÁFICO 10	- Resultado da avaliação com a diretoria da empresa “2”.....	47
GRÁFICO 11	- Resultado da avaliação com a engenharia da empresa “2”....	48
GRÁFICO 12	- Resultado da avaliação com o operário da empresa “2”.....	50
GRÁFICO 13	- Resultado da avaliação com os fornecedores da empresa “2”.....	51
GRÁFICO 14	- Resultado da avaliação com o projetista da empresa “2”.....	52
GRÁFICO 15	- Resultado da avaliação com os fornecedores da empresa “2”.....	53

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	12
1.2	PROBLEMAS E PREMISSAS.....	12
1.3	OBJETIVOS.....	13
1.3.1	Objetivo geral.....	13
1.3.2	Objetivos específicos.....	13
1.4	JUSTIFICATIVA.....	14
1.5	ESTRUTURA.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	PRODUÇÃO ENXUTA.....	15
2.2	APLICAÇÕES DA PRODUÇÃO ENXUTA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: A FILOSOFIA <i>LEAN CONSTRUCTION</i>	17
2.2.1	<i>just-in-time</i> (JIT).....	19
2.2.2	<i>Jidoka</i>	19
2.3	PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA.....	20
2.4	DESPERDÍCIO DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	26
3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	28
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	28
3.2	COLETA DE DADOS.....	28
3.3	ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4.1	EMPRESA 1.....	34
4.2	EMPRESA 2.....	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
6	REFERÊNCIAS.....	60
	APÊNDICES.....	62
	ANEXOS.....	87

1 INTRODUÇÃO

Visando a maior competitividade no mercado globalizado, as empresas da construção civil tem buscado uma maior flexibilidade organizacional, fazendo um enxugamento em seus desperdícios, valorizando sua mão-de-obra e criando laços de cooperação entre empresas fornecedoras.

Atualmente, novas filosofias de gestão estão sendo implantadas nas empresas que atuam na construção civil, sobretudo nos canteiros de obras. “E como fator de modernização destes novos conceitos alguns métodos e técnicas dos ambientes produtivos industriais, como a Produção Enxuta, estão sendo aplicados na construção civil” (CARVALHO, 2008, p. 14).

De acordo com Liker (2005) o Sistema Toyota de Produção, também denominado de Produção Enxuta iniciou-se na *Toyota Motor Company* logo após a Segunda Guerra Mundial. Esse sistema foi criado com a finalidade de produzir carros com melhor qualidade, o menor custo e o *lead time* mais curto pela eliminação sistemática de desperdícios e constante busca de melhorias.

Conforme Carvalho (2008) para o setor da construção civil em particular destaca-se a *Lean Construction*, ou Construção Enxuta, como um expoente neste contexto de adaptação de sistemas industriais para a construção civil. Esta filosofia deriva do sistema Toyota de produção, sendo na atualidade uma das opções melhores adaptadas por evidenciar otimização de desempenho, redução de atividades que não agregam valor com consequente redução de custos e aumento da produtividade.

Os princípios do *Lean Manufacturing* (Produção Enxuta - PE), desenvolvidos no Sistema Toyota de Produção ou no *Just in Time*, segundo Saia (2009, p. 13) compreende:

Conceitos como a redução máxima dos estoques de produtos e componentes e a melhoria contínua dos processos através da eliminação de desperdícios por toda a empresa. Esta filosofia de produção foi ganhando espaço nas empresas por todo o mundo ao longo dos últimos anos e hoje é utilizada por muitas indústrias manufatureiras que enxergaram nela grandes oportunidades de melhorias.

O importante diferencial da abordagem *Lean manufacturnig*, refere-se aos ganhos adquiridos com sua aplicação e pela simplicidade de seus conceitos. Comumente aplicado no ambiente fabril, o enfoque enxuta vem apresentando significantes resultado na eliminação das atividades que não agregam valor e são desnecessárias aos processos de fabricação, resultando em reduções de custos e ganhos em qualidade para as empresas.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Será realizado um estudo de caso em duas empresas construtoras, visando avaliar o desempenho do estado atual em relação aos princípios da construção enxuta.

1.2 PROBLEMAS E PREMISSAS

O setor da construção civil apresenta importância considerável no desenvolvimento da economia brasileira, principalmente como uma atividade que gera empregos.

A indústria da construção civil apresenta alto nível de complexidade, todavia os seus principais problemas são bastante conhecidos: baixa produtividade, fracas condições de trabalho e baixa qualidade. Segundo Nunes (2010, p. 26) várias soluções para a resolução desses problemas recorrentes “foram propostas, maior parte proveniente da manufatura como a pré-fabricação e a industrialização. Após a revolução causada pelo *Lean Production* na manufatura a filosofia foi introduzida na indústria da construção”.

O sucesso da implementação dos conceitos, princípios e ferramentas do *Lean Construction* demanda que todos os participantes estejam envolvidos. Para Nunes (2010, p. 32) devem ser colocadas em prática diferentes iniciativas para manter os participantes motivados “durante a mudança dos métodos de planejamento e controle convencional para os propostos pelo *Lean Construction*”.

Antes de ser efetuada a mudança para um sistema *Lean*, o modelo tradicional deve ser desafiado e os ganhos relacionados com a implementação do novo sistema devem ser visíveis para todos”.

De acordo com Carvalho (2008) uma das barreiras enfrentada por empresa que pretendem implantar os princípios da construção enxuta é determinar parâmetros iniciais sobre aos possíveis benefícios adquiridos com a implantação desta filosofia de gestão.

Por tudo que foi apresentado, o presente estudo traz o seguinte questionamento:

Com o uso de uma ferramenta de avaliação proposta por (CARVALHO, 2008) é possível avaliar o desempenho de uma construtora nos princípios da construção enxuta?

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo Geral

Realizar um diagnóstico da situação atual das empresas construtoras com base nos princípios da construção enxuta.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a produção enxuta através de revisão de literatura;
- Examinar o ambiente de trabalho;
- Identificar os pontos fracos e fortes em relação aos princípios da construção enxuta.

1.4 JUSTIFICATIVA

Um dos pontos principais a serem discutidos nesta pesquisa é a demonstração de que as empresas da construção civil podem aplicar os princípios da Construção Enxuta ainda que de maneira parcial e adaptar-se ao uso conforme: oportunidade, competitividade, tempo, recursos disponíveis, dentre outros.

Além disso, o presente trabalho objetiva demonstrar, a importância da aplicação dos princípios da construção enxuta, no sentido de obter menor desperdício e naturalmente maior ganho em produtividade.

A indústria da construção civil por ser caracterizada por falta de mão-de-obra qualificada, desperdício acentuado em toda a empresa e elevado grau de complexidade, por isso requer à introdução de novas técnicas de gestão que garantem a utilização de ferramentas que permitem produzir melhores resultados e uma técnica que tem revelado resultados positivos é construção enxuta.

1.5 ESTRUTURA

O trabalho foi construído a partir de cinco partes principais, assim distribuídos:

Na **introdução** foram delineados a delimitação do tema, problema, objetivos e justificativa que conduzem esta pesquisa.

Na **Parte 2**, discorreu-se sobre a produção enxuta, aplicação de sua filosofia, bem como foi discorrido sobre os 11 princípios de Koskela (1992) que são os fundamentos norteadores da pesquisa.

Na **Parte 3**, foram delineados os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa.

Na **Parte 4**, foram discorridos os resultados da pesquisa de campo aplicados na empresa 1 e empresa 2.

E por fim na **Parte 5**, deram-se as conclusões finais seguidas das referências que serviram de fundamentação para o estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

É discorrida uma fundamentação teórica sobre a origem e os conceitos de Produção Enxuta. Posteriormente serão apresentadas as características principais a serem analisadas dentro da filosofia enxuta, promovendo fundamentação teórica para as futuras discussões apresentadas.

2.1 PRODUÇÃO ENXUTA (PE)

Em conformidade com Smalley (2006) muito embora a PE esteja cada vez mais difundida nas empresas brasileiras muitas empresas no mundo afora continuam em uma etapa inicial de implementação enxuta, não tendo capacidade de conseguir um real fluxo contínuo.

A produção Enxuta focaliza-se na diminuição ou eliminação dos desperdícios tanto da produção quanto da empresa como um todo. Considera-se desperdício toda e qualquer atividade que absorve recursos como mão-de-obra e energia, mas não cria valor para o cliente final.

Por sua vez, um dos objetivos da mentalidade enxuta “é reduzir o desperdício e diminuir o tempo compreendido entre o recebimento de um pedido até sua entrega, mas normalmente, isto requer redução dos estoques no fluxo de valor”. (BENETTI, 2010, p. 21).

De acordo com Womack, Jones e Roos (1992), a produção enxuta é “enxuta” porque usa menos mão-de-obra na fábrica, menos investimentos em máquinas, menos horas de engenharia, ou seja, apresenta menor custo.

Para que a Toyota se tornasse mundialmente competitiva como a Ford, de acordo com Saia (2009, p. 14):

Era necessário que a empresa japonesa adaptasse as práticas dos norte-americanos para o seu território e para a sua cultura. Nesse contexto surgiu o Sistema Toyota de Produção que foi o pioneiro a fabricar produtos com uma variedade maior, a evitar a superprodução e a buscar ao máximo a

redução de desperdícios, pois a Toyota não poderia se dar ao luxo de produzir gastando muito em uma época de crise econômica.

Assim, a nova filosofia desenvolvida pela Toyota destacou-se no mundo afora apresentando excelentes índices de produtividade, qualidade e desenvolvimento de produtos. Assim, entre a década de 1990 e 2000, cada vez mais empresas da construção civil buscam a utilização das práticas do sistema Toyota em sua produção.

Para Shingo (1996, p. 129) o objetivo principal do Sistema Toyota de Produção consiste:

Na identificação eliminação das perdas e na redução dos custos. Os estoques são eliminados através do tratamento e da superação das condições ocultas que causam essas perdas. A produção contrapedido, ou produção em resposta à demanda, ao invés da produção antecipada ou preditiva, menos precisa, ajuda a controlar essas condições.

Segundo Ohno (1997, p. 9) o objetivo mais importante do Sistema Toyota tem sido aumentar a eficiência da produção pela eliminação consistente e completa de desperdícios.

A abordagem *Lean* é administrada pelo pensamento enxuto, incluindo o cliente como objetivo primordial, melhoria contínua e qualidade, aplicados através da redução dos desperdícios e da intensa integração entre os processos. Em síntese o pensamento é enxuto porque é uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos perdas no processo produtivo (CERYNO; POSSAMAI, 2008).

O pensamento enxuto refere-se aos ganhos adquiridos com sua aplicação e pela simplicidade de seus conceitos. De forma geral aplicado no ambiente fabril, à abordagem enxuta vem apresentando importantes resultados na eliminação das atividades que não agregam valor e são desnecessárias aos processos de fabricação, resultando em reduções de custos e ganhos em qualidade para as empresas. Benefícios conquistados em grande parte pela mudança de visão em todo processo, onde o cliente seja ele interno ou externo, ganha maior visibilidade durante todas as etapas, permitindo identificar os desperdícios com maior facilidade (CERYNO; POSSAMAI, 2008).

2.2 APLICAÇÕES DA PRODUÇÃO ENXUTA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: A FILOSOFIA *LEAN CONSTRUCTION*

O *Lean Production* teve origem no sistema de produção da Toyota (*TPS – Toyota Production System*), esta metodologia de gestão aparece com o principal objetivo de reduzir os desperdícios ao longo do processo de produção de forma a aumentar o valor, para o cliente, do produto final melhorando respectivamente a produtividade (NUNES, 2010).

O termo *Lean*, segundo Saia (2009, p. 14), traduzido do inglês como enxuto, “foi cunhado ao final da década de 1980 em um projeto de pesquisa do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) sobre a indústria automobilística mundial”. A pesquisa demonstrou que a Toyota havia desenvolvido um novo e superior modelo de gestão nas principais dimensões dos negócios (manufatura, desenvolvimento de produtos e relacionamento com os clientes e fornecedores).

A produção *lean*, também conhecida como o Sistema Toyota de Produção, segundo Dennis (2008, p. 31) “representa fazer mais com menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos maquinaria, menos material- e, ao mesmo tempo, dar ao cliente o que eles querem”.

A *Lean Construction* (Construção Enxuta) foi denominada por Koskela (1992) como uma nova filosofia de gestão de produção, originada do Sistema Toyota de Produção (STP) e adaptada para a construção civil. Esse sistema de produção aumentou a competitividade com a identificação e eliminação de perdas. Perdas não se resumem apenas a produtos defeituosos gerados no sistema de produção em massa, mas também perdas de recursos, mão de obra e equipamentos em atividades que não geram valor (NASCIMENTO, 2009).

O foco no cliente (Figura 1), quando visto sob a percepção do desenvolvimento de produtos, é decisivo, especialmente nas fases iniciais, uma vez que é o direcionador de suas ações. A criação ou ampliação da variedade de produtos realizados a partir de uma definição errônea do valor ocasiona perdas à organização. De nada adiantaria a utilização de engenharia simultânea durante o desenvolvimento de produtos, objetivando apressar o lançamento no mercado, se o valor não for estabelecido ou disseminado corretamente pela empresa. A mera aceleração do processo de desenvolvimento, sem foco correto no valor, seria um

desperdício, já que apenas aceleraria a entrega de projetos ruins ao mercado (CERYNO; POSSAMAI, 2008).

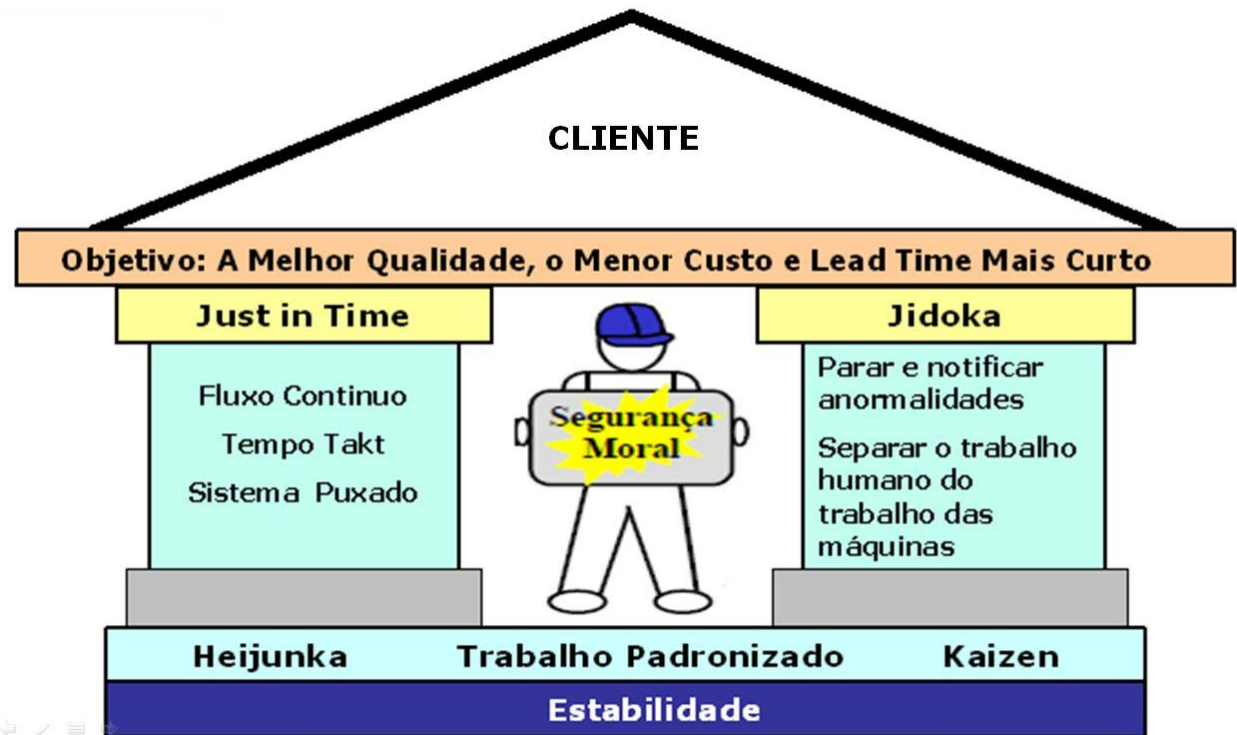


Figura 1 – Imagem básica da produção *lean*

Fonte: adaptado de Dennis (2008, p. 37).

Conforme Dennis (2008) a base do sistema *lean* é a estabilidade e padronização. Para Liker (2005) ter estabilidade é necessário para que o sistema não tenha interrupções constantemente. Para que a implantação da estabilidade incida com tranquilidade, algumas pré-condições são necessárias: reduzido número de problemas na disponibilidade dos equipamentos, materiais disponíveis e com baixa incidência de defeitos e uma forte supervisão nas linhas de produção. Segundo Benetti (2010) sob a perspectiva da Mentalidade Enxuta (ME), a estabilidade deve ser mantida ao longo de todo o fluxo de valor, o que implica em compreender como a falta de estabilidade em processos individuais se propaga ao longo do fluxo.

As paredes são a entrega de peças e produtos *jus-in-time* e jidoka, a automação com uma mente humana. A meta (o telhado) do sistema é o foco no cliente: entregar a mais alta qualidade para o cliente ao mais baixo custo, no lead time mais curto. O Coração do sistema é o envolvimento: membros de equipe

flexíveis e motivados, constantemente a procura de uma forma melhor de fazer as coisas (Dennis, 2008).

2.2.1 *just-in-time* (JIT)

Just in time significa produzir o produto necessário na quantidade necessária no momento necessário. A relação entre clientes e fornecedores internos e externos é alterada, pois o fornecedor deverá proteger seu cliente de produtos somente na quantidade e no momento que esses forem utilizados pelo processo do cliente, o que implica entregas frequentes em quantidades pequenas, para que não haja a formação de estoques de matéria-prima e de produtos em processo (YAMAUTE et al., 2014)

Segundo Dennis (2008, p. 83) a produção *just-in-time* (JIT) significa produzir o item necessário na hora necessária. Qualquer outra coisa acarreta mudança. A Toyota introduziu o JIT nos anos 1950 como uma reação a problemas muito concretos, tais como: mercado fragmentados que demandavam muitos produtos em volume baixo; uma dura concorrência; preços fixos ou em queda; uma tecnologia que rapidamente mudava; o alto custo de capital; trabalhadores capazes que exigiam maior nível de envolvimento.

2.2.2 *Jidoka*

Segundo Dennis (2008, p. 109) a palavra japonês *ji-do-ka* consiste de três caracteres chineses. O primeiro, **ji**, se refere ao próprio trabalhador. Se ele sente que “algo não está bem”, ou que está criando um defeito”, deve parar a linha. **Do** se refere ao movimento, ou trabalho, e **ka** ao sufixo “ação” juntando as partes, *jidoka* tem sido definido pela Toyota como “automação com mente humana” e se refere aos trabalhadores e às máquinas inteligentes identificando os erros e decidindo por contramedidas rápidas.

Para Dennis (2008, p. 124) “a meta explícita de todas as atividades de envolvimento é melhorar a produtividade, qualidade, o custo, o tempo de entrega, a segurança e o ambiente e a moral”.

2.3 PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA

A construção enxuta (CE) se refere à adaptação da filosofia da produção enxuta (PE) à construção civil, tendo como marco teórico inicial a publicação do trabalho de Koskela (1992 apud BENETTI, 2010), bem como a criação do *International Group for Lean Construction* (IGLC).

Segundo Shingo (1996) o conceito de processo como fluxo, considera que um processo um fluxo de materiais ou informações desde a matéria-prima até o produto final. E, este fluxo (Figura 2) é composto pelas seguintes atividades: processamento (no qual corresponde à transformação), inspeção, movimento e espera. Para as atividades de movimento, espera e inspeção, Koskela (1992 apud BENETTI, 2010), designou-as de atividades de fluxo, não agregam valor do ponto de vista do cliente. Assim sendo, as atividades que não adicionam valor ao produto, como o transporte, espera e inspeção, necessitam ser reduzidas ou eliminadas do processo. As atividades de conversão, por sua vez, devem ter sua eficiência aumentada.

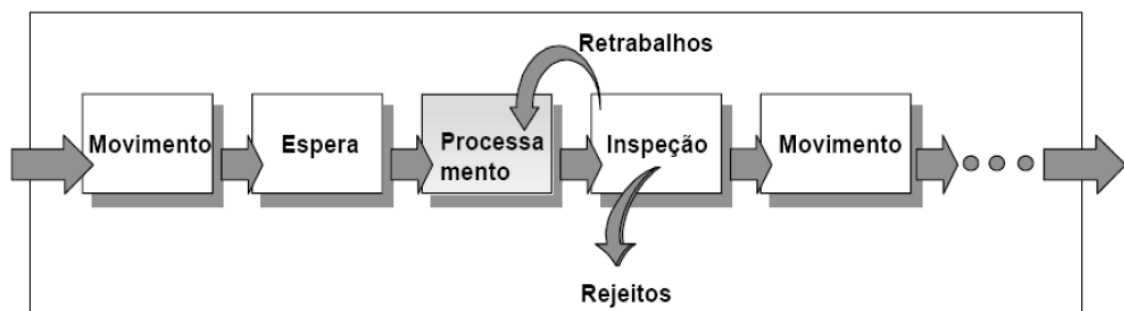


Figura 2 - Modelo de Fluxo
 Fonte: Adaptado de Koskela (1992).

Conforme Shingo (1989), alguns princípios fundamentais sobre os quais o Sistema Toyota de Produção foi construído e apresentam a filosofia, metodologia e sua perspectiva estão descrito no quadro 1:

O Princípio do Não-Custo:	Este princípio vê a origem dos lucros de uma perspectiva bastante diferente: invés de aderir a fórmula fácil: $\text{Custo} + \text{Lucro} = \text{Preço de Venda}$. Os produtores devem deixar que o Mercado determine o preço, empregando a fórmula: $\text{Preço} - \text{Custo} = \text{Lucro}$. Com esta abordagem, a única maneira de aumentar os lucros dá-se através da redução dos custos. Para reduzir os custos, o único método é a eliminação total das perdas.
Estoque Zero:	Por bastante tempo, o estoque foi considerado um mal necessário, não tendo sido dado a ele a necessária atenção por parte da gerência de produção. O questionamento do por que ele era necessário revelou que manter estoque era, na verdade, um tremendo desperdício.
O Pensamento Enxuto: Antídoto ao Desperdício	O pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar a melhor sequência as ações que criam valor, realizar estas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz.
Redução dos Tempos de Troca de Ferramentas e Matrizes.	A alta diversidade e o baixo volume (lotes pequenos) são inerentes à produção contrapedido. Tempos de troca reduzidos são um pré-requisito indispensável para este tipo de produção. Essa necessidade fez-se sentir de forma intensa, e, como resposta, Shingo (1996) propôs o sistema TRF (troca rápida de ferramenta).
A Eliminação das Quebras e Defeitos.	A instabilidade da produção (criada por quebras e defeitos) gera a necessidade de estoque. Em um sistema de estoque zero, portanto, é de absoluta prioridade a eliminação desses fatores. Uma política firme de interromper uma linha com máquina, sempre que surja uma situação anormal deve ser adotada.

Quadro 1 - Cinco princípios do Sistema Toyota de Produção desenvolvidos por Shingo
Fonte adaptado de Shingo (1989 apud YAMAUTE, 2014, p. 3)

Verifica-se que o cerne dos cinco princípios apresentados estão voltados para o não desperdício em toda a empresa, ou seja, o pensamento de fato deve ser enxuto a começar pelo custo, redução de estoque, redução do tempo de troca de ferramentas e eliminação da quebra de defeitos, tudo isso, mostra que todos os setores na empresa devem estar envolvidos com a mesma mentalidade de trabalho. O objetivo primordial da empresa é realizar todas as atividades de forma cada vez mais eficaz.

A seguir a construção enxuta apresenta um conjunto de 11 princípios para a gestão de processos, os quais foram apresentados por Koskela (1992), sendo estes os princípios que o estudo de caso deste estudo irá se apoiar:

1º. Reduzir parcela de atividades que não agregam valor (*Lead time*)

Significa reduzir as atividades que consomem tempo, recurso ou espaço e no qual também não contribuem para atender aos requisitos dos clientes (KOSKELA, 1992).

Reduzir o tempo de ciclo (*Lead Time*) diz respeito ao tempo necessário para que uma peça atravesse um fluxo, o que compreende a soma dos tempos de processamento, espera, transporte e inspeção, sendo que para a sua redução é necessário diminuir as três últimas parcelas (KOSKELA, 2000). A compressão do tempo de ciclo implica redução da inspeção, movimentação e tempos de espera. A redução do *work in progress* sugere uma redução do tempo de ciclo, mas o produto final mantém-se constante (NUNES, 2010).

2º. Aumento do valor do produto através da consideração das necessidades do cliente

O valor não é inerente ao processo de conversão, mas é gerado como consequência do atendimento aos requisitos do cliente. Quando os requisitos dos clientes internos e externos são atendidos, agrega-se valor ao produto (KOSKELA, 1992).

Aumentar o valor do produto avaliando as necessidades dos clientes é um princípio imprescindível, o valor é gerado a partir da satisfação das necessidades dos clientes. Para todos os projetos existem dois tipos de clientes, os das próximas atividades (internos) e o cliente final (externos). A aplicação deste princípio abrange o mapeamento do processo, identificando sistematicamente os clientes e respectivos requisitos para cada fase (NUNES, 1010).

3º. Redução da variabilidade

Variabilidade deve ser eliminada visando manter a qualidade, reduzir as interrupções nos fluxos de trabalho e o retrabalho. A padronização de procedimentos como o melhor caminho para conseguir reduzir a variabilidade, tanto na conversão quanto no fluxo do processo de produção. Dentro desta visão, este princípio está relacionado a dois focos: processo e produto. Já para a redução da variabilidade no processo de produção existem, três tipos principais: variabilidade no processo anterior que está relacionada aos fornecedores do processo; variabilidade no próprio processo no qual está relacionada à execução de um processo e; variabilidade na demanda, relacionada aos desejos e necessidades dos clientes de um processo (KOSKELA, 1992).

4º Redução do tempo do ciclo de produção

Esse tempo é definido como o somatório dos tempos necessários para processamento, inspeção, espera e movimentação. Este somatório de tempo está relacionado ao tempo que leva entre um componente e o próximo saírem do mesmo processo, isto é, mede a frequência com que a peça é completada por um processo. Para a consideração desse tempo compreendem-se os tempos usados na operação propriamente e na preparação, carregamento e descarregamento dos materiais (KOSKELA, 1992).

A compressão do tempo de ciclo implica redução da inspeção, movimentação e tempos de espera. A redução do *work in progress* implica uma redução do tempo de ciclo, mas os produtos finais conservam-se constante (NUNES, 2010).

5º. Simplificação através da redução do número de passos ou partes

Deve ser compreendido como a redução do número de passos existentes em um fluxo de material ou informação, ou como a redução de componentes. Esta simplificação do processo através da redução de pessoas, componentes e partes do processo pode-se eliminar as atividades que não agregam valor. Uma das formas

para atingir a simplificação, a utilização de elementos pré-fabricados onde se agrega pequenas tarefas em atividades maiores (KOSKELA, 1992).

A simplificação pode ser feita, por um lado, eliminando as tarefas que não agregam valor, e por outro reconfigurando os passos ou partes do processo que agregam valor. Existem diversas formas de simplificar o processo de produção, como o uso de elementos pré-fabricados, com um planeamento eficaz do processo, e aplicação da ferramenta 5S (NUNES, 2010).

6º. Aumento da flexibilidade na execução do produto

Está relacionada com a incerteza existente nos seus processos e resultados da produção e, no ambiente de negócio. Deste modo, a produção deve ser flexível para aliviar os efeitos da incerteza. Uma das formas de evitar os efeitos das incertezas é o trabalho de equipas polivalentes. Existe a possibilidade de flexibilidade do produto, sem grande restrição para a produção, reduzindo o tempo dos ciclos e o aumento da transparência através da combinação de projeto de produtos ou de componentes modulares (KOSKELA, 1992).

Aumentar a flexibilidade do resultado final significa aumentar a capacidade de alteração do produto final de acordo com os desejos do cliente com baixo acréscimo de custos. Podendo ser alcançada através da diminuição do tamanho dos lotes, reduzir a dificuldade de ajustes e trocas, personalização do produto o mais tarde possível, utilização de mão-de-obra polivalente que se acomode com facilidade as alterações na procura e na escolha de processos construtivos que permitam flexibilidade (NUNES, 2010).

7º. Aumento da transparência do processo

Diminui a possibilidade de erros na produção, proporciona maior visibilidade dos trabalhadores. Assim, à medida que o princípio é aplicado, o controle dos erros no processo torna-se mais fácil através da remoção de barreiras visuais; utilização de dispositivos e indicadores, que podem melhorar as informações no ambiente produtivo, durante a execução dos serviços (KOSKELA, 1992).

Aplicando este princípio, a identificação de problemas na implementação do processo é facilitada através de indicadores que cooperam para uma melhor

disponibilização da informação no posto de trabalho. Desta forma, como a retirada de barreiras visuais (divisórias e tapumes), uso de dispositivos visuais (cartazes, sinalização) e indicadores de desempenho, e aplicação de programas de melhoria da organização e limpeza dos espaços como o 5S (NUNES, 2010).

8º. Foco no controle do processo como um todo

Pode contribuir para o surgimento de perdas, pois assim, cada nível gerencial leva a uma melhoria de seu trabalho, e não considerando o processo como um todo. Porém, com 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 (KOSKELA, 1992).

9º Construção da melhoria contínua no processo

Os esforços para a diminuição do desperdício e do aumento do valor do produto devem ocorrer de maneira contínua na empresa, podendo ser alcançado na medida em que os demais princípios são cumpridos. A melhoria contínua consiste no aperfeiçoamento contínuo da produção, envolve todos os membros da empresa não podendo passar um dia sem algum tipo de melhoria seja feito, em qualquer setor (KOSKELA, 1992).

Segundo Koskela (1992 apud NUNES, 2010, p. 30) as melhorias no fluxo e na conversão estão relacionadas através dos seguintes elementos: “melhor fluxo exige menor capacidade de conversão e, por conseguinte menor investimento em equipamentos; Fluxos mais controlados facilitam a implementação de novas tecnologias na conversão; Novas tecnologias de conversão podem abrandar a variabilidade e, portanto melhorar o fluxo”.

10º. Balanceamento de melhoria nos fluxos e nas conversões

É preciso ver que no processo de produção existam diferentes potenciais de melhoria. Nestes termos, quanto maior a complexidade do processo de produção, maior o impulso da melhoria no fluxo. Os fluxos mais controláveis tornam mais fácil a

implementação de novas tecnologias, as quais podem trazer uma redução da variabilidade. Para facilitar a implementação, deve-se observar esse princípio durante a etapa de projeto, bem como, ao longo da formulação da estratégia de ataque à obra (KOSKELA, 1992).

Este princípio é obtido à medida que os outros princípios vão sendo implementados. A diminuição de desperdício e o aumento do valor para o cliente são os dois elementos fundamentais para uma melhoria contínua. Existem diversos métodos para implementar a melhoria contínua: “medir e monitorizar as melhorias, definir metas de superação, atribuir responsabilidade pelas melhorias a todos os trabalhadores, usar procedimentos normalizados como boas práticas e relacionar a melhoria com o controlo” (NUNES, p. 30).

11. Realização de *benchmarking*

Este princípio consiste em um processo de aprendizados a partir da busca das melhores práticas adotadas em outras empresas, caracteristicamente consideradas líderes num determinado segmento ou aspecto específico da produção (KOSKELA, 1992).

A realização de *benchmarking* “é um processo de comparação do desempenho entre dois ou mais sistemas, por meio do qual uma empresa examina como outra realiza uma função específica a fim de melhorar como realizar a mesma ou uma função semelhante” (NUNES, 2010, p. 30).

2.4 DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

De forma bastante generalizada, as empresas desenvolvem seus processos produtivos isoladamente, ocasionando um volume de estoques entre as operações, sendo que o ponto debatido pela produção enxuta é o “desperdício”, assinalado como qualquer atividade capaz de absorver recursos e que não gera valor (BARBOSA; LIMA, 2008).

Para Rother e Shook (1999 apud BARBOSA; LIMA, 2008, p. 3), a produção em massa pretende “produzir mais, em maior velocidade e de maneira mais barata,

na perspectiva do custo direto de cada item, ao contrário do modelo desenvolvido pela Toyota, onde o excesso de produção deve ser evitado por gerar faltas, desperdícios e estoque tanto de peças quanto de dinheiro”.

Assim sendo, os desperdícios encontrados no processo e que devem ser eliminados visando à produção enxuta, são os sete descritos por Womack e Jones (1998), conforme o quadro 2:

1 Superprodução:	Refere-se àquela produção excessiva ou realizada cedo demais e que resulta em um fluxo pobre em termos de processos e de informações ou mesmo excesso de inventário;
2 Espera:	Caracteriza-se por longos períodos de ociosidade de pessoas, processos e informações, resultando também em fluxo pobre e em lead times muito longo;
3 Transporte excessivo:	Consiste na movimentação excessiva de pessoas, informações ou processos e que geram dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia;
4 Processos inadequados:	É a utilização do jogo de ferramentas, sistemas ou procedimentos, geralmente efetivos quando em uma aproximação mais simples;
5 Inventário desnecessário:	É o armazenamento excessivo, a falta de informação ou produtos, resultando em custos excessivos e baixo desempenho do serviço prestado ao cliente;
6 Movimento desnecessário:	Ocorre com a falta de organização no ambiente de trabalho, gera baixa performance a nível ergonômico e perdas frequentes de itens;
7 Produtos defeituosos:	São mais frequentes em cartas de processos, problemas de qualidade do produto ou baixo desempenho na entrega.

Quadro 2 - Desperdícios encontrados no processo e que devem ser eliminados

Fonte: adaptado de Womack e Jones (1998 apud BARBOSA; LIMA, 2008, p. 3).

Como demonstrado no quadro 2, deve-se evitar o desperdício de um produto, já nos processos iniciais de desenvolvimento do mesmo. Portanto, Identificar e eliminar antecipadamente as possíveis fontes de desperdícios procede em ganhos competitivos para a empresa, com grande probabilidade de redução do tempo de desenvolvimento, riscos e custos. Quando um produto é alterado conseqüentemente elevam-se seus custos, pois é na fase de projeto conceitual que as deliberações tomadas apresentam grande impacto nos custos (CERYNO; POSSAMAI, 2008).

Portanto, a filosofia enxuta deve fazer parte do produto já, na fase inicial de sua concepção, porquanto as eliminações antecipadas de desperdícios reduzem os custos em sua totalidade (CERYNO; POSSAMAI, 2008).

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo é apresentado o método aplicado na pesquisa, às técnicas utilizadas e as ferramentas adotadas para elaboração do questionário de avaliação do diagnóstico atual em relação ao uso da Construção Enxuta nas construtoras.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Inicialmente foi caracterizado aspectos referentes a Construção Enxuta, tais como conceito, princípios e benefícios de sua aplicação ou tentativa de aplicação e como está sendo a adaptação deste novo pensamento na construção civil.

Posteriormente, partiu-se para dois estudos de caso em empresa que atuam na construção civil.

O estudo de caso é uma espécie de pesquisa bastante utilizada nos dias atuais. Consiste no estudo profundo de um ou pouco objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Trata-se de uma técnica de pesquisa cujo objetivo é o estudo de uma unidade social estudada em sua totalidade com o objetivo de compreendê-los em seus próprios termos (MARTINS; LINTZ, 2000).

3.2 COLETA DE DADOS

A ferramenta adotada para extração das informações é a utilização de um questionário estruturado (APÊNDICE A) como protocolo de coleta de dados, complementado por algumas visitas as empresas estudadas.

De acordo com Carvalho (2008) o objetivo do questionário é analisar o uso da Construção Enxuta na opinião dos respondentes na cadeia de valor da construtora. A cadeia de valor da construtora é estabelecida como um conjunto de atores envolvidos para a realização das atividades comerciais, gerenciais e operacionais da construtora. Sendo identificada como a unidade de análise.

Tendo sido realizado uma seleção de duas empresas construtora para a aplicação da pesquisa.

Questionário

O questionário está fundamentado nos 11 princípios propostos por Koskela (1992). Para cada princípio foram elaboradas perguntas que vinculam o uso do princípio com o observado na empresa pelos diferentes pontos de vistas que compõe a cadeia de valor da construtora (engenharia, diretoria, operários, clientes, fornecedores e projetistas), conforme tabela 1.

Tabela 1 - Relação entre a quantidade de perguntas do questionário com os princípios da Construção Enxuta

	PRINCÍPIOS, KOSTELA (1992)	Diretores	Engenheiros	Operários	Clientes	Fornecedores	Projetistas	Nº de perguntas /princípio
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	4	4	3	5	4	6	26
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	3	3	2	4	3	7	22
3	Reduzir a variabilidade	4	4	3	2	4	3	20
4	Redução do tempo do ciclo de produção	3	3	4	1	4	4	19
5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	5	3	2	3	4	3	20
6	Aumentar a flexibilidade de saída	3	2	2	3	4	3	17
7	Aumentar a transparência do processo	3	3	4	7	4	2	23
8	Focar o controle no processo global	4	3	2	1	2	2	14
9	Introduzir a melhoria contínua no processo	4	3	3	4	4	4	22
10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	5	4	2	1	2	1	15
11	Referências de ponta (benchmarking)	1	1	1	1	1	1	6
	Total de perguntas	39	33	28	32	36	36	204

Fonte: adaptado de Carvalho (2008, p. 51)

Conforme Carvalho (2008) este questionário foi elaborado para ser aplicado em no máximo 30 minutos por entrevistado. O respondente pode realizar comentários espontâneos sobre cada pergunta. Estes comentários serão inseridos para complementar o entendimento do contexto da empresa, porém não serão

contabilizados para a avaliação da empresa, sendo consideradas apenas as respostas indicadas na escala de valoração do questionário.

Baseando-se em Carvalho (2008) o questionário foi desenvolvido de forma que o entrevistado classifique a construtora de acordo com as características que ele observar no canteiro de obras. Estas perguntas vinculam o princípio com as funções exercidas por cada entrevistado no contexto da empresa. Cada pergunta foi elaborada e direcionada para que o participante vincule os aspectos que ele observa na construtora, no seu dia-a-dia de trabalho, e que se encaixam com os princípios da Construção Enxuta.

Segundo Carvalho (2008) essa classificação oscila entre 0 (zero) e 3 (três). Foi determinado a utilização de uma classificação com quatro níveis diferentes, ou seja, utilizando uma escala com número par. Desta forma pretende-se evitar que o respondente indique inconscientemente a classificação com o nível intermediário.

Desta forma a classificação que o respondente deve realizar se enquadra com o descrito no quadro 3:

NÍVEL 0 =	O princípio não está presente ou há grandes inconsistências em sua implementação.
NÍVEL 1 =	O princípio está presente, mas há pequenas inconsistências em sua implementação.
NÍVEL 2 =	O princípio está totalmente presente e efetivamente implementado.
NÍVEL 3 =	O princípio está totalmente presente, efetivamente implementado e exibe melhoramentos na sua execução, nos últimos 12 meses.

Quadro 3 – Níveis de classificação do questionário.

Fonte: Carvalho (2008, p. 53).

A escala varia 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:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Nota 1: Média aritmética utilizada no questionário para avaliação das construtoras frente à filosofia da Construção Enxuta.

Sendo: X1, X2...Xn = Grau de valoração do ponto de vista de cada entrevistado n = Número de perguntas realizadas

Nota 2: o resultado final obtido com essa fórmula foram transformados em porcentagem (%) para serem demonstrados nos gráficos

Foram considerados pesos iguais para todos os princípios e para todas as perguntas, pretende-se assim garantir que todos os princípios possuam igualdade de importância na Construção Enxuta. Os resultados desta média aritmética foram expostos em percentuais de desempenho. Portanto ao término da avaliação da empresa chega-se a conclusão sobre um valor percentual de desempenho em relação à Construção Enxuta, sendo quanto maior este valor melhor será seu resultado (CARVALHO, 2008, p. 55).

Assim sendo, a classificação segue os seguintes critérios de desempenho apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Critério de desempenho

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

Fonte: adaptado de Carvalho (2008, p. 56)

Conforme Carvalho (2008, p. 56) “esta classificação pode ser exposta também na forma do Gráfico 5 Radar Preenchido que esta disponível em diversos softwares de planilhas eletrônicas. O gráfico Radar Preenchido está dividido em quatro níveis”, como descritos a seguir:

Nível – A (85% à 100%)

Nível – B (70% à 84%)

Nível – C (55% à 69%)

Nível – D (0 à 54%)

A classificação final indica que cada nível deve estar subdividido em outros três subníveis conforme descrito na tabela 2. Este gráfico será a ferramenta utilizada para representar os resultados obtidos com o questionário nos estudos de caso desenvolvidos neste trabalho. A partir deste gráfico é 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 (CARVALHO, 2008, p. 56).

Este gráfico segundo Carvalho (2008) está dividido em quatro cores que retratam os quatro diferentes níveis, sendo:

- Cor verde referente ao nível “A”;
- Cor amarela referente ao nível “B”;
- Cor laranja referente ao nível “C”;
- Cor vermelha referente ao nível “D”.

De acordo com Carvalho (2008) a disposição de cores auxilia o usuário a analisar os resultados obtidos, sendo a cor vermelha vinculada ao pior nível de classificação mostrando claramente as áreas deficientes da empresa.



Gráfico 1 – Modelo para avaliação do uso da Construção Enxuta nas construtoras

Fonte: Adaptado de Carvalho (2008, p. 57)

3.3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida fundamentada nas 10 etapas descritas a seguir:

- Revisão da literatura sobre a filosofia da construção enxuta;
- Seleção das empresas para o estudo de caso;
- Elaboração do questionário (modelo proposto por CARVALHO, 2008).
- Observação direta nos canteiros de obras;
- Aplicação do questionário: Empresa 1;
- Aplicação do questionário: Empresa 2;
- Organização dos resultados dos questionários em forma de gráficos;
- Análise dos gráficos;
- Considerações finais sobre a pesquisa.

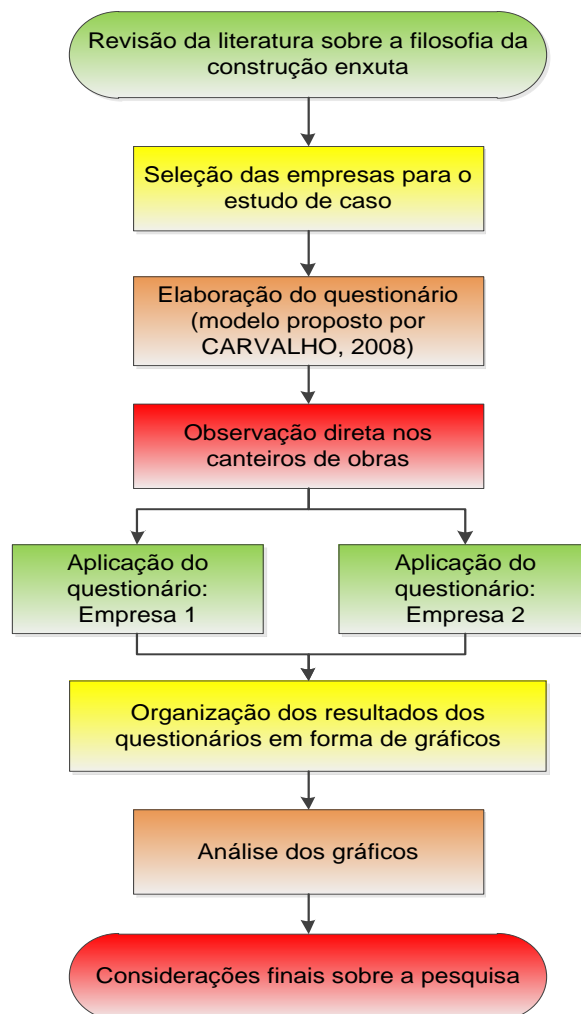


Figura 3 – Delineamento da pesquisa

Fonte: autor da pesquisa (2014)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo foi realizado em duas empresas do setor da construção civil:

Empresa	Classificação	Cidade	Possui construção enxuta
1	Média empresa	Ponta Grossa	Não
2	Média empresa	Pato Branco	Não

Tanto na empresa 1, como na empresa 2 foi solicitado ao responsável que escolhesse as obras a serem visitadas e que sugerisse os trabalhadores a serem entrevistados. Preferencialmente os trabalhadores que tivessem maior tempo de serviço com a construtora analisada.

Com os resultados dos questionários foi possível elaborar gráficos radares que evidenciam a situação atual das empresas (1 e 2) em relação ao uso dos princípios da Construção Enxuta.

4.1 EMPRESA 1

A empresa 1 pertence ao setor de construção civil atuando no mercado desde 1990, situada em Ponta Grossa – PR, classificada como uma empresa de médio porte, com enfoque principal na execução de obras residenciais, supermercados, casas residenciais de alto padrão (ver anexo e apêndices).

A empresa 1 esta dividida por quatro setores:

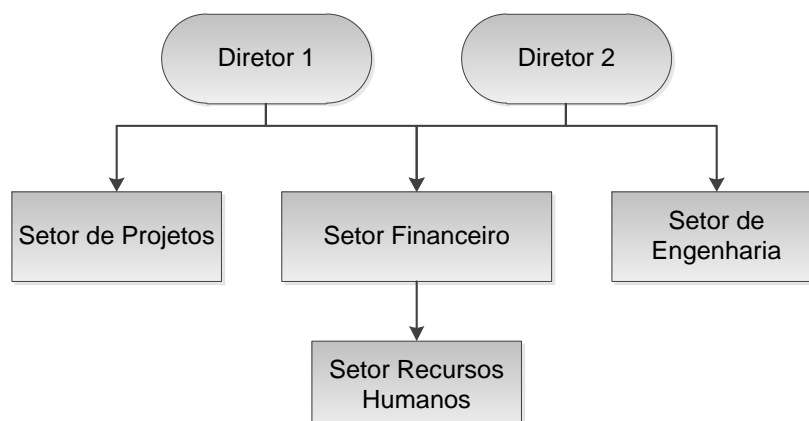


Figura 4- Organograma da empresa 1

O diretor (1) possui formação em engenharia civil e arquitetura, é responsável pelo setor de projetos da empresa. O diretor (2) possui formação em engenharia civil, sendo responsável pelo setor de engenharia. Ambos supervisionam o setor financeiro e recursos humanos da empresa.

O setor de projetos, conta com 4 engenheiros; 1 técnico em edificações; 1 estagiário cursando arquitetura. Já, o setor de engenharia, conta com 3 engenheiros; 1 funcionário para o setor de compras, dois estagiários cursando engenharia civil. E o setor financeiro conta com 3 funcionários e o setor de recursos humanos com 1 funcionário.

Esta empresa possui atualmente em execução treze obras, uma casa de festas infantil, dois edifícios residências, dez casas residenciais alto padrão, sendo esta referência em casas residenciais de alto padrão e supermercados.

Foram realizadas entrevistas com uma pessoa por cada área analisada (diretoria, engenharia, operário, fornecedor, projetista e cliente). Totalizando 6 pessoas entrevistadas para avaliar o desempenho em relação ao uso da construção enxuta nesta empresa.

A obra analisada é residência de alto padrão, com 690 m², atuando com 1 mestre; 1 oficial; 1 meio-oficial; 3 carpinteiros e 4 serventes. Sendo que foram realizadas seis visitas entre março e junho de 2014.

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos após a aplicação dos questionários na empresa "1". Esta Tabela representa a avaliação realizada por cinco sujeitos (diretoria, engenharia, operários, fornecedores e projetistas).

Tabela 3 - Avaliação do uso dos princípios da Construção Enxuta no teste com a Empresa 1. Em uma escala de 0 à 4.

PRINCÍPIOS CONSTRUÇÃO ENXUTA	Geral
1. Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	50%
2. Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	60%
3. Reduzir a variabilidade	49%
4. Redução do tempo do ciclo de produção	49%
5. Simplificar através da redução do número de passos ou partes	56%
6. Aumentar a flexibilidade de saída	64%
7. Aumentar a transparência do processo	50%
8. Focar o controle no processo global	53%
9. Introduzir a melhoria contínua no processo	56%
10. Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	57%

11. Referências de ponta (benchmarking)

60%

Media

55%

A porcentagem *Lean* da empresa é dada pela média da porcentagem geral dos 11 princípios da construção enxuta.

O nível de classificação da empresa é determinado pelo critério de desempenho:

PORCENTAGEM LEAN DA EMPRESA	55%
CLASSIFICAÇÃO EM LEAN CONSTRUCTION	Nível C
	Subnível C

A empresa “1” ficou classificada no nível C (55% - 65%), que caracteriza foco em qualidade, porém baixo ou nenhum conhecimento em construção enxuta.

Classificado com Subnível C, porcentagem ficando entre 55% - 59%.

A Tabela 3 evidencia os resultados obtidos com a empresa “1”. Verifica-se que o índice que conseguiu o pior desempenho geral da avaliação foi o princípio 3 referente “reduzir a variabilidade” com 49% e o princípio 4 “redução do tempo do ciclo de produção” também com 49%. A análise realizada na visita a construtora confirma este fato, porquanto é observado que a empresa “1” pratica suas atividades no modelo tradicional de gestão.

Neste sentido a construtora deixa o desenvolvimento da gestão de seu negócio ultrapassado junto a concorrência perdendo espaço competitivo.

Na busca por “reduzir a variabilidade” de seus processos sucede de forma vagarosa, verifica-se a necessidade da empresa estabelecer procedimentos padronizados para a realização de alguns serviços do processo construtivo. A implantação de sistemas de qualidade ISO e PBQP-H introduzem uma melhoria no princípio 3 “reduzir a variabilidade”.

Em questão da redução do tempo do ciclo de produção, pode-se identificar que a empresa não utiliza qualquer tipo de planejamento, e não possui índices que comprovem a redução do tempo ciclo. Não existe uma ordenação das atividades, para evitar que nenhum serviço fique sem conclusão antes que outra etapa se inicie.

Constata-se a necessidade da compreensão do tempo das atividades praticadas no mercado, estabelecendo metas de produção e planejamento para redução do tempo de ciclo dos empreendimentos.

O Gráfico 2 apresenta o resultado geral obtido na empresa 1.

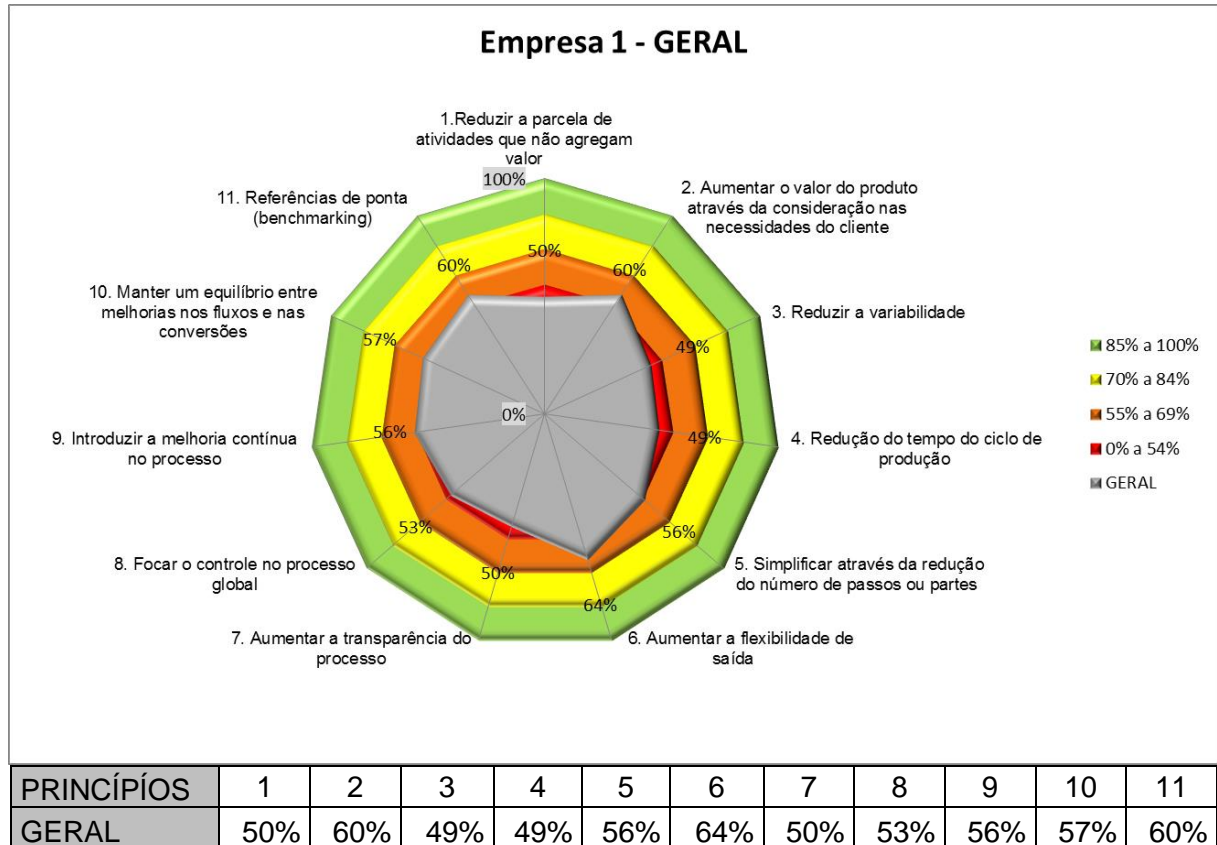


Gráfico 2 - Resultado da avaliação geral da empresa

Fonte: pesquisa de campo (2014)

No entanto, o princípio de maior destaque foi o 6 “aumentar a flexibilidade de saída” com 64%, refere-se à empresa ofertar diferentes tipos de produtos e serviços, para clientes de diversos setores da economia.

A empresa busca oferecer ao cliente um serviço flexível, seja ela na flexibilização de layout, na forma de pagamento, no design do produto ou no tipo de material aplicado.

O Gráfico 3 demonstra os resultados obtidos na análise realizada com a diretoria da empresa “1”:

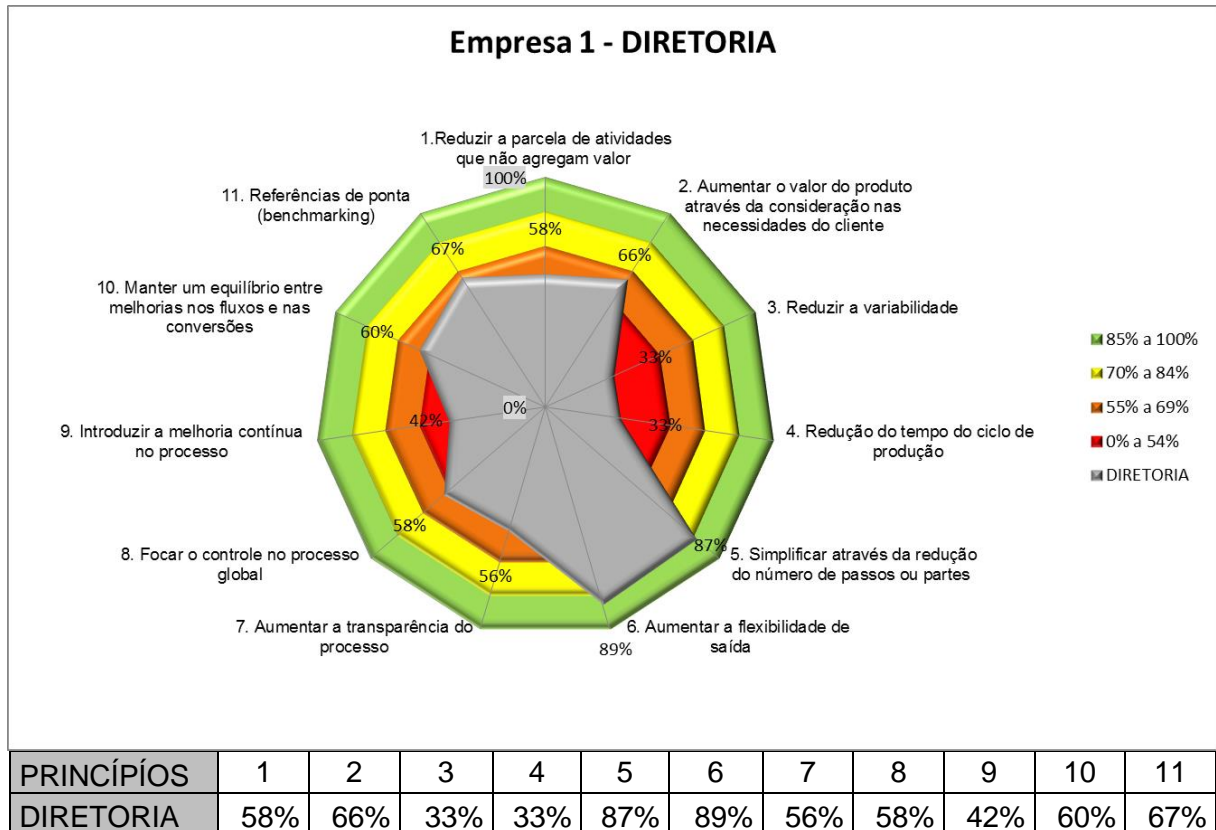


Gráfico 3 - Resultado da avaliação com a diretoria da empresa "1".

Fonte: pesquisa de campo (2014)

Na análise realizada junto a empresa "1" verificou-se que a Diretoria obteve baixo desempenho no princípio 3 "reduzir a variabilidade" com 33% e princípio 4 "redução do tempo do ciclo de produção" com 33%.

Este resultado pode ser justificado pelo fato da empresa não se preocupar com a mecanização no canteiro de obras e não possuir um eficiente sistema de qualidade implantado. Entretanto, a empresa recentemente iniciou a implantação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP – H), porém o processo se mantém lento. Existe pouco planejamento, sendo que a construtora não possui índices de desempenho que comprovem redução do tempo de ciclo dos empreendimentos.

O princípio que se destacou foi o 6 "aumentar a flexibilidade de saída" com 89%, pelo fato da empresa oferecer ao cliente um serviço flexível.

Logo em seguida aparece o princípio 5 "simplificar através da redução do número de passos ou partes" com 87%. Na análise realizada, identificou que os processos de: compra de materiais, contratação de empresas terceirizadas e venda de um produto para o cliente, são classificados como simples e eficientes.

O desempenho obtido pela diretoria (Gráfico 3), na avaliação evidencia a utilização de um sistema ainda tradicional de gestão em uma empresa construtora, a busca pela inovação no corpo diretor é lenta, sendo que esta característica acaba refletindo em toda a empresa.

O Gráfico 4 apresenta os resultados da avaliação na área da engenharia com a empresa “1”.

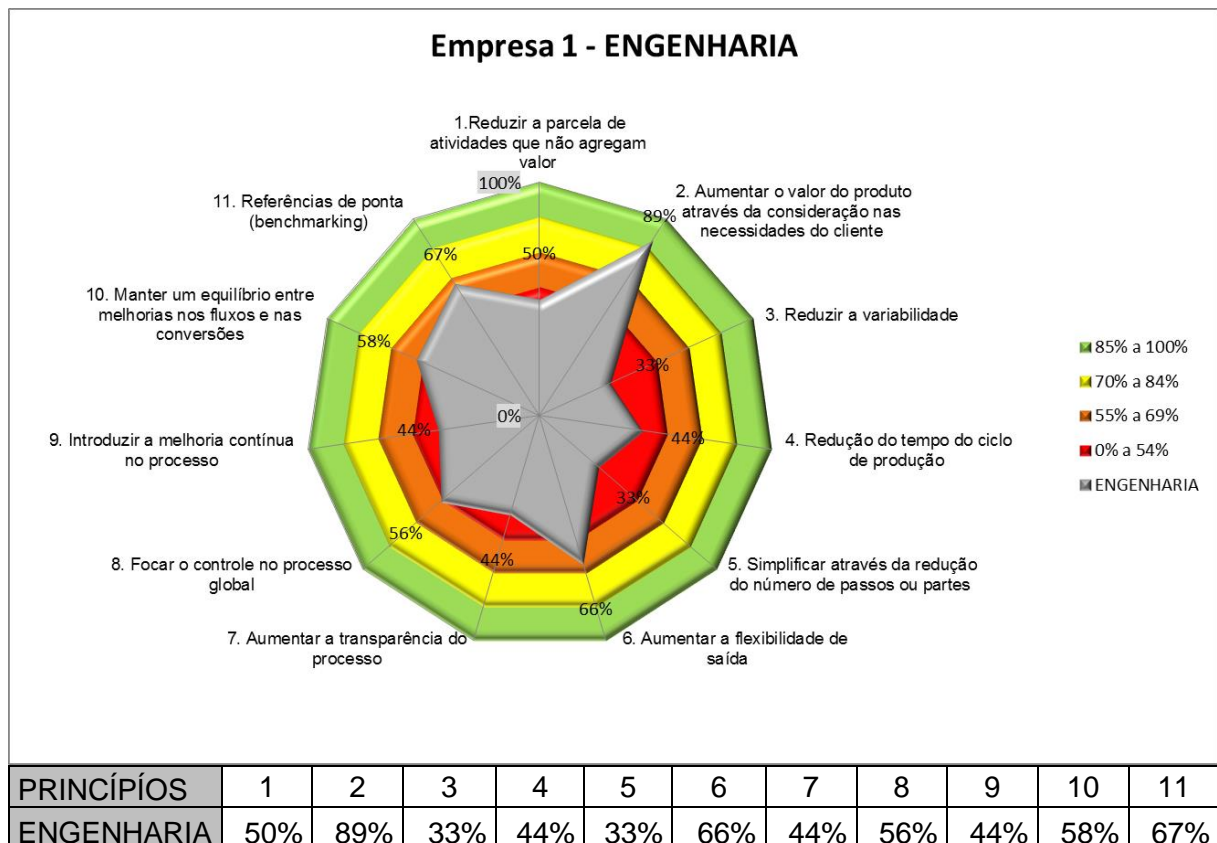


Gráfico 4 - Resultado da avaliação com a engenharia da empresa “1”

Fonte: pesquisa de campo (2014)

Este item demonstra aspectos referentes à organização da empresa e da obra. Os baixos índices de avaliação se deram com o princípios 3 “reduzir a variabilidade” e com o princípio 5 “simplificar através da redução do número de passos ou partes”, também com 33%.

Observou-se que na construtora em estudo, que não existem procedimentos padronizados para execução das atividades do canteiro de obra, e planejamento adequado dos empreendimentos. O princípio que se destacou foi o 2 “aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente” com 89%.

Todos os materiais são pedidos através da “requisição”. Tornando-se um controle para o setor de compras que realiza o pedido dos materiais mediante as requisições, assinadas pelo encarregado e engenheiro responsável. Contribuindo para manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões e o controle no processo global.

O Gráfico 5 apresenta os resultados da avaliação realizada junto a operário da empresa “1”:

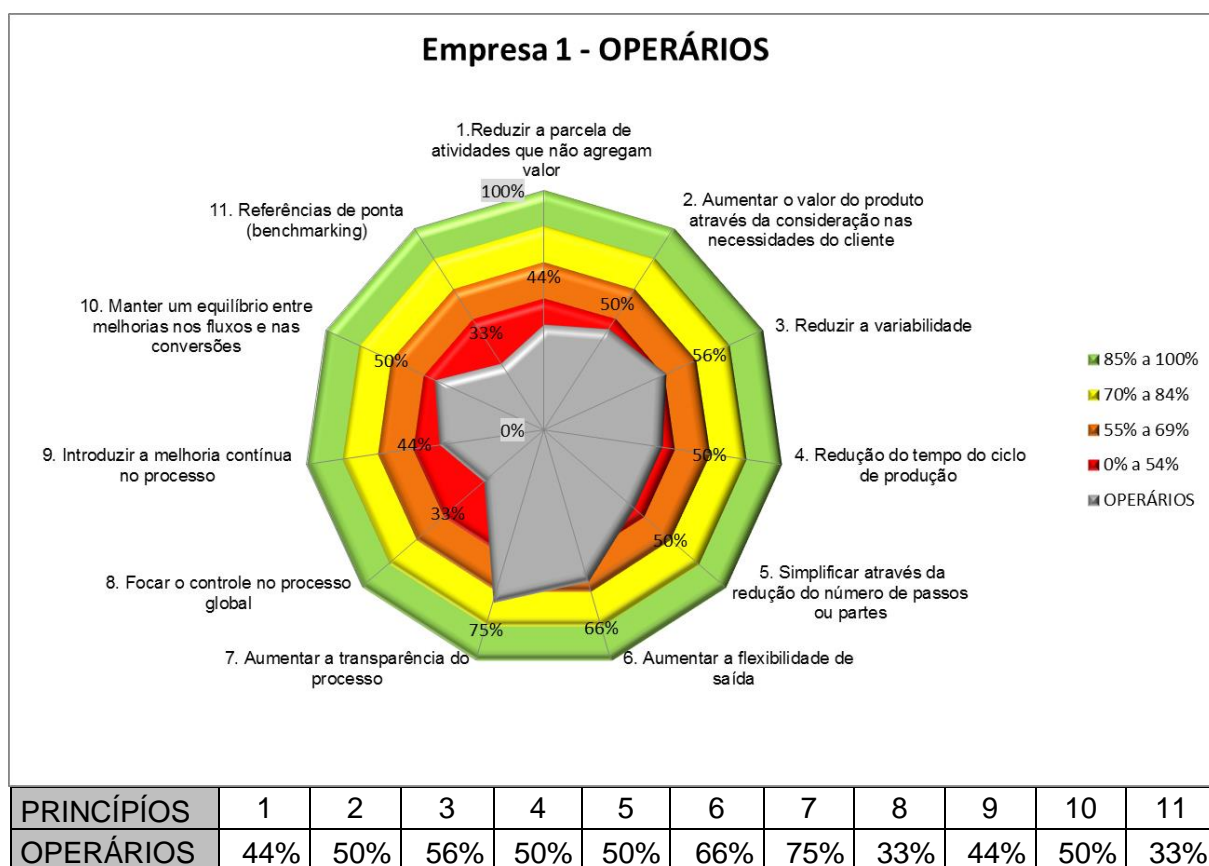


Gráfico 5 - Resultado da avaliação com os operários da empresa “1”.

Fonte: pesquisa de campo (2014)

Na análise realizada junto a empresa “1” verificou-se que os operários praticamente não recebem treinamento referentes ao aperfeiçoamento. Assim, o Gráfico 5 representa as implicações desta realidade, visto que os resultados da avaliação com os operários coincidem com as características identificadas em trabalhadores que possuem pouco ou nenhum treinamento de aperfeiçoamento para a função que desempenham. Operário sem conhecimento ocasionam atrasos nas tarefas; desperdício de produção, conseqüentemente baixa produtividade.

O baixo índice de desempenho se deu com o princípio 8 “focar o controle no processo global” com 33% e com o princípio 11 “referências de ponta (benchmarking)”, também com 33%.

Verificou-se a necessidade da empresa utilizar a ferramentas para produzir um fluxo de trabalho previsível, estabelecendo metas, prazos e estratégias para melhorar o controle de todo o processo como um todo.

Analisando o baixo desempenho do princípio 11, identificou que o operário não conhece as boas práticas aplicadas pela concorrência.

No entanto, o princípio em destaque foi o 7 “aumentar a transparência do processo com 75%. Observou-se que o operário da empresa “1” disponibiliza de abertura para falar com a engenharia e departamento de compras da empresa e conhece quais são as políticas de conduta da empresa.

O Gráfico 6 revela os aspectos que diz respeito aos resultados do fornecedor em relação à empresa “1”:

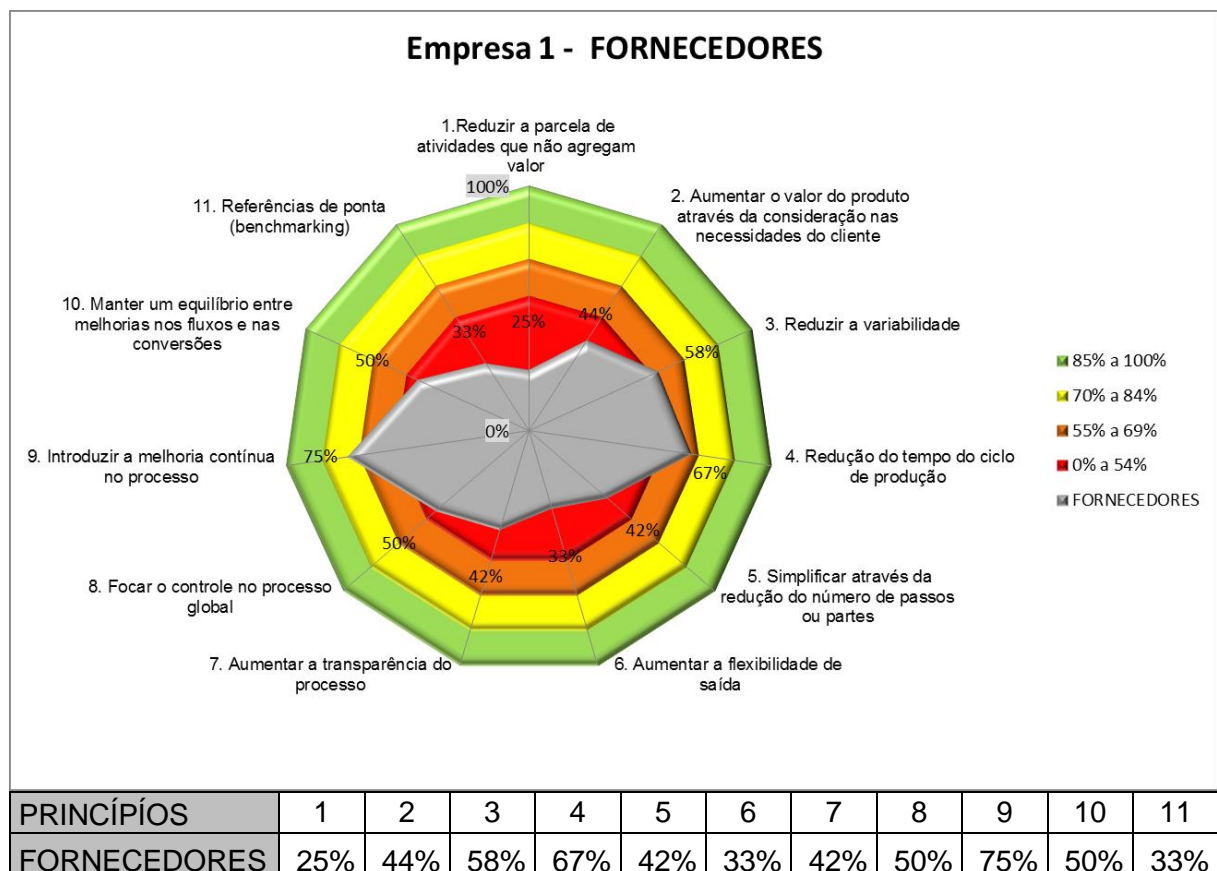


Gráfico 6- Resultado da avaliação com o fornecedor da empresa “1”.

Fonte: pesquisa de campo (2014)

Verifica-se que existe um baixo compromisso entre fornecedor e a empresa "1", já que o item referente "reduzir a parcela de atividades que não agregam valor" obteve avaliação de 25%. O item 6 também obteve baixa avaliação "aumentar a flexibilidade de saída" com 33%. Observou-se que há falta de controle desde a entrada da mercadoria e entrega efetiva do produto para o cliente. Isto posto, Identificou-se que o princípio 9 "introduzir a melhoria contínua no processo" obteve maior índice de avaliação com 75%.

O Gráfico 7 revela os aspectos que diz respeito aos resultados do projetista em relação à empresa "1":

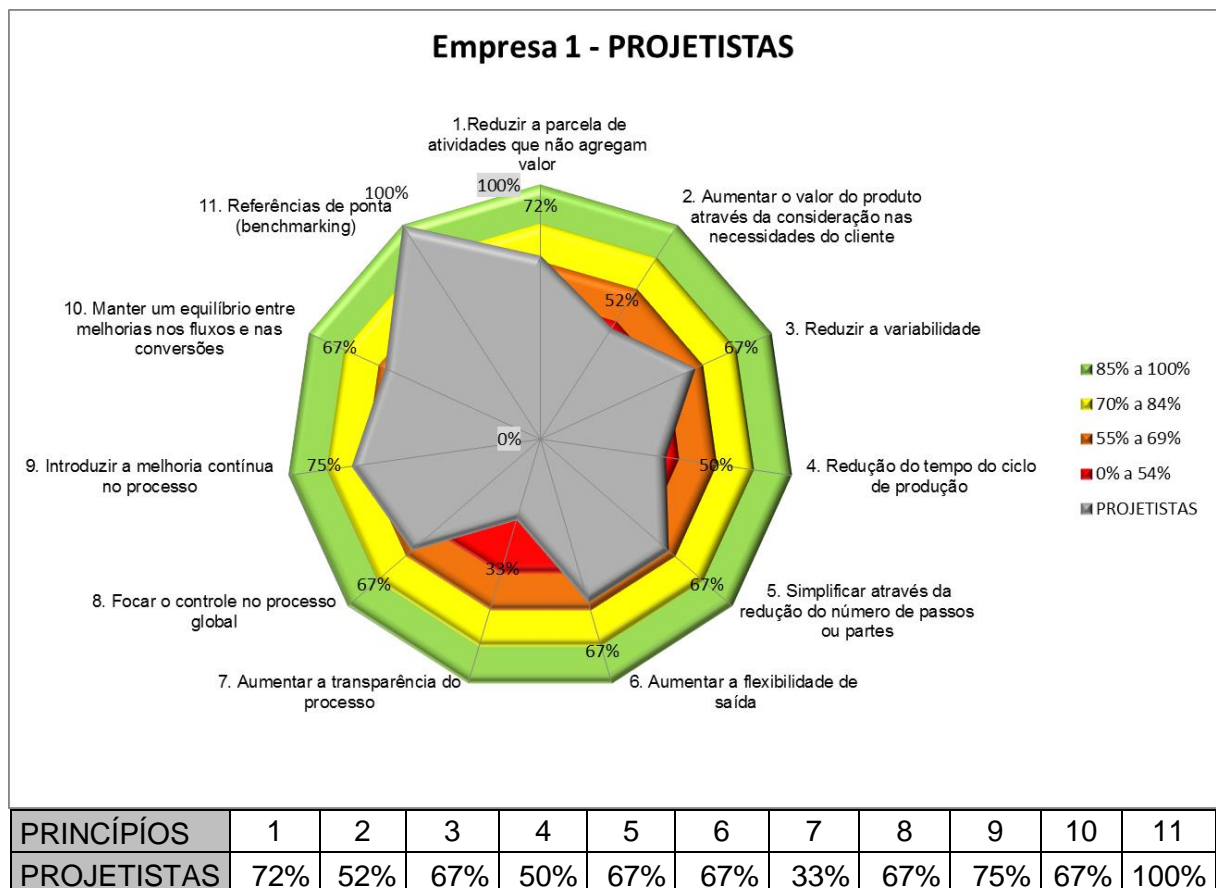


Gráfico 7 – Resultado da avaliação com o projetista da empresa "1".

Fonte: pesquisa de campo (2014)

A empresa tem um setor responsável para os projetos. Verifica-se que esta classe possui um desempenho de 33% na avaliação do princípio 7 "aumentar a transparência do processo". Este baixo índice, fato ao projetista não realizar visitas às obras para verificar como esta sendo executada.

Outros pontos de destaque é o resultado referente ao princípio 11 “referência de ponta (*benchmarking*)” com 100%, e princípio 9 “Introduzir a melhoria contínua no processo” com 75%.

A empresa possui documentos formalizados que comprovam a remessa das entregas do projeto, contribuindo para redução da parcela de atividades que não agregam valor.e para o controle da empresa sobre os projetos entregues.

O Gráfico 8 revela os aspectos que diz respeito aos resultados do cliente em relação à empresa “1”:

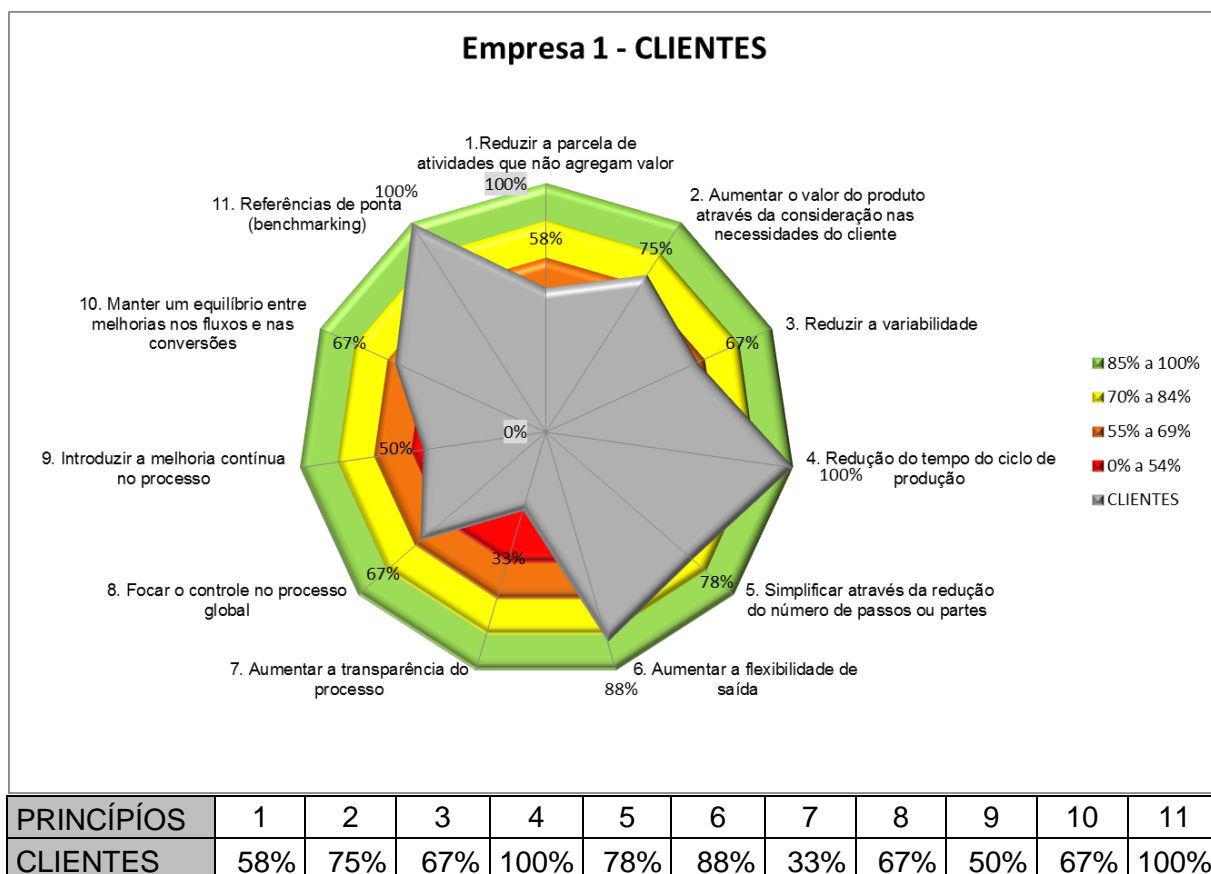


Gráfico 8 – Resultado da avaliação com o cliente da empresa “1”

Fonte: pesquisa de campo (2014)

De acordo com Carvalho (2008), a visão do cliente final, aquele responsável pela percepção do valor do produto, apresenta um ponto de vista bastante controverso.

Para os clientes, conforme o Gráfico 8 a empresa “1” possui um baixo desempenho em relação ao item 7 “aumentar a transparência do processo” com

33%. Esta baixa avaliação provavelmente se deve aos seguintes fatores: a empresa não fornecer manual de usuário; canteiro de obras pouco sinalizado e pessoas que transitam sem equipamento individual (EPI).

No entanto, o cliente avaliou com alto desempenho o item 4 “redução do tempo do ciclo de produção” com 100% e o item 6 “aumentar a flexibilidade de saída com 88%.

O “tempo de ciclo” é importante, uma vez que qualquer acrescentamento no tempo de ciclo é um sinal de alerta, porque algo não está conforme. E a redução deste tempo melhora a produtividade. Isto porque elimina o desperdício intrínseco a todo processo produtivo (KOSKELA, 1992). Uma das maneiras de “aumentar a flexibilidade de saída” é aumentar a quantidade de mão-de-obra polivalente e realizar a customização o mais tarde possível (CARVALHO, 2010).

A satisfação do cliente é um item deverasmente importante, porque se o mesmo estiver satisfeito ela vai divulgar os pontos positivos da construtora, consequentemente atraindo novos clientes.

Porém, o ponto de vista do cliente não é parte dos valores levado em consideração na avaliação geral, contudo serve para nortear a tomada de decisão frente os resultados obtidos na totalidade da avaliação.

4.2 EMPRESA 2

A empresa estudada é do setor de construção civil atuando no mercado há 40 anos, situada em Pato Branco – PR, classificada como uma empresa de médio porte, com enfoque principal na execução de obras de edifícios residenciais (ver anexo e apêndices).

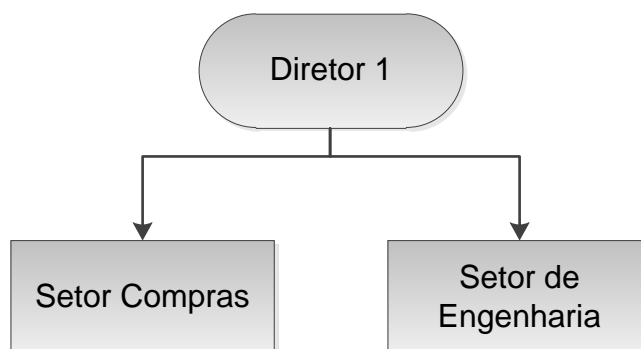


Figura 5 – Organograma empresa 2

O setor financeiro e setor de recursos humanos são realizados pelo próprio diretor que possui formação em engenharia civil. O setor de engenharia conta com dois engenheiros e o setor de compras com um colaborador.

Foram realizadas entrevistas com uma pessoa por cada área analisada (diretoria, engenharia, operário, fornecedor, projetista e cliente). Totalizando 6 pessoas entrevistadas para avaliar o desempenho em relação ao uso da construção enxuta nesta empresa. Atualmente a empresa conta com dois edifícios residenciais em construção.

A obra analisada foi um edifício residencial, para tanto foram realizadas 5 visitas dentro de um período de 4 meses (março a junho de 2014). A obra conta com 1 mestre; 1 contra mestre; 3 pedreiros; 10 carpinteiros; 1 operador de elevador e 5 serventes, perfazendo um total de 21 trabalhadores.

Tabela 4 - Avaliação do uso dos princípios da Construção Enxuta no teste com a Empresa 2. Em uma escala de 0 à 4.

PRINCÍPIOS CONSTRUÇÃO ENXUTA	Geral
1.Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	51%
2. Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	47%
3. Reduzir a variabilidade	65%
4. Redução do tempo do ciclo de produção	58%
5. Simplificar através da redução do número de passos ou partes	63%
6. Aumentar a flexibilidade de saída	62%
7. Aumentar a transparência do processo	72%
8. Focar o controle no processo global	51%
9. Introduzir a melhoria contínua no processo	63%
10. Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	79%
11. Referências de ponta (benchmarking)	67%
	Media 62%

A porcentagem *Lean* da empresa “2” é dada pela media da porcentagem geral dos 11 princípios da construção enxuta. O nível de classificação da empresa é determinado pelo Critério de desempenho:

PORCENTAGEM LEAN DA EMPRESA	62%
CLASSIFICAÇÃO EM LEAN CONSTRUTION	Nível C
	Subnível CC

A empresa “2” ficou classificada no nível C (55% - 65%), que caracteriza foco em qualidade, porém baixo ou nenhum conhecimento em construção enxuta.

Classificado com subnível CC, porcentagem ficando entre 60% - 64%.

O Gráfico 9 revela os aspectos gerais que diz respeito à empresa “2”:

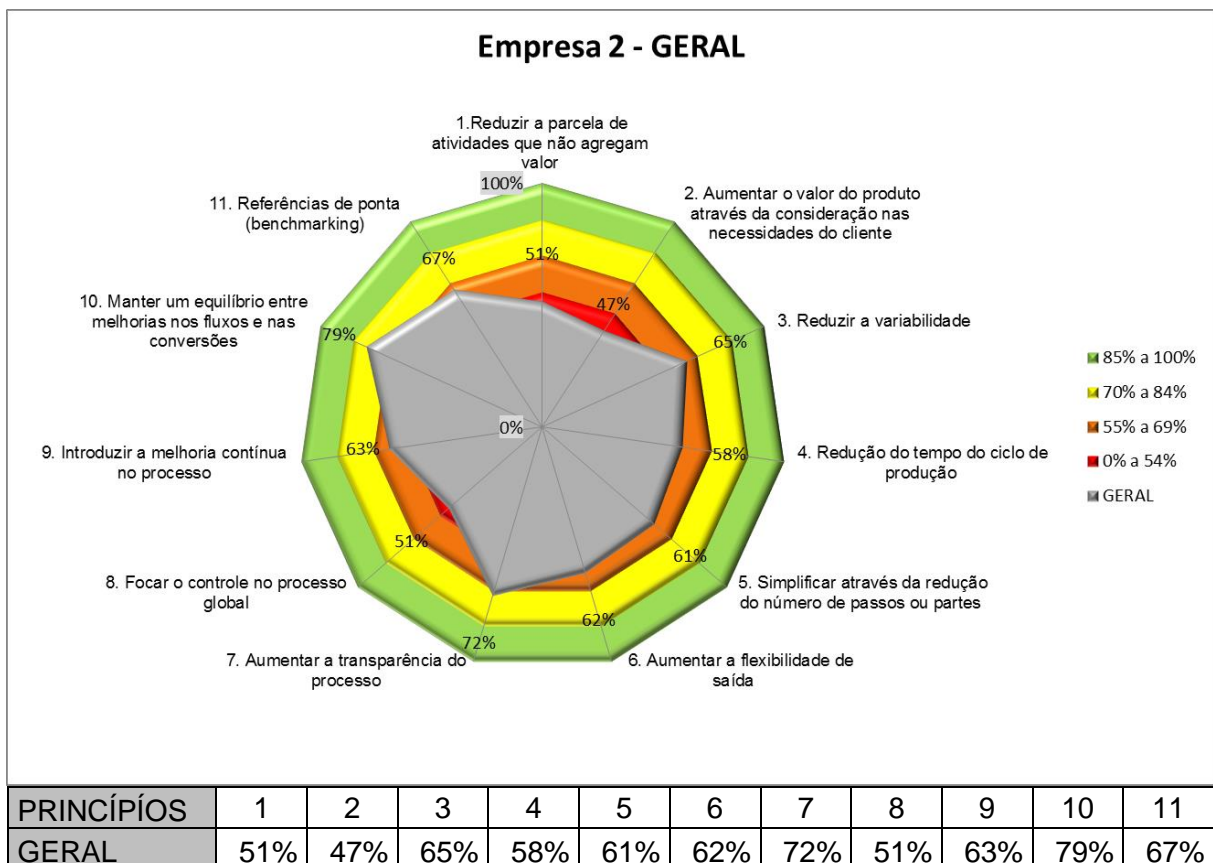


Gráfico 9 - Resultado geral da avaliação com a empresa “2”

Fonte: Pesquisa de campo (2014)

Observa-se pelo Gráfico 9, que o principio 2 “aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente” obteve o pior desempenho

dentre os itens analisados. Já, o item de maior desempenho foi o 10 “manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões” com 79%.

O Gráfico 10 apresenta os resultados da avaliação da Diretoria da empresa “2”:

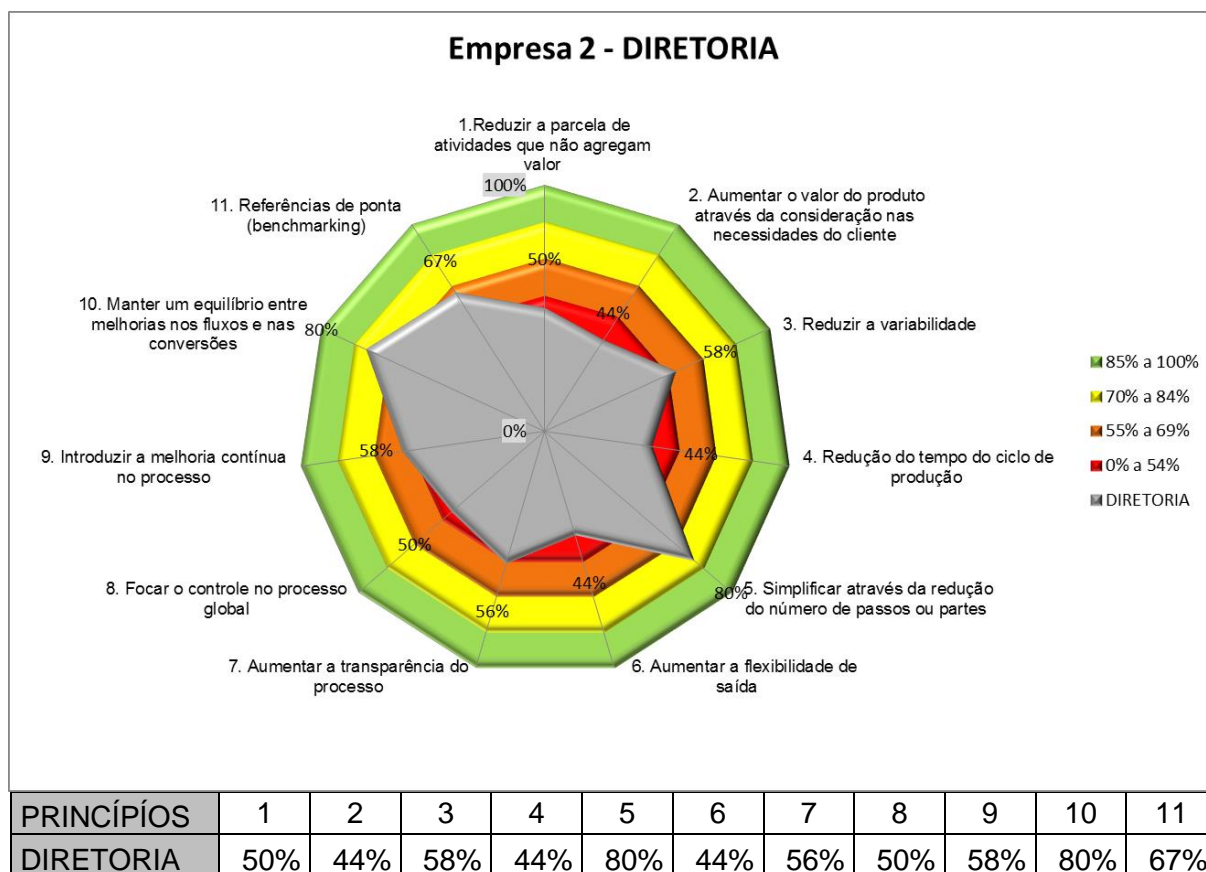


Gráfico 10 - Resultado da avaliação com a diretoria da empresa “2”

Fonte: Pesquisa de campo (2014)

Observa-se pelo Gráfico 10, que o item 2 “aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente”; e item 4 “redução do tempo do ciclo de produção” e item 6 “aumentar a flexibilidade de saída” obtiveram os menores índices de desempenhos dentre os itens analisados com 44%.

Em questão da redução do tempo do ciclo de produção, pode-se identificar que a empresa não possui índices que comprovem a redução do tempo ciclo dos empreendimentos.

Observa-se, que o baixo índice no item 6 “aumentar a flexibilidade de saída”, refere-se à empresa não ofertar diferentes tipos de produtos e serviços, para clientes de diversos setores da economia.

Pode-se verificar que o baixo desempenho do princípio 2, foi caracterizado pela empresa não realizar alguma pesquisa formal de avaliação de desempenho com os clientes.

O princípio em destaque foi o 10 “manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões” com 80% e princípio 5 “simplificar através da redução do número de passos ou parte” com 80%.

O desempenho alcançado pela diretoria da empresa “2”, (Gráfico 10), na avaliação confirma consciência enxuta em alguns princípios no modelo de gestão em uma empresa construtora.

O Gráfico 11 apresenta os resultados da avaliação da Engenharia da empresa “2”:

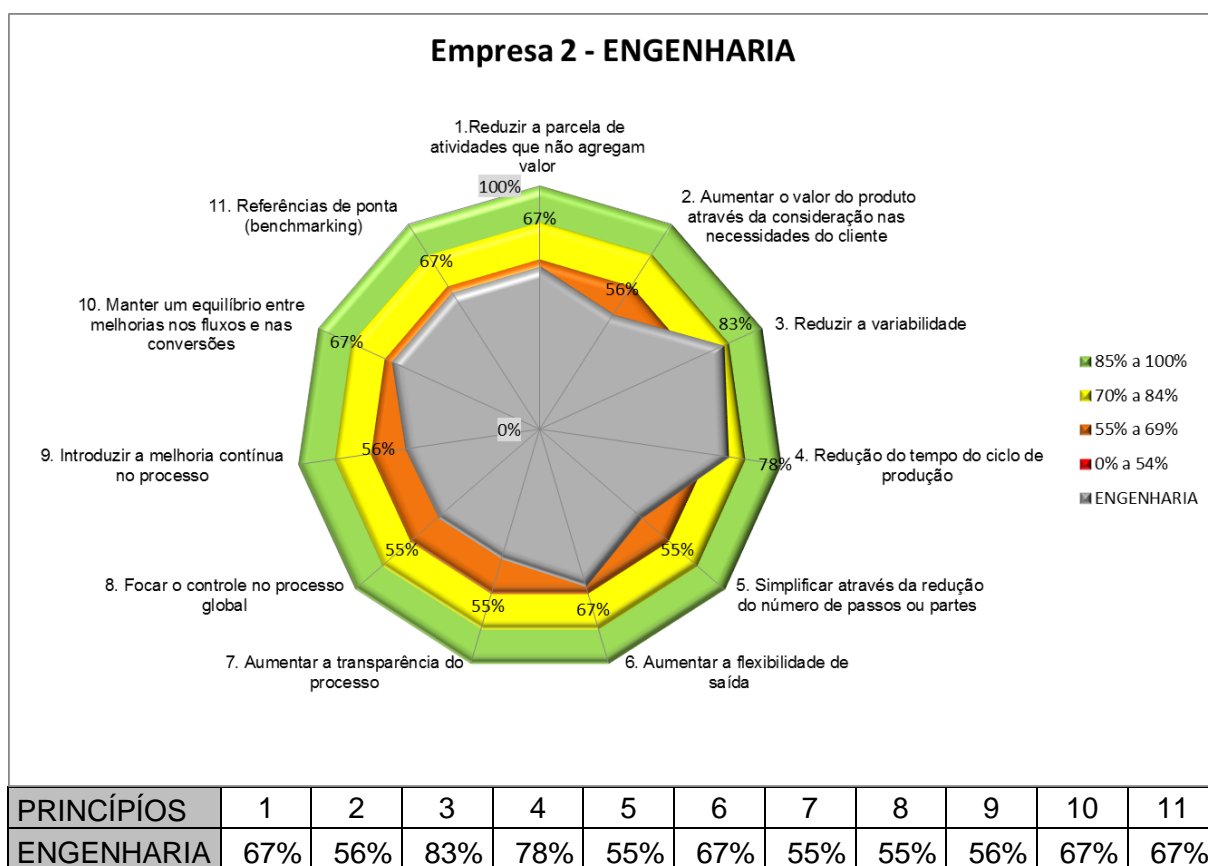


Gráfico 11 - Resultado da avaliação com a engenharia da empresa “2”

Fonte: Pesquisa de campo (2014)

Verifica-se que um foco da engenharia refere-se ao controle da produção, para redução do tempo de ciclo. Este item evidencia aspectos que diz respeito à organização da empresa “2” e da obra.

Os resultados obtidos na análise realizada com a Engenharia da empresa “2” no Gráfico 11 demonstram como baixo desempenho o item 5 “simplificar através da redução do número de passos ou partes”, o item 7 “aumentar a transparência do processo” e o item 8 “focar o controle no processo global” ambos com 55%.

A engenharia precisa melhorar o sistema de comunicação visual, através de placas, painéis, rádios. A utilização de quadros apresentando a evolução das atividades programadas e seus respectivos responsáveis, e também demonstrar as causas de não cumprimento. Notou-se que ainda é possível melhorar as vias de acesso interno para funcionário e equipamentos.

Destacou-se o princípio 3 “reduzir a variabilidade” com 83%, este resultado pode ser justificado pelo fato da empresa possuir um planejamento formalizado da obra e estar num processo avançado de implantação do sistema de qualidade PBQP-H, contribuindo para introduzir melhoria na redução da variabilidade.

Observou nas visitas realizadas nos canteiros de obras que existem procedimentos padronizados para execução das atividades do canteiro de obra, e controle sobre produtividade dos operários.

O Gráfico 12 apresenta os resultados da avaliação do Operário da empresa “2”:

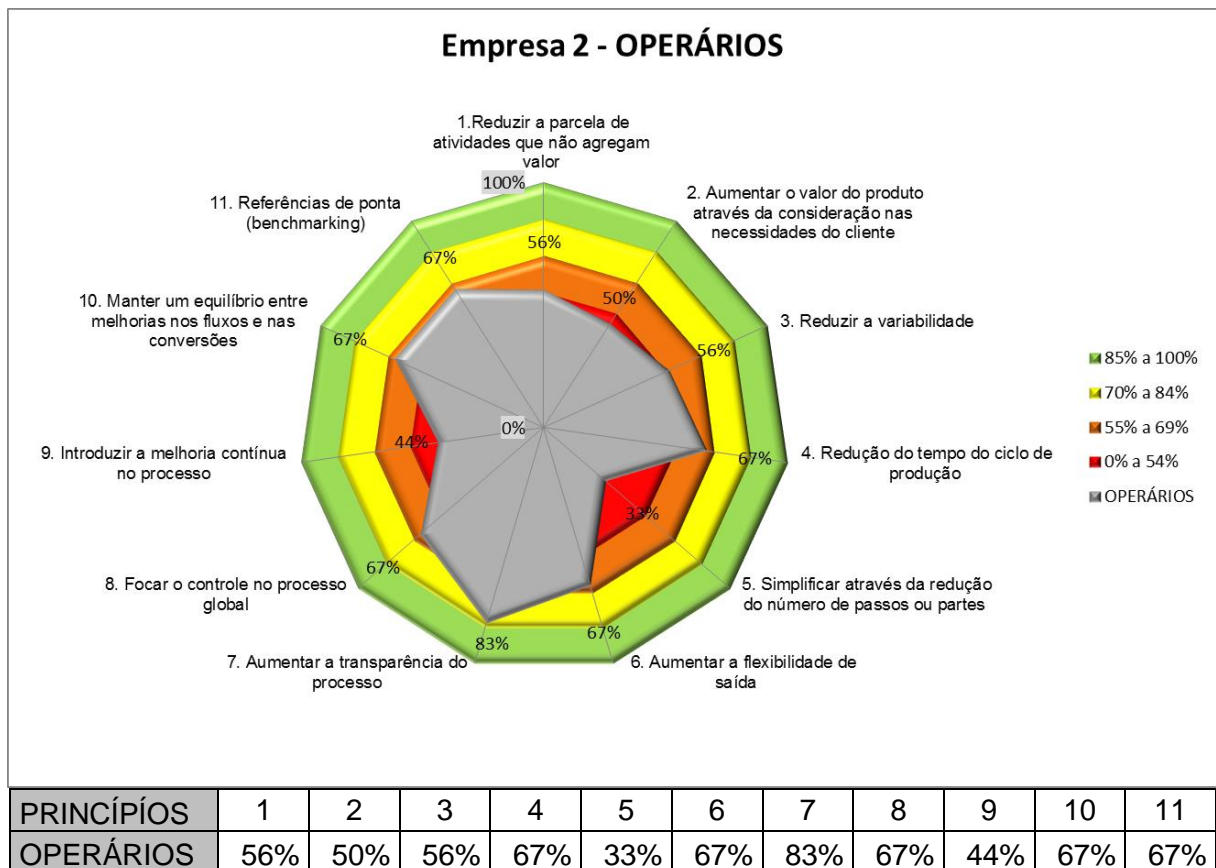


Gráfico 12 - Resultado da avaliação com o operário da empresa “2”

Fonte: Pesquisa de campo (2014)

Os resultados obtidos na análise realizada com o Operário da empresa “2” no Gráfico 12 revelam como baixo desempenho no princípio 5 “simplificar através da redução do número de passos ou partes” com 33% e princípio 9 “introduzir melhoria contínua no processo” com 44%.

Verificou-se a necessidade de fornecer condições e incentivar os funcionários desenvolverem melhorias no processo produtivo, se faz necessário capacitar e treinar todos os operários da empresa. A utilização de kits e elementos pré-fabricados reduz o numero de passos ou partes do processo.

No entanto, o princípio em destaque foi o 7 “aumentar a transparência do processo” com 83%. Observou-se que o operário da empresa “2” disponibiliza de abertura para falar com a engenharia, e reconhece conhecer quais são as políticas de conduta da empresa. Quanto à organização e limpeza da obra, o operário classificou como limpa e segura.

O Gráfico 13 apresenta os resultados da avaliação do Fornecedor da empresa “2”:

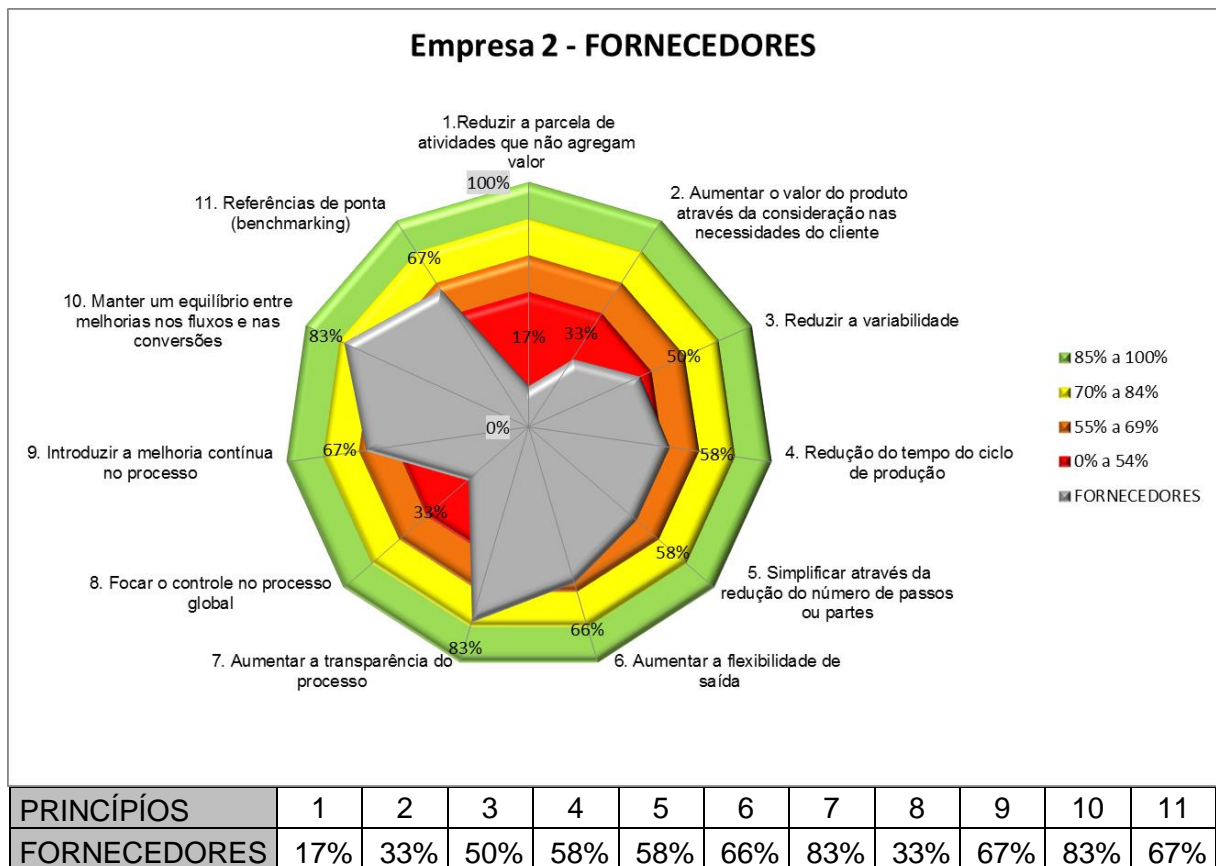


Gráfico 13 - Resultado da avaliação com os fornecedores da empresa “2”

Fonte: Pesquisa de campo (2014)

Os resultados obtidos na análise realizada com o Fornecedor da empresa “2” no Gráfico 13 revelaram como baixo desempenho o princípio 1 “reduzir a parcela de atividades que não agregam valor” com 17 %; o princípio 2 “aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente” com 33% e o princípio 8 “focar o controle no processo global” com 33%.

Identificou-se que o fornecedor não possui um planejamento de curto, médio e longo prazo para as vendas de seus produtos para a construtora. O baixo índice no princípio 2 ,refere-se a carência da empresa em convidar o fornecedor para participar de algum tipo de treinamento e pelo fato de não receber algum tipo de avaliação formal de desempenho da empresa.

Obtiveram altos índices de desempenho o princípio 7 “aumentar a transparência do processo” com 83% e princípio 10 “manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões “com 83%.

Em questão do processo de aquisição de materiais pela construtora é simples e eficiente. O fornecedor classificou como alta eficiência a entrega dos materiais no canteiro, sendo que a empresa obriga os fornecedores a utilizar equipamentos de proteção ao entrar no canteiro.

O Gráfico 14 apresenta os resultados da avaliação do Projetista da empresa “2”:

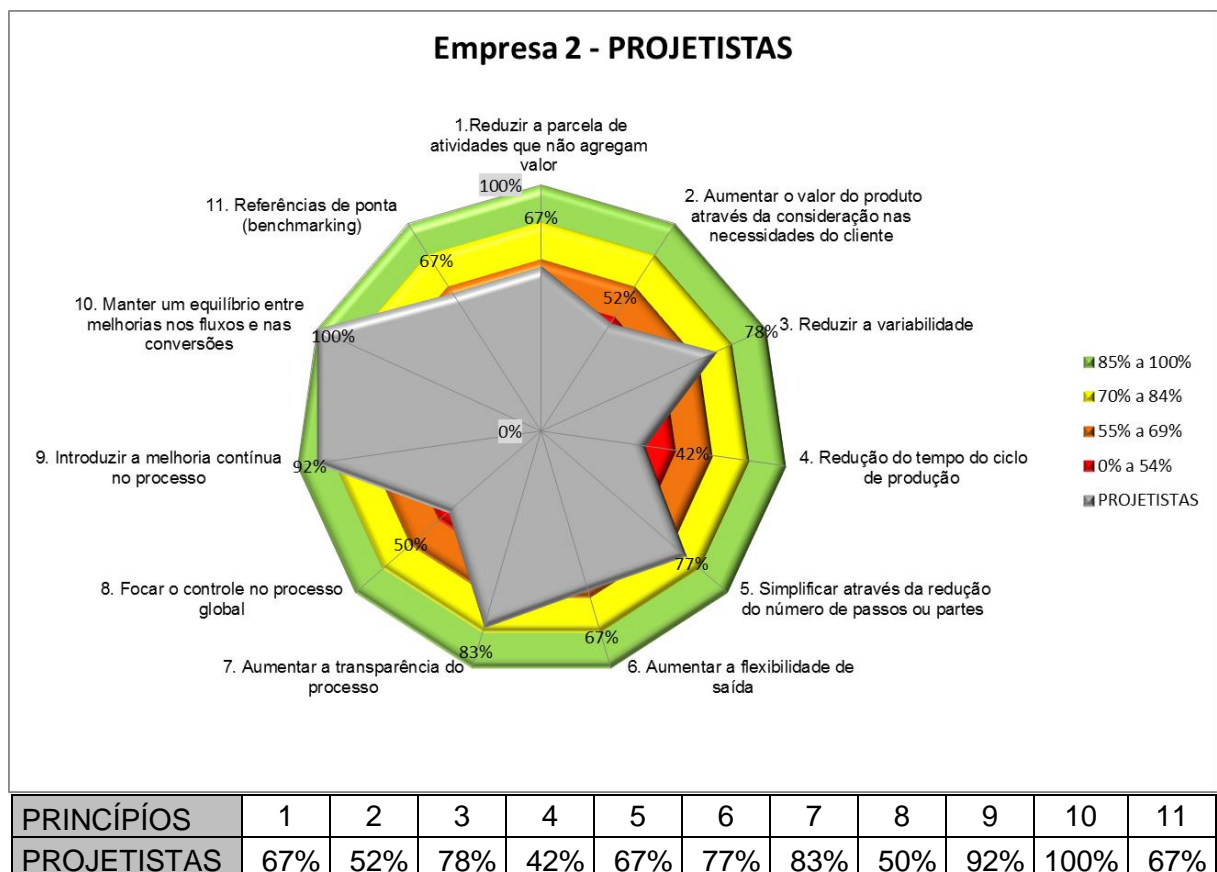


Gráfico 14 - Resultado da avaliação com o projetista da empresa “2”

Fonte: Pesquisa de campo (2014)

Os resultados obtidos na análise realizada com o Projetista da empresa “2” no Gráfico 14 revelaram como baixo desempenho o princípio 4 “redução do tempo do ciclo de produção” com 42%. Os baixos índices ocorrem devido à falta de controle de produtividade sobre as horas gastas por unidade de desenho e pela ausência de uma pesquisa de satisfação do cliente sobre o projeto ofertado.

Em contrapartida, obtiveram altos índices de desempenho o princípio 10 “manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões” com 100%; o

princípio 9 “introduzir a melhoria contínua no processo” com 92% e o princípio 7 “aumentar a transparência do processo” com 83%.

Os altos índices ocorreram pela grande eficiência da entrega dos projetos ao canteiro de obras, e a utilização de blocos de desenhos prontos. O projetista percebe a busca pela melhoria contínua da empresa e considera convidado a contribuir para a evolução da empresa

Segundo o projetista é imprescindível a busca da melhoria na empresa, utilizando novos métodos de construção.

O Gráfico 15 apresenta os resultados da avaliação do Cliente da empresa “2”:

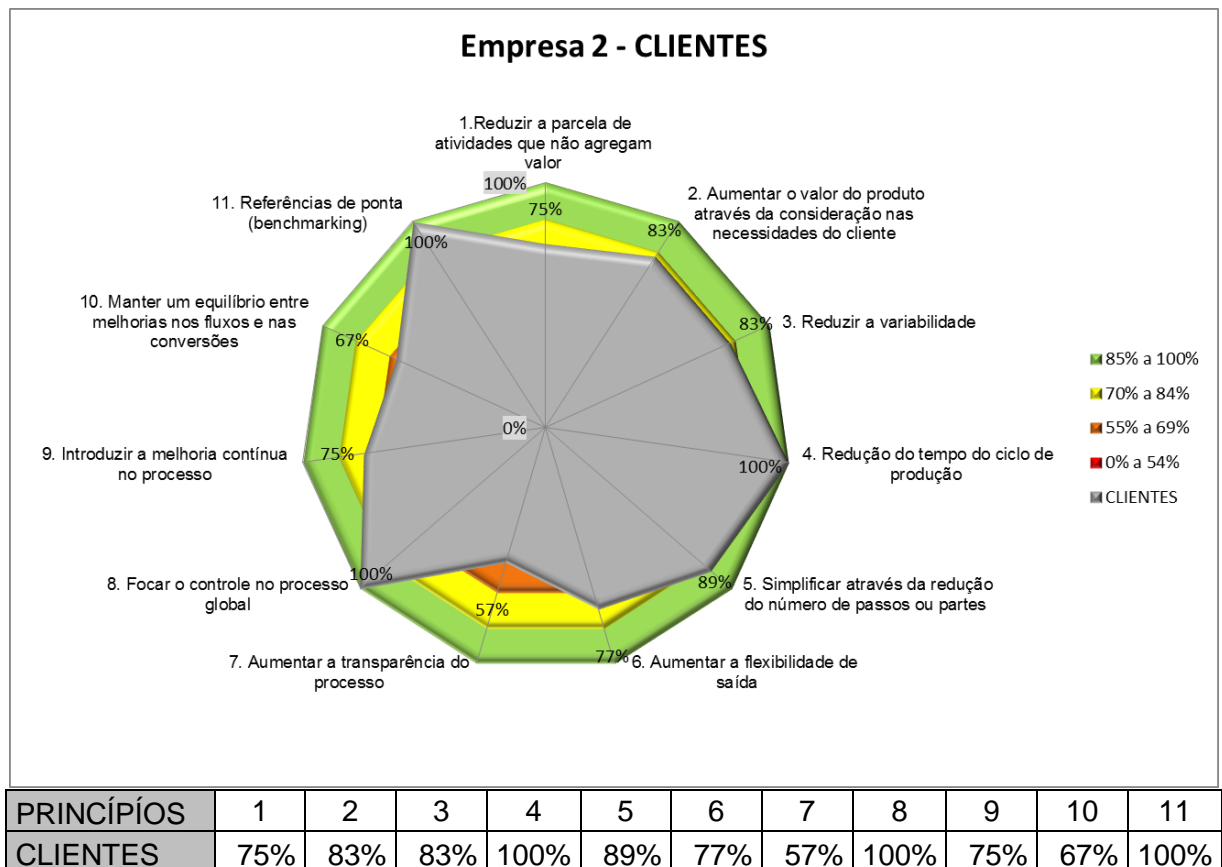


Gráfico 15 - Resultado da avaliação com os fornecedores da empresa “2”

Fonte: Pesquisa de campo (2014)

Os resultados obtidos na análise realizada com o Cliente da empresa “2” no Gráfico 15 revelam um excelente desempenho destacando-se o princípio 4; 8 e 11.

Nota-se que o cliente está satisfeito com os serviços prestados pela construtora, demonstrando com isso bastante confiança, até porque a construtora

atua no mercado há mais de 40 anos. Além disso, existe fácil acesso de comunicação entre cliente e empresa.

O ponto de vista do cliente não é parte dos valores levado em consideração na avaliação geral, contudo serve para nortear a tomada de decisão frente os resultados obtidos na totalidade da avaliação.

Análise geral dos questionários:

Empresa 1 – Pontos fracos

DIRETORIA

Princípio 3: reduzir a variabilidade com 33%.

Princípio 4: redução do tempo do ciclo de produção com 33%.

ENGENHARIA

Princípio 3: reduzir a variabilidade com 33%.

Princípio 5: simplificar através da redução do número de passos ou partes com 33%.

OPERÁRIO

Princípio 8: focar o controle no processo global com 33%.

Princípio 11: Referências de ponta (benchmarking) com 33%.

FORNECEDORES

Princípio 1: reduzir a parcela de atividades que não agregam valor com 25%.

Princípio 6: aumentar a flexibilidade de saída com 33%.

Princípio 11: Referências de ponta (benchmarking) com 33%.

PROJETISTA

Princípio 7: aumentar a transparência do processo com 33%.

CLIENTES

Princípio 7: aumentar a transparência do processo com 33%.

Análise geral dos questionários:

Empresa 1 – Pontos Fortes

DIRETORIA

Princípio 6: aumentar a flexibilidade de saída com 89%,

Princípio 5: simplificar através da redução do número de passos ou partes.” com 87%.

ENGENHARIA

Princípio 2: aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente com 89%.

OPERÁRIO

Princípio 7: aumentar a transparência do processo com 75%.

FORNECEDORES

Princípio 9: introduzir melhoria contínua no processo” com 75%.

PROJETISTA

Princípio 11: referência de ponta (*benchmarking*) com 100%.

Princípio 9: introduzir melhoria contínua no processo” com 75%.

CLIENTES

Princípio 4: redução do tempo do ciclo de produção com 100%.

Princípio 11: Referências de ponta (*benchmarking*) com 100%.

Análise geral dos questionários:

Empresa 2 – Pontos Fracos

DIRETORIA

Princípio 2: aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente com 44%.

Princípio 4: redução do tempo do ciclo de produção com 44%.

Princípio 6: aumentar a flexibilidade de saída com 44%.

ENGENHARIA

Princípio 5: simplificar através da redução do número de passos ou partes com 55%.

Princípio 7: aumentar a transparência do processo com 55%.

Princípio 8: focar o controle no processo global com 55%.

OPERÁRIO

Princípio 5: simplificar através da redução do número de passos ou partes com 33%.

Princípio 9: introduzir melhoria contínua no processo com 44%.

FORNECEDORES

Princípio 1: reduzir a parcela de atividades que não agregam valor com 17 %.

Princípio 2: aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente com 33%.

Princípio 8: focar o controle no processo global com 33%.

PROJETISTA

Princípio 4: redução do tempo do ciclo de produção com 42%.

CLIENTES

Princípio 7: aumentar a transparência do processo com 57%.

Análise geral dos questionários:

Empresa 2 – Pontos Fortes

DIRETORIA

Princípio 10: manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões com 80%.

Princípio 5: simplificar através da redução do número de passos ou parte com 80%.

ENGENHARIA

Princípio 3: reduzir a variabilidade com 83%.

OPERÁRIO

Princípio 7: aumentar a transparência do processo com 83%.

FORNECEDORES

Princípio 7: aumentar a transparência do processo com 83%.

Princípio 10: manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões com 83%.

PROJETISTA

Princípio 10: manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões com 100%.

Princípio 9: introduzir melhoria contínua no processo com 92%.

Princípio 7: aumentar a transparência do processo com 83%.

CLIENTES

Princípio 4: redução do tempo do ciclo de produção com 100%.

Princípio 8: focar o controle no processo global com 100%.

Princípio 11: referências de ponta (benchmarking) com 100%.

Atualmente o gerenciamento de obras é feita de forma que não abrangem os princípios da construtora enxuta, resultando em produtividade aquém daquilo que

poderia ser alcançado, onde a qualidade não atinge níveis de excelência, custos ainda elevados de produção e desperdício.

A empresa 2 têm buscado a melhoria contínua com a implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), melhorando o controle e a qualidade dos processos da empresa.

Neste contexto, a Produção Enxuta que é uma adaptação do *lean production* para a construção civil que surgiu para preencher esta lacuna (NASCIMENTO, 2009).

A acirrada competitividade no setor da construção civil torna imprescindível a abertura das empresas a novos sistemas de gestão que eliminem os desperdícios responsáveis pelo baixo desempenho próprio da atividade, sem necessidade grandes investimentos. E uma indicação seria a inserção da filosofia da mentalidade enxuta.

O sucesso da implementação dos conceitos, princípios e ferramentas da Produção Enxuta demanda que todos os participantes estejam envolvidos. Para isso devem ser colocadas em prática diferentes iniciativas para manter os participantes motivados durante a mudança dos métodos de planejamento e controle convencional para os propostos pela Produção Enxuta. Antes de ser efetuada a mudança para um sistema *Lean*, o modelo tradicional deve ser desafiado e os ganhos relacionados com a implementação do novo sistema devem ser visíveis para todos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve por objetivo a elaboração de uma ferramenta de análise e avaliação do estado atual de duas construtoras frente à filosofia da Construção Enxuta. Onde o autor foi um observador não participativo.

Como pode ser observado nos resultados a seguir, as empresas “1” e “2”, ficaram classificadas com pouco conhecimento filosofia Enxuta.

PORCENTAGEM LEAN DA EMPRESA	55%
CLASSIFICAÇÃO EM LEAN CONSTRUTION	Nível C
	Subnível C

A empresa “1” ficou classificada no nível C (55% - 65%), que caracteriza foco em qualidade, porém baixo ou nenhum conhecimento em construção enxuta. Classificado com Subnível C, porcentagem ficando entre 55% - 59%.

PORCENTAGEM LEAN DA EMPRESA	62%
CLASSIFICAÇÃO EM LEAN CONSTRUTION	Nível C
	Subnível CC

A empresa “2” ficou classificada no nível C (55% - 65%), que caracteriza foco em qualidade, porém baixo ou nenhum conhecimento em construção enxuta. Classificado com subnível CC, porcentagem ficando entre 60% - 64%.

No que se refere à aplicabilidade do questionário verificou-se que durante a realização da pesquisa manifestaram-se algumas dificuldades em marcar encontros especialmente com as pessoas que são externas a construtora como o fornecedor e cliente para apresentação e aplicação da pesquisa.

Este entrave sobreveio, devido estas pessoas não perceberem os benefícios provocados por esta avaliação para a construtora. Por outro lado às pessoas ligadas internamente a empresa demonstraram estar motivadas à participação, o que favoreceu a aplicação da pesquisa.

O questionamento realizado no início do estudo consistia em saber se com o uso de uma ferramenta de avaliação proposta por (CARVALHO, 2008) é possível avaliar o desempenho de uma construtora nos princípios da construção enxuta? Diante disso, é possível afirmar que sim, pois traz a possibilidade de avaliar o desempenho de uma construtora nos princípios da construção enxuta. Com a ferramenta aplicada foi possível levantar os pontos positivos e negativos de cada empresa construtora.

Sugere-se aplicar o questionário elaborado neste trabalho em uma empresa que tenha intenções de implantar a Construção Enxuta. Porquanto se realizaria a avaliação da empresa de maneira periódica, e com isso estabelecer a evolução da empresa no decorrer do tempo.

6 REFERÊNCIAS

BARBOSA, Christiane Lima; LIMA, Adalberto da Cruz. **Aplicação do fluxo contínuo no processo de produção de estacas pré-moldadas para fundação** (2008).

Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_490_12097.pdf>.

Acesso em: mar. 2014.

BENETTI, Heloiza Piassa et al. **Indicadores para avaliar a estabilidade dos processos na construção civil**. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2010

CERYNO, Paula; POSSAMAI, Osmar. **Como considerar os princípios do *lean manufacturing* no processo de desenvolvimento de produtos**. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

DENNIS, Pascal. **Produção *Lean* simplificada**. Tradução de Rosalia Angelita Neumann Garcia. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

KOSKELA, L. ***Application of the New Production Philosophy to Construction***. Technical Report, Filand, CIFE, 1992.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O Modelo Toyota**: manual de aplicação. Porto Alegre: Bookman, 2007.

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

MARTINS, G. de A.; LINTZ, A. **Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso**. São Paulo: Atlas, 2000.

NASCIMENTO, A. C. M. ***Lean Construction***: planejamento e controle em obras de edificações. Niterói: Universidade Federal Fluminense – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2009. Monografia de especialista em gestão em construção civil.

NUNES, Iara Jussara Diogo. **Aplicação de ferramentas *Lean* no planejamento de obras**. Fls. 113. Dissertação (Mestrado) – Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

OHNO, Taiichi. **O sistema toyota de produção**: além da produção em larga escala. Tradução de Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção**. Tradução de Eduardo Schaan. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SMALLEY, A. Estabilidade é a base para o sucesso da produção *lean* (2006). Disponível em: <http://www.lean.org.br/bases.php?&interno=artigo_20>. Acesso em: set. 2013.

YAMAUTE, Nilton M.; CHAVES, Carlos Alberto; CARDOSO, Álvaro Azevedo.
Princípios de gestão da produção enxuta: a arma da Toyota para destronar a GM.
Disponível em:
<http://www.aedb.br/seget/artigos07/1059_Artigo_STP_Nilton_%20SEGeT%20FINAL.pdf>. Acesso em: jun. 2014.

APÊNDICES

QUESTIONÁRIOS (EMPRESA 1 e 2)

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO: EMPRESA 1

DIRETORIA					
ITEM		POUCO	MUITO		
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Em sua empresa o cliente é quem define o que é valor?				X
1.2	O cliente é questionado constantemente sobre o que ele considera como valor na sua empresa?		X		
1.3	A partir da definição do cliente sobre o que é valor, diga se sua empresa atua constantemente na redução de atividades que não agregam valor?			X	
1.4	Existe um mapa do estado atual e futuro da empresa em relação aos fluxos de informações, materiais, processos e pessoas?		X		
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	A diretoria realiza periodicamente pesquisa de mercado?				X
2.2	A empresa busca melhorar seu trabalho em detrimento do resultado de alguma pesquisa de avaliação de desempenho com os clientes?		X		
2.3	Quando as solicitações dos clientes são atendidas é perceptível a melhoria nos resultados comerciais para alavancar novos negócios?			X	
3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?		X		
3.2	Existem índices de desempenho sobre a qualidade do produto ou serviço ofertado? Como por exemplo, produtos defeituosos por unidades produzidas.	X			
3.3	Existe a preocupação em constantemente aumentar a mecanização do canteiro de obra?		X		
3.4	Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?			X	
4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	O tempo de ciclo dos empreendimentos são planejados e controlados? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação.		X		
4.2	Na sua empresa existem índices de desempenho que comprovem a redução do tempo de ciclo dos empreendimentos?	X			
4.3	O tempo de ciclo de venda dos estoques é planejado e controlado? (Considerar o estoque como o produto final da empresa, por exemplo: apartamentos, lotes e casas a venda da construtora.			X	
5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	O processo de compra de materiais para as obras é simples e eficiente?				X

5.2	O processo de venda de um produto ou serviço para o cliente é simples e eficiente?				X
5.3	O processo de contratação de empresas terceirizadas é simples e eficiente?				X
5.4	O fluxo de informação interno da empresa é simples e eficiente?			X	
5.5	Os processos internos são descentralizados? CONCEITO: a ideia é que as decisões não devem ser canalizadas para uma única pessoa, mas que cada colaborador tenha autonomia sobre suas tarefas.			X	

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	Os produtos ofertados possuem flexibilização de layout?				X
6.2	As solicitações dos clientes frente a uma flexibilização, seja ela na forma de pagamento, no design do produto ou no tipo de material aplicado, são realizadas ?				X
6.3	Existem produtos ofertados para clientes de diferentes setores da economia (ex Indústria, Bancário, Comercial, Residencial, Agricultura, Governo, etc...)?			X	

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	Os ambientes de trabalhos são limpos, claros, ergonômicos e agradáveis de se trabalhar?			X	
7.2	As metas, resultados e expectativas da empresa são informações abertas e divulgadas entre os funcionários?		X		
7.3	Classificar a disseminação das políticas de conduta de princípios e valores divulgados entre todos os funcionários da empresa?			X	

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Existe planejamento de curto, médio e longo prazo em termos de novos negócios da empresa?			X	
8.2	A empresa realiza controle sobre seu faturamento periodicamente (mensal, trimestral, anual)?		X		
8.3	Classificar o controle existente sobre o planejamento das obras da empresa?		X		
8.4	Classificar o controle existente sobre o orçamento das obras da empresa?				X

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Existe algum programa de implantação de melhoria contínua na empresa?		X		
9.2	Existe controle sobre as inconformidades nos serviços cotidianos da empresa?		X		
9.3	As inconformidades detectadas são tratadas com importância pelos funcionários da empresa?			X	
9.4	Existe constante participação dos colaboradores em ações que buscam melhorar os processos internos?		X		

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Classificar o controle sobre o fluxo de informações na sua empresa?			X	
10.2	Classificar o controle sobre o fluxo de compra e entrega de materiais na sua empresa?			X	
10.3	Classificar o controle sobre o fluxo de materiais internos na obra?		X		

10.4	Classificar o controle sobre os acessos e fluxos de pessoas no interior da obra?			X	
10.5	Quando existe uma melhoria de desempenho em algum processo de conversão os fluxos citados acima acompanham sua melhora de desempenho? CONCEITO: A conversão é o processo de transformar matéria prima, informação e mão de obra em um produto que possui valor para o cliente.			X	

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	A empresa faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos.			X	

ENGENHARIA					
ITEM		POUCO		MUITO	
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Há a preocupação da obra em reduzir as atividades que não agregam valor? CONCEITO: Atividades que agregam valor são todas aquelas que transformam materiais, informações e mão de obra em requerimentos solicitados pelos clientes.			X	
1.2	Existe a preocupação em traçar um mapeamento do estado atual e projetar um mapeamento do estado futuro do fluxo de trabalho da obra? CONCEITO: Por exemplo, avaliando o layout atual do canteiro e constantemente estar experimentando novas disposições de layout.		X		
1.3	Existem equipamentos na obra para auxiliar nos transportes verticais e horizontais dos materiais?		X		
1.4	Os materiais sempre são distribuídos próximos ao ponto de aplicação?			X	

2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	O cliente possui um meio de comunicação eficiente, no qual pode realizar suas considerações sobre os trabalhos realizados?				X
2.2	Existe conscientização na obra sobre as diferenças entre clientes internos e clientes finais?			X	
2.3	Busca-se implantar as considerações dos clientes quando solicitados para tal?				X

3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Existem procedimentos formalizados para execução das principais atividades no canteiro de obra?	X			
3.2	Existe um planejamento formalizado da obra (planos de longo, médio e curto prazo) ou linha de balanceamento?		X		
3.3	Faz uso de mecanismos auxiliares que aumentam a produtividade e reduzem a variabilidade do processo?		X		
3.4	As equipes são polivalentes?			X	

4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	O tempo de ciclo das atividades internas da obra é conhecido? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de		X		

	inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação.				
4.2	Existe a preocupação em manter pequenos estoques na obra com alta rotatividade?			X	
4.3	Existe o controle sobre a produtividade dos operários?		X		

5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	A obra faz uso de produtos pré-moldados ou utilização de kits sempre que possível?		X		
5.2	A obra busca usar gabaritos ou equipamentos dedicados que possibilitam a redução do número de passos e partes para uma tarefa qualquer?		X		
5.3	As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?		X		

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	A obra busca fornecer ao cliente um serviço flexível?			X	
6.2	Existe controle sobre o tempo gasto por um operário ao realizar a troca da execução de uma determinada atividade X para uma outra atividade Y? CONCEITO: Tempo de setup é o período de tempo necessário para realizar a mudança de um tipo de atividade para outro tipo.			X	

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	Os canteiros de obra possuem vias de acesso interno limpas largas e desimpedidas para circulação dos funcionários e equipamentos.		X		
7.2	Existem sistemas de comunicação eficientes na obra como, painéis, placas e rádios?			X	
7.3	Você possui indicadores de desempenho da obra?		X		

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Classificar o controle existente sobre o planejamento da obra?		X		
8.2	Classificar o controle existente sobre o orçamento da obra?			X	
8.3	Classificar o controle existente sobre a produtividade dos operários da obra?			X	

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Existe algum programa interno na obra que faz a promoção da melhoria contínua dos trabalhos na obra?		X		
9.2	Existe preocupação em constantemente tomar atitudes em relação a dignificação da mão de obra?		X		
9.3	Existe participação dos operários em buscar melhorar os processos internos?			X	

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Existe o controle sobre o fluxo de informações na sua obra?		X		
10.2	Existe o controle sobre as compras e entregas de materiais na sua obra?				X
10.3	Os fluxos de pessoas no interior da obra são constantemente repensados para obter melhor desempenho no trabalho?		X		

10.4	Quando existe uma melhoria de desempenho em algum processo de conversão os fluxos citados acima acompanham sua melhora de desempenho? CONCEITO: A conversão é o processo de transformar matéria prima, informação e mão de obra em um produto que possui valor para o cliente.			X	
------	---	--	--	---	--

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	A obra faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos.			X	

OPERÁRIOS

ITEM		POUCO		MUITO	
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Existe a preocupação com o desperdício de material no canteiro?			X	
1.2	Existem treinamentos constantes na empresa com os operários?	X			
1.3	Classificar o seu tempo ocioso na obra?			X	

2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	Quando você vai iniciar um trabalho em uma determinada área a mesma está devidamente limpa, organizada e sem pendências de outras.			X	
2.2	Você costuma perguntar para a pessoa que irá realizar o serviço posterior ao seu, sobre quais são as condições em que seu colega gostaria.		X		

3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Você possui conhecimento sobre qual a sua produtividade no dia?		X		
3.2	Existe a preocupação em executar as atividades conforme os procedimentos de qualidade?				X
3.3	Você utiliza formas, gabaritos e moldes constantemente para te auxiliar em atividades repetitivas?		X		

4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	Você conhece o tempo que você gasta esperando materiais na obra diariamente?			X	
4.2	Você conhece o tempo que você gasta em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?		X		
4.3	Você conhece o tempo que você gasta em inspeção dos serviços, diariamente na obra?			X	
4.4	Você conhece o tempo que você utiliza para executar as atividades que são consideradas como valor para a obra? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação.		X		

5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
----------	---	----------	----------	----------	----------

5.1	Você faz uso de produtos pré moldados ou kits de materiais fáceis de serem aplicados?			X	
5.2	Você identifica alguma atividade que possui muitas etapas e que pode ser simplificada na obra?		X		

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	Você se considera capaz de executar vários tipos de atividades como: armação, carpintaria, serviços de acabamentos, serviços elétricos. CONCEITO: Polivalente é o operário que possui vários tipos de habilidades.			X	
6.2	A empresa lhe fornece oportunidade para se tornar polivalente?			X	

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	Você acredita que a obra é segura e bem sinalizada?			X	
7.2	Você acredita que a obra é limpa e organizada?		X		
7.3	Você conhece quais são as políticas de condutas da empresa?				X
7.4	Existe abertura para conversar com a engenharia e com a diretoria da empresa?				X

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Como você classificaria seu conhecimento sobre o planejamento total da obra?		X		
8.2	Você sabe quais são as atividades a serem executadas em cada dia desta semana?		X		

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	A empresa possui algum programa que incentive o funcionário a apresentar novas idéias para melhoria contínua?	X			
9.2	Com qual frequência as idéias dos funcionários são aplicadas na prática?			X	
9.3	Como você classificaria a influencia que a empresa te proporcionou no aumento de sua produtividade na obra com o passar do tempo?			X	

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Você acredita que a quantidade de operários na obra é suficiente para entregar a obra no prazo?			X	
10.2	Como você classificaria a eficiência da entrega de materiais no canteiro?		X		

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	Para executar essa obra você utiliza algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X		

FORNECEDORES					
ITEM		POUCO		MUITO	
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Você conhece a definição de valor para a construtora?			X	
1.2	O cliente é questionado constantemente sobre o que ele considera como valor na sua empresa?		X		
1.3	O fornecedor possui um documento formalizado que indica sua maneira de trabalho atual (mapa do estado atual)? CONCEITO: O Mapa do estado atual indica os tempos gastos em cada etapa do seu processo produtivo, incluindo a aquisição da matéria prima, fabricação, transporte, estocagem e aplicação do produto. Ou o processo de controle de tempo desde a solicitação do pedido até a realização de um determinado serviço.	X			
1.4	O fornecedor possui um documento formalizado que indica sua pretensão na maneira de trabalhar no futuro(mapa do estado futuro)? CONCEITO: O Mapa do estado futuro indica a pretensão da empresa em otimizar suas atividades em detrimento do mapa do estado atual.	X			
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	A construtora lhe fornece alguma segurança em relação a continuidade das vendas de seu produto?			X	
2.2	Você já recebeu algum tipo de avaliação de desempenho desenvolvido pela construtora?			X	
2.3	Você como fornecedor, já foi convidado a participar de algum treinamento ofertado pela construtora?	X			
3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Você como fornecedor possui algum sistema de qualidade implantado com eficiência?			X	
3.2	Existe controle sobre índices de desempenho de produtos produzidos e descartados por não atenderem aos padrões de qualidade?		X		
3.3	Existem procedimentos padronizados para atender a construtora?				X
3.4	Utiliza-se o conceito de coordenação modular na elaboração dos produtos? CONCEITO: Coordenação modular é o conceito de se projetar e fabricar em módulos de 10cm considerando os espaços necessários para os encaixes.		X		
4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	Você conhece o tempo de espera da construtora para receber seu produto/serviço?				X
4.2	Você conhece o tempo gasto em transporte para entregar para a construtora seu produto?		X		
4.3	Existem grandes estoques no pátio do fornecedor?			X	
4.4	O construtor busca interagir com o fornecedor no sentido de tentar reduzir o tempo de ciclo das atividades?			X	

5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	Existe um sistema simples e eficiente aplicado pela construtora para comprar e receber os seus produtos?		X		
5.2	Existe padronização na forma e quantidade da entrega dos materiais?			X	
5.3	Quando chega ao local de entrega existe um espaço livre e destinado exclusivamente para descarga de materiais?			X	
5.4	Existe algum equipamento como guincho que auxilie na descarga de materiais.	X			

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	A construtora busca comprar produtos mais flexíveis que favoreçam o cliente da construtora?				X
6.2	As entregas de materiais são realizadas em pequenos lotes com entregas programadas constantemente?	X			
6.3	Os materiais são entregues em palletes ou similares?	X			
6.4	Existe flexibilização de diferentes tipos de embalagens com quantidades diferentes?		X		

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	O processo de aquisição de materiais pela construtora é transparente?			X	
7.2	A obra é bem sinalizada?		X		
7.3	Você se sente seguro ao entregar materiais no canteiro?			X	
7.4	Você foi obrigado a utilizar equipamentos de proteção, como botas, calças e capacete para entrar no canteiro?	X			

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Você possui um planejamento de curto, médio e longo prazo para venda de seus produtos para a construtora?	X			
8.2	Existe o estabelecimento de uma parceria de longo prazo entre construtora e fornecedor para diversas obras?				X

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Você percebe a busca pela melhoria contínua da construtora?				X
9.2	Você percebe que a construtora possui controle sobre seus processos internos?				X
9.3	Você acredita que a empresa respeita e dignifica seus funcionários?			X	
9.4	O fornecedor é convidado a contribuir para a evolução da construtora?		X		

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Como você classificaria sua eficiência na entrega de materiais no canteiro?		X		
10.2	Como você classificaria sua eficiência na entrega dos orçamentos solicitados pela construtora?			X	

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	Em sua percepção a construtora faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros		X		

trabalhos				
-----------	--	--	--	--

PROJETISTA					
ITEM		POUCO	MUITO		
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Você conhece a definição de valor para a construtora?			X	
1.2	Existem entrevistas formalizadas para captar o valor procurado pelo cliente?				X
1.3	Existem sistemas internos do projetista que evitam execução de erros grosseiros? CONCEITO: Como por exemplo ferramentas de informática personalizadas com os padrões estabelecidos pelo sistema de qualidade da projetista.			X	
1.4	Utilizam ferramentas de informática tipo BIM (Building Information Modeling)?	X			
1.5	Existem índices formalizados de produtividade em relação a quantidade de desenhos emitidos pela quantidade de desenhos revisados?				X
1.6	Existe um documento formalizado que comprove a remessa das entregas dos desenhos?				X
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	O tempo de execução dos desenhos atende as necessidades do cliente?		X		
2.2	O preço atende as expectativas do cliente?			X	
2.3	As solicitações realizadas pelos cliente são consideradas prioridades?				X
2.4	Existe a preocupação em saber quais itens o cliente busca melhor performance (tempo, custo, design, qualidade dos desenhos, especificações de materiais,				X
2.5	Existe um documento formalizado com informações solicitadas pelo cliente e disponíveis aos projetistas envolvidos? (transparência no processo)		X		
2.6	Existe algum procedimento de pesquisa de satisfação do cliente sobre o projeto ofertado?		X		
2.7	Existe um banco de dados sobre as diversas solicitações dos clientes ao longo do tempo que seja possível traçar um tipo de projeto para cada perfil de cliente?	X			
3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Existe algum sistema de qualidade eficiente implantado no escritório projetista?		X		
3.2	Existem padrões pré-estabelecidos para o desenvolvimento dos desenhos?			X	
3.3	Soluções que possuem um alto grau de sucesso com os clientes são adotados em diversos projetos?				X
4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	Existe controle de produtividade sobre as horas gastas por unidade de desenhos emitidos?	X			
4.2	Existe controle sobre o tempo de espera da emissão de desenhos?				X

4.3	Existe controle sobre o tempo de inspeção antes da emissão de desenhos?		X		
4.4	Você conhece o tempo de ciclo das atividades em que trabalha? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação			X	

5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	Utiliza-se conceitos de materiais pré-fabricados na elaboração dos projetos?	X			
5.2	Utiliza-se o conceito de coordenação modular na elaboração dos projetos?				X
5.3	Utiliza-se blocos de desenhos prontos na elaboração dos projetos?				X

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	Os projetos executados permitem flexibilização das plantas pelos clientes?				X
6.2	Está sendo considerada a opção de reutilização da mesma edificação por diferentes tipos de segmentos? (Não se aplica a todos os casos necessariamente)			X	
6.3	Na execução do projeto questões vinculadas a logística de execução da obra são levadas em consideração?		X		

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	No contrato de venda dos projetos é transparente o número de revisões permitidas?			X	
7.2	O projetista realiza visitas a obra para verificar se esta sendo executado conforme projetado?	X			

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Existe controle do orçamento da projetista para a execução dos desenhos?			X	
8.2	Existe planejamento de curto médio e longo prazo na execução dos desenhos?			X	

9	Introduzir a melhoria contínua do processo	0	1	2	3
9.1	Você percebe a busca pela melhoria contínua da construtora?			X	
9.2	Você percebe que a empresa possui controle sobre seus processos internos?			X	
9.3	Você acredita que a empresa respeita e dignifica seus funcionários?			X	
9.4	O projetista é convidado a contribuir para a evolução da empresa?				X

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Como você classificaria sua eficiência na entrega dos projetos ao canteiro?			X	

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	Em sua percepção a empresa faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos.				X

CLIENTES					
ITEM		POUCO	MUITO		
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	O produto ofertado atende completamente suas necessidades?				X
1.2	Como você classificaria o atendimento ao cliente fornecido pela construtora?			X	
1.3	As informações fornecidas pelo construtor sobre o produto são suficientes para seu uso e manutenção?		X		
1.4	Você é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa pela qual é cliente?		X		
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	O tempo planejado para a produção atende as necessidades do cliente?			X	
2.2	O preço do produto ou serviço atende as necessidades do cliente?		X		
2.3	A qualidade dos materiais aplicados atendem as necessidades do cliente?				X
2.4	O design atende as necessidades dos clientes?				X
3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	A construtora aplica produtos e pratica serviços padronizados?			X	
3.2	Os materiais usados estão aplicados de maneira adequada? CONCEITO: Por exemplo, manchas na pintura da parede decorrentes da má aplicação.			X	
4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	O tempo de retorno da reclamação sobre algum problema do produto atende as necessidades do cliente?				X
5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	O processo de compra do serviço/produto é simples e eficiente?			X	
5.2	O canal de comunicação com a empresa é simples e eficiente?			X	
5.3	A quantidade de etapas necessárias para se realizar uma reclamação atende as necessidades do cliente?				X
6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	Quando você busca um produto desta construtora você possui opções diferentes de escolha?			X	
6.2	Como você classificaria a flexibilização do produto ofertado?				X
6.3	Você acredita que a empresa esta melhor do que o mercado em relação a flexibilização dos seus serviços/produtos?				X
7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	O processo de compra, incluindo o contrato, é transparente?				X
7.2	Os termos de uso e manutenção são transparentes?	X			

7.3	Ao visitar o canteiro de obra, você observou se estava limpa e organizada?		X		
7.4	Existe um espaço agradável e destinado aos clientes na obra?	X			
7.5	A obra estava bem sinalizada?		X		
7.6	Você se sentiu seguro ao visitar o canteiro?			X	
7.7	Você foi obrigado a utilizar equipamentos de proteção, como botas e capacete para visitar o canteiro?	X			

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Como você classificaria, de maneira global, a satisfação do cliente frente ao produto/serviço ofertado?			X	

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Você percebe a busca pela melhoria contínua da empresa?			X	
9.2	Você acredita que a empresa respeita e dignifica seus funcionários?			X	
9.3	Você percebe que a empresa possui controle sobre seus processos internos?			X	
9.4	O cliente é convidado a contribuir para a evolução da empresa?	X			

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Você acredita que a empresa é bem sucedida no desempenho de seus processos produtivos?			X	

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	Em sua percepção a empresa faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos				X

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO: EMPRESA 2

DIRETORIA					
ITEM		POUCO		MUITO	
		0	1	2	3
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor				
1.1	Em sua empresa o cliente é quem define o que é valor?			X	
1.2	O cliente é questionado constantemente sobre o que ele considera como valor na sua empresa?		X		
1.3	A partir da definição do cliente sobre o que é valor, diga se sua empresa atua constantemente na redução de atividades que não agregam valor?		X		
1.4	Existe um mapa do estado atual e futuro da empresa em relação aos fluxos de informações, materiais, processos e pessoas?			X	
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente				
2.1	A diretoria realiza periodicamente pesquisa de mercado?		X		
2.2	A empresa busca melhorar seu trabalho em detrimento do resultado de alguma pesquisa de avaliação de desempenho com os clientes?		X		
2.3	Quando as solicitações dos clientes são atendidas é perceptível a melhoria nos resultados comerciais para alavancar novos negócios?			X	
3	Reduzir a variabilidade				
3.1	Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?			X	
3.2	Existem índices de desempenho sobre a qualidade do produto ou serviço ofertado? Como por exemplo produtos defeituosos por unidades produzidas	X			
3.3	Existe a preocupação em constantemente aumentar a mecanização do canteiro de obra?			X	
3.4	Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X
4	Redução do tempo do ciclo de produção				
4.1	O tempo de ciclo dos empreendimentos são planejados e controlados? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação.			X	
4.2	Na sua empresa existem índices de desempenho que comprovem a redução do tempo de ciclo dos empreendimentos?	X			
4.3	O tempo de ciclo de venda dos estoques é planejado e controlado? (Considerar o estoque como o produto final da empresa por exemplo: apartamentos, lotes e casas a venda da construtora.			X	
5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes				
5.1	O processo de compra de materiais para as obras é simples e eficiente?				X
5.2	O processo de venda de um produto ou serviço para o cliente é simples e eficiente?			X	

5.3	O processo de contratação de empresas terceirizadas é simples e eficiente?			X	
5.4	O fluxo de informação interno da empresa é simples e eficiente?			X	
5.5	Os processos internos são descentralizados? CONCEITO: O ideia é que as decisões não devem ser canalizadas para uma única pessoa, mas que cada colaborador tenha autonomia sobre suas tarefas.				X

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	Os produtos ofertados possuem flexibilização de layout?		X		
6.2	As solicitações dos clientes frente a uma flexibilização, seja ela na forma de pagamento, no design do produto ou no tipo de material aplicado.				X
6.3	Existem produtos ofertados para clientes de diferentes setores da economia (ex. Indústria, Bancário, Comercial, Residencial, Agricultura, Governo, etc...)?	X			

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	Os ambientes de trabalhos são limpos, claros, ergonômicos e agradáveis de se trabalhar?			X	
7.2	As metas, resultados e expectativas da empresa são informações abertas e divulgadas entre os funcionários?		X		
7.3	Classificar a disseminação das políticas de conduta de princípios e valores divulgados entre todos os funcionários da empresa?			X	

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Existe planejamento de curto, médio e longo prazo em termos de novos negócios da empresa?			X	
8.2	A empresa realiza controle sobre seu faturamento periodicamente (mensal, trimestral, anual)?		X		
8.3	Classificar o controle existente sobre o planejamento das obras da empresa?		X		
8.4	Classificar o controle existente sobre o orçamento das obras da empresa?			X	

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Existe algum programa de implantação de melhoria contínua na empresa?			X	
9.2	Existe controle sobre as inconformidades nos serviços cotidianos da empresa?			X	
9.3	As inconformidades detectadas são tratadas com importância pelos funcionários da empresa?			X	
9.4	Existe constante participação dos colaboradores em ações que buscam melhorar os processos internos?		X		

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Classificar o controle sobre o fluxo de informações na sua empresa?			X	
10.2	Classificar o controle sobre o fluxo de compra e entrega de materiais na sua empresa?				X
10.3	Classificar o controle sobre o fluxo de materiais internos na obra?			X	
10.4	Classificar o controle sobre os acessos e fluxos de pessoas no interior da obra?			X	

10.5	Quando existe uma melhoria de desempenho em algum processo de conversão os fluxos citados acima acompanham sua melhora de desempenho? CONCEITO: A conversão é o processo de transformar matéria prima, informação e mão de obra em um produto que possui valor para o cliente.				X
------	---	--	--	--	---

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	A empresa faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos.			X	

ENGENHARIA

ITEM		POUCO		MUITO	
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Há a preocupação da obra em reduzir as atividades que não agregam valor? CONCEITO: Atividades que agregam valor são todas aquelas que transformam materiais, informações e mão de obra em requerimentos solicitados pelos clientes.				X
1.2	Existe a preocupação em traçar um mapeamento do estado atual e projetar um mapeamento do estado futuro do fluxo de trabalho da obra? CONCEITO: Por exemplo, avaliando o layout atual do canteiro e constantemente estar experimentando novas disposições de layout.		X		
1.3	Existem equipamentos na obra para auxiliar nos transportes verticais e horizontais dos materiais?			X	
1.4	Os materiais sempre são distribuídos próximos ao ponto de aplicação?			X	

2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	O cliente possui um meio de comunicação eficiente, no qual pode realizar suas considerações sobre os trabalhos realizados?			X	
2.2	Existe conscientização na obra sobre as diferenças entre clientes internos e clientes finais?		X		
2.3	Busca-se implantar as considerações dos clientes quando solicitados para tal?			X	

3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Existem procedimentos formalizados para execução das principais atividades no canteiro de obra?				X
3.2	Existe um planejamento formalizado da obra (planos de longo, médio e curto prazo) ou linha de balanceamento?				X
3.3	Faz uso de mecanismos auxiliares que aumentam a produtividade e reduzem a variabilidade do processo?			X	
3.4	As equipes são polivalentes?			X	

4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	O tempo de ciclo das atividades internas da obra são conhecidos? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de			X	

	inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação				
4.2	Existe a preocupação em manter pequenos estoques na obra com alta rotatividade?				X
4.3	Existe o controle sobre a produtividade dos operários?			X	

5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	A obra faz uso de produtos pré-moldados ou utilização de kits sempre que possível?		X		
5.2	A obra busca usar gabaritos ou equipamentos dedicados que possibilitam a redução do número de passos e partes para uma tarefa qualquer?			X	
5.3	As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?			X	

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	A obra busca fornecer ao cliente um serviço flexível?			X	
6.2	Existe controle sobre o tempo gasto por um operário ao realizar a troca da execução de uma determinada atividade X para uma outra atividade Y? CONCEITO: Tempo de setup é o período de tempo necessário para realizar a mudança de um tipo de atividade para outro tipo.			X	

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	Os canteiros de obra possuem vias de acesso interno limpas largas e desimpedidas para circulação dos funcionários e equipamentos			X	
7.2	Existem sistemas de comunicação eficientes na obra como, painéis, placas e rádios?		X		
7.3	Você possui indicadores de desempenho da obra?			X	

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Classificar o controle existente sobre o planejamento da obra?			X	
8.2	Classificar o controle existente sobre o orçamento da obra?			X	
8.3	Classificar o controle existente sobre a produtividade dos operários da obra?		X		

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Existe algum programa interno na obra que faz a promoção da melhoria contínua dos trabalhos na obra?		X		
9.2	Existe preocupação em constantemente tomar atitudes em relação a dignificação da mão de obra?			X	
9.3	Existe participação dos operários em buscar melhorar os processos internos?			X	

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Existe o controle sobre o fluxo de informações na sua obra?			X	
10.2	Existe o controle sobre as compras e entregas de materiais na sua obra?				X
10.3	Os fluxos de pessoas no interior da obra são constantemente repensados para obter melhor desempenho no trabalho?		X		

10.4	Quando existe uma melhoria de desempenho em algum processo de conversão os fluxos citados acima acompanham sua melhora de desempenho? CONCEITO: A conversão é o processo de transformar matéria prima, informação e mão de obra em um produto que possui valor para o cliente.			X	
------	---	--	--	---	--

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	A obra faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos			X	

OPERÁRIOS

ITEM		POUCO	MUITO		
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Existe a preocupação com o desperdício de material no canteiro?				X
1.2	Existem treinamentos constantes na empresa com os operários?	X			
1.3	Classificar o seu tempo ocioso na obra?			X	

2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	Quando você vai iniciar um trabalho em uma determinada área a mesma está devidamente limpa, organizada e sem pendências de outras.			X	
2.2	Você costuma perguntar para a pessoa que irá realizar o serviço posterior ao seu, sobre quais são as condições em que seu colega gostaria.		X		

3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Você possui conhecimento sobre qual a sua produtividade no dia?			X	
3.2	Existe a preocupação em executar as atividades conforme os procedimento de qualidade?			X	
3.3	Você utiliza formas, gabaritos e moldes constantemente para te auxiliar em atividades repetitivas?		X		

4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	Você conhece o tempo que você gasta esperando materiais na obra diariamente?				X
4.2	Você conhece o tempo que você gasta em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?			X	
4.3	Você conhece o tempo que você gasta em inspeção dos serviços, diariamente na obra?			X	
4.4	Você conhece o tempo que você utiliza para executar as atividades que são consideradas como valor para a obra? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação		X		

5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	Você faz uso de produtos pré moldados ou kits de materiais fáceis de serem aplicados?		X		

5.2	Você identifica alguma atividade que possui muitas etapas e que pode ser simplificada na obra?		X		
6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	Você se considera capaz de executar vários tipos de atividades como: armação, carpintaria, serviços de acabamentos, serviços elétricos. CONCEITO: Polivalente é o operário que possui vários tipos de habilidades.			X	
6.2	A empresa lhe fornece oportunidade para se tornar polivalente?			X	
7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	Você acredita que a obra é segura e bem sinalizada?			X	
7.2	Você acredita que a obra é limpa e organizada?			X	
7.3	Você conhece quais são as políticas de condutas da empresa?				X
7.4	Existe abertura para conversar com a engenharia e com a diretoria da empresa?				X
8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Como você classificaria seu conhecimento sobre o planejamento total da obra?			X	
8.2	Você sabe quais são as atividades a serem executadas em cada dia desta semana?			X	
9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	A empresa possui algum programa que incentive o funcionário a apresentar novas idéias para melhoria contínua?		X		
9.2	Com qual frequência as idéias dos funcionários são aplicadas na prática?			X	
9.3	Como você classificaria a influencia que a empresa te proporcionou no aumento de sua produtividade na obra com o passar do tempo?		X		
10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Você acredita que a quantidade de operários na obra é suficiente para entregar a obra no prazo?		X		
10.2	Como você classificaria a eficiência da entrega de materiais no canteiro?				X
11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	Para executar essa obra você utiliza algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?			X	

FORNECEDORES					
ITEM		POUCO	MUITO		
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Você conhece a definição de valor para a construtora?		X		
1.2	O cliente é questionado constantemente sobre o que ele considera como valor na sua empresa?	X			
1.3	O fornecedor possui um documento formalizado que indica sua maneira de trabalho atual (mapa do estado atual)? CONCEITO: O Mapa do estado atual indica os tempos gastos em cada etapa do seu processo produtivo, incluindo a aquisição da matéria prima, fabricação, transporte, estocagem e aplicação do produto. Ou o processo de controle de tempo desde a solicitação do pedido até a realização de um determinado serviço.		X		
1.4	O fornecedor possui um documento formalizado que indica sua pretensão na maneira de trabalhar no futuro (mapa do estado futuro)? CONCEITO: O Mapa do estado futuro indica a pretensão da empresa em otimizar suas atividades em detrimento do mapa do estado atual.	X			
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	A construtora lhe fornece alguma segurança em relação a continuidade das vendas de seu produto?			X	
2.2	Você já recebeu algum tipo de avaliação de desempenho desenvolvido pela construtora?		X		
2.3	Você como fornecedor, já foi convidado a participar de algum treinamento ofertado pela construtora?	X			
3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Você como fornecedor possui algum sistema de qualidade implantado com eficiência?		X		
3.2	Existe controle sobre índices de desempenho de produtos produzidos e descartados por não atenderem aos padrões de qualidade?		X		
3.3	Existem procedimentos padronizados para atender a construtora?			X	
3.4	Utiliza-se o conceito de coordenação modular na elaboração dos produtos? CONCEITO: Coordenação modular é o conceito de se projetar e fabricar em módulos de 10cm considerando os espaços necessários para os encaixes.			X	
4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	Você conhece o tempo de espera da construtora para receber seu produto/serviço?				X
4.2	Você conhece o tempo gasto em transporte para entregar para a construtora seu produto?			X	
4.3	Existem grandes estoques no pátio do fornecedor?			X	
4.4	O construtor busca interagir com o fornecedor no sentido de tentar reduzir o tempo de ciclo das atividades? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação	X			

5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	Existe um sistema simples e eficiente aplicado pela construtora para comprar e receber os seus produtos?			X	
5.2	Existe padronização na forma e quantidade da entrega dos materiais?			X	
5.3	Quando chega ao local de entrega existe um espaço livre e destinado exclusivamente para descarga de materiais?			X	
5.4	Existe algum equipamento como guincho que auxilie na descarga de materiais		X		

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	A construtora busca comprar produtos mais flexíveis que favoreçam o cliente da construtora?				X
6.2	As entregas de materiais são realizadas em pequenos lotes com entregas programadas constantemente?	X			
6.3	Os materiais são entregues em palletes ou similares?			X	
6.4	Existe flexibilização de diferentes tipos de embalagens com quantidades diferentes?				X

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	O processo de aquisição de materiais pela construtora é transparente?				X
7.2	A obra é bem sinalizada?			X	
7.3	Você se sente seguro ao entregar materiais no canteiro?			X	
7.4	Você foi obrigado a utilizar equipamentos de proteção, como botas, calças e capacete para entrar no canteiro?				X

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Você possui um planejamento de curto, médio e longo prazo para venda de seus produtos para a construtora?	X			
8.2	Existe o estabelecimento de uma parceria de longo prazo entre construtora e fornecedor para diversas obras?			X	

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Você percebe a busca pela melhoria contínua da construtora?				X
9.2	Você percebe que a construtora possui controle sobre seus processos internos?			X	
9.3	Você acredita que a empresa respeita e dignifica seus funcionários?			X	
9.4	O fornecedor é convidado a contribuir para a evolução da construtora?		X		

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Como você classificaria sua eficiência na entrega de materiais no canteiro?				X
10.2	Como você classificaria sua eficiência na entrega dos orçamentos solicitados pela construtora?			X	

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	Em sua percepção a construtora faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo			X	

	de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos				
--	---	--	--	--	--

PROJETISTA					
ITEM		POUCO	MUITO		
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	Você conhece a definição de valor para a construtora?			X	
1.2	Existem entrevistas formalizadas para captar o valor procurado pelo cliente?				X
1.3	Existem sistemas internos do projetista que evitam execução de erros grosseiros? CONCEITO: Como por exemplo ferramentas de informática personalizadas com os padrões estabelecidos pelo sistema de qualidade da projetista.				X
1.4	Utilizam ferramentas de informática tipo BIM (Building Information Modeling)?			X	
1.5	Existem índices formalizados de produtividade em relação a quantidade de desenhos emitidos pela quantidade de desenhos revisados?	X			
1.6	Existe um documento formalizado que comprove a remessa das entregas dos desenhos?			X	
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	O tempo de execução dos desenhos atende as necessidades do cliente?			X	
2.2	O preço atende as expectativas do cliente?			X	
2.3	As solicitações realizadas pelos clientes são consideradas prioridades?				X
2.4	Existe a preocupação em saber quais itens o cliente busca melhor performance (tempo, custo, design, qualidade dos desenhos, especificações de materiais,			X	
2.5	Existe um documento formalizado com informações solicitadas pelo cliente e disponíveis aos projetistas envolvidos? (transparência no processo)		X		
2.6	Existe algum procedimento de pesquisa de satisfação do cliente sobre o projeto ofertado?		X		
2.7	Existe um banco de dados sobre as diversas solicitações dos clientes ao longo do tempo que seja possível traçar um tipo de projeto para cada perfil de cliente?	X			
3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	Existe algum sistema de qualidade eficiente implantado no escritório projetista?				X
3.2	Existem padrões pré-estabelecidos para o desenvolvimento dos desenhos?			X	
3.3	Soluções que possuem um alto grau de sucesso com os clientes são adotados em diversos projetos?			X	
4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	Existe controle de produtividade sobre as horas gastas por unidade de desenhos emitidos?	X			

4.2	Existe controle sobre o tempo de espera da emissão de desenhos?			X	
4.3	Existe controle sobre o tempo de inspeção antes da emissão de desenhos?			X	
4.4	Você conhece o tempo de ciclo das atividades em que trabalha? CONCEITO: tempo de ciclo = tempo de processamento + tempo de inspeção + tempo de espera + tempo de movimentação		X		

5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	Utiliza-se conceitos de materiais pré-fabricados na elaboração dos projetos?			X	
5.2	Utiliza-se o conceito de coordenação modular na elaboração dos projetos?			X	
5.3	Utiliza-se blocos de desenhos prontos na elaboração dos projetos?				X

6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	Os projetos executados permitem flexibilização das plantas pelos clientes?			X	
6.2	Está sendo considerada a opção de reutilização da mesma edificação por diferentes tipos de segmentos? (Não se aplica a todos os casos necessariamente)		X		
6.3	Na execução do projeto questões vinculadas a logística de execução da obra são levadas em consideração?				X

7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3
7.1	No contrato de venda dos projetos é transparente o número de revisões permitidas?			X	
7.2	O projetista realiza visitas a obra para verificar se esta sendo executado conforme projetado?				X

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Existe controle do orçamento da projetista para a execução dos desenhos?			X	
8.2	Existe planejamento de curto médio e longo prazo na execução dos desenhos?		X		

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Você percebe a busca pela melhoria contínua da construtora?				X
9.2	Você percebe que a empresa possui controle sobre seus processos internos?			X	
9.3	Você acredita que a empresa respeita e dignifica seus funcionários?				X
9.4	O projetista é convidado a contribuir para a evolução da empresa?				X

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Como você classificaria sua eficiência na entrega dos projetos ao canteiro?				X

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	Em sua percepção a empresa faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos			X	

CLIENTES					
ITEM		POUCO	MUITO		
1	Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor	0	1	2	3
1.1	O produto ofertado atende completamente suas necessidades?				X
1.2	Como você classificaria o atendimento ao cliente fornecido pela construtora?				X
1.3	As informações fornecidas pelo construtor sobre o produto são suficientes para seu uso e manutenção?			X	
1.4	Você é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa pela qual é cliente?		X		
2	Aumentar o valor do produto através da consideração nas necessidades do cliente	0	1	2	3
2.1	O tempo planejado para a produção atende as necessidades do cliente?			X	
2.2	O preço do produto ou serviço atende as necessidades do cliente?				X
2.3	A qualidade dos materiais aplicados atendem as necessidades do cliente?			X	
2.4	O design atende as necessidades dos clientes?				X
3	Reduzir a variabilidade	0	1	2	3
3.1	A construtora aplica produtos e pratica serviços padronizados?			X	
3.2	Os materiais usados estão aplicados de maneira adequada? CONCEITO: por exemplo, manchas na pintura da parede decorrentes da má aplicação.				X
4	Redução do tempo do ciclo de produção	0	1	2	3
4.1	O tempo de retorno da reclamação sobre algum problema do produto atende as necessidades do cliente?				X
5	Simplificar através da redução do número de passos ou partes	0	1	2	3
5.1	O processo de compra do serviço/produto é simples e eficiente?			X	
5.2	O canal de comunicação com a empresa é simples e eficiente?				X
5.3	A quantidade de etapas necessárias para se realizar uma reclamação atende as necessidades do cliente?				X
6	Aumentar a flexibilidade de saída	0	1	2	3
6.1	Quando você busca um produto desta construtora você possui opções diferentes de escolha?			X	
6.2	Como você classificaria a flexibilização do produto ofertado?			X	
6.3	Você acredita que a empresa esta melhor do que o mercado em relação a flexibilização dos seus serviços/produtos?				X
7	Aumentar a transparência do processo	0	1	2	3

7.1	O processo de compra, incluindo o contrato, é transparente?				X
7.2	Os termos de uso e manutenção são transparentes?			X	
7.3	Ao visitar o canteiro de obra, você observou se estava limpa e organizada?			X	
7.4	Existe um espaço agradável e destinado aos clientes na obra?	X			
7.5	A obra estava bem sinalizada?			X	
7.6	Você se sentiu seguro ao visitar o canteiro?		X		
7.7	Você foi obrigado a utilizar equipamentos de proteção, como botas e capacete para visitar o canteiro?			X	

8	Focar o controle no processo global	0	1	2	3
8.1	Como você classificaria, de maneira global, a satisfação do cliente frente ao produto/serviço ofertado?				X

9	Introduzir a melhoria contínua no processo	0	1	2	3
9.1	Você percebe a busca pela melhoria contínua da empresa?			X	
9.2	Você acredita que a empresa respeita e dignifica seus funcionários?				X
9.3	Você percebe que a empresa possui controle sobre seus processos internos?			X	
9.4	O cliente é convidado a contribuir para a evolução da empresa?			X	

10	Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	0	1	2	3
10.1	Você acredita que a empresa é bem sucedida no desempenho de seus processos produtivos?			X	

11	Referências de ponta (benchmarking)	0	1	2	3
11.1	Em sua percepção a empresa faz uso de benchmark? CONCEITO: Benchmark pode ser considerado o destaque positivo de um trabalho que pode ser usado como modelo para outros trabalhos				X

ANEXOS

DADOS COMPLEMENTARES EMPRESA 1 E 2

ANEXO 1 - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES: EMPRESA 1

Ilustração da obra em análise:



Fonte: acervo do pesquisador

Figura abaixo demonstra sinalização para utilização obrigatória de equipamentos individuais de proteção.



Fonte: acervo do pesquisador

Utilização de escora de madeira para execução das vigas, materiais parcialmente distribuídos próximos do ponto de utilização. Nota-se que os materiais não são entregues em palletes.

Execução das formas das vigas e escoramento:



Fonte: acervo do pesquisador

A obra analisada utilizava concreto e argamassa usinada, auxiliando na redução de passos e partes.

Entrega argamassa usinada na obra:



Fonte: acervo do pesquisador

PROTOCOLO DE ENTREGA DE DOCUMENTOS

CLIENTE:

Declaro que recebi da Construtora De Obras Ltda. os seguintes documentos referentes à empresa Construtora de Obras Ltda.

- Projeto arquitetônico (5 pranchas);
- Projetos estruturais (10 pranchas);
- Projeto elétrico (5 pranchas);
- Projeto tubulações telefônicas (2 pranchas);
- Projeto hidráulico (3 pranchas).

Ponta Grossa, 03 de maio de 2014.

RECEBI EM ____/____/2014




Assinatura

O Setor de projetos possui controle sobre o status dos projetos, identificando projetos a serem iniciados, em andamento, atrasados e finalizados. Os projetos são catalogados em pastas, por ano e numeração.

Modelo Status projetos utilizado pela empresa 1.

STATUS - PROJETOS								
	PROPRIETÁRIO	ANTEPROJETO	FOTO VIRTUAL	ARQ	EXEC	COMPLEMENTARES		
						ESTRUTURAL	ELÉTRICO	HIDRÁULICO
12.001	<i>GILCÉSAR E DANIELLE</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.002	<i>LÚCIO E ANDRESSA</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.003	<i>FERNANDO E VANESSA</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.004	<i>PAULO BONIN</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.005	<i>RIO DA PRATA - FRANCISCO BÚZZIO</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.006	<i>LUCIANO E ANDRESSA</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.007	<i>RENÉ E RICARDO</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.008	<i>CÁSSIO E BRUNA</i>	OK	OK	OK		OK		
12.009	<i>DIMORO - LOTE 2</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.010	<i>TOZZETTO - NOVA RÚSSIA</i>	OK	OK	OK	OK			
12.011	<i>CONDOMÍNIO VILLAGGIO FERREIRA</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
12.012	<i>MARCELO E ANA PAULA</i>	OK	OK					
13.001	<i>FÁBIO E JULIANA</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13.002	<i>ALCEU E ANA PAULA</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13.003	<i>ADRIANO E SIBILANE</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13.004	<i>GERALDO BUBINIAK - SOBRADOS</i>	OK	OK	OK				
13.005	<i>DIMORO - LOTE 37</i>	OK						
13.006	<i>VILLA DI SOBRADO</i>	OK	OK	OK				
13.007	<i>MARA MORE - LOTE 135</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13.008	<i>SERGIO FERREIRA - LOTE 7</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13.009	<i>ANTONIO FERREIRA E CAROLINA</i>	OK		OK				
13.010	<i>CESAR TOZZETTO - CASA X</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
13.011	<i>CLAUDIO E CECILIA</i>	OK		OK		OK	OK	OK
13.012	<i>MARCUS E SUZANE</i>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Legenda

	FINALIZADO
	EM ANDAMENTO
	ATRASADO

ANEXO 2 – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES - EMPRESA – 2

Utilização de escoras metálicas da obra em análise.



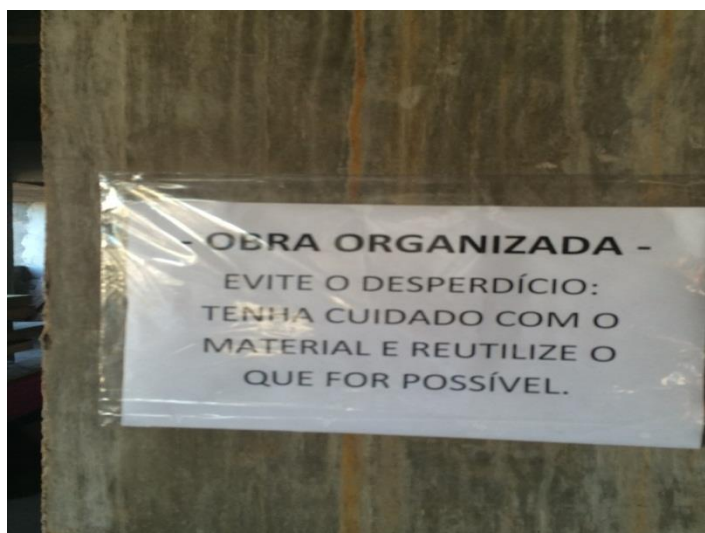
Fonte: acervo do pesquisador

Observe-se a organização e limpeza da obra em execução.



Fonte: acervo do pesquisador

Observe-se a comunicação que se refere ao cuidado com o desperdício:



Fonte: acervo do pesquisador

Modelo de diário

O diário de obra da empresa 2, é utilizado pela construtora para registrar informações importantes das atividades realizadas no canteiro de obras. Auxiliando no controle do processo global da construtora.

DIARIO DE OBRAS

OBRA:	INÍCIO DA OBRA:
DATA:	CRONOGRAMA:
<hr/>	
CONDIÇÕES DO TEMPO:	
MANHÃ () BOM	TARDE () BOM
() CHUVA	() CHUVA
() SOL COM CHUVISCO	() SOL COM CHUVISCO
FUNCIÓNÁRIOS PRESENTES:	FUNCIÓNÁRIOS FALTANTES:
<hr/>	<hr/>
ENTRADA DE MATERIAL:	SAÍDA DE MATERIAIS E FERRAMENTAS:
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
MATERIAL FALTANTE:	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
SERVIÇOS EXECUTADOS:	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
OBSERVAÇÕES:	
<hr/>	
ENC: _____	ENG.: _____
	FISCAL: _____