



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS -
CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL-UAEC
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

Rebecka Marques Gomes da Silva

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS DE PEQUENO PORTE EM
CAMPINA GRANDE

Campina Grande - PB

2017

Rebecka Marques Gomes da Silva

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS DE PEQUENO PORTE
EM CAMPINA GRANDE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande como requisito para obtenção do título de Graduado, sob a orientação do Professor Mestre Maciel Wallace Queiroz Fernandes.

Campina Grande - PB

2017

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRAS DE PEQUENO PORTE
EM CAMPINA GRANDE**

Rebecka Marques Gomes da Silva

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado e aprovad em: ___ / ___ / ___

Prof. M.Sc. Macel Wallace Queiroz Fernandes
(Orientador)
UAEC/CTRN/UFCG

Prof. M. Sc. Cássia Mendonça dos Anjos
(Examinador Interno)
UAEC/CTRN/UFCG

Prof^a. M.Sc. Ádney José Duarte de Souza
(Examinador Externo)
UAEC/CTRN/UFCG

Dedico este trabalho aos meus pais, que me ensinaram a ser forte e responsável, minha fonte inesgotável de amor.

Agradeço primeiramente a Deus, a quem procuro nos momentos difíceis, deposito todas as minhas inseguranças e retiro toda a minha força.

Agradeço aos meus pais pela paciência e pelo carinho de sempre, me fazendo acreditar que esse momento chegaria independente das dificuldades.

Ao Professor orientador Macel Wallace, pela ajuda, contribuindo com sua grande experiência, sabedoria e organização que permitiu a execução e pesquisa do trabalho.

Agradeço aos meus chefes, Yuri, Eduardo e Guilherme, pelo apoio em campo e todos os ensinamentos de obra, assistência na pesquisa, assim como enriquecimento profissional.

Aos meus amigos que durante todo o curso sempre me incentivando e ajudando.

Silva, Rebecka Marques Gomes da. Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade em Obras de Pequeno Porte em Campina Grande. 2017. 27 p.

Trabalho de Conclusão de Curso. Campina Grande : Universidade Federal de Campina Grande.

RESUMO

Com a intervenção do governo através da criação de programas que beneficiam o setor da construção civil, as empresas responsáveis por obras de pequeno porte foram se aprimorando e providenciando mudanças desde cada um de seus serviços e colaboradores até o seu produto final. A necessidade das empresas, principalmente de pequeno porte, terem o seu “algo a mais” foi essencial para a melhoria do sistema de qualidade de grande parte das empresas que almejam manter o seu lugar no mercado, dessa forma, foi implantado um sistema de gestão da qualidade em uma obra de pequeno porte e a partir da implantação, foi possível ser identificado os benefícios e as dificuldades da implantação, assim como sua importância.

Palavras-Chave: Intervenção, Programas, Mudanças, Benefícios, Dificuldades, Importância..

Silva, Rebecka Marques Gomes da. Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade em Obras de Pequeno Porte em Campina Grande. 2017. 27 p.

Completion of course work. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande.

ABSTRACT

With government intervention through the creation of programs that benefit the civil construction sector, such as small-scale enterprises, they are improving and providing changes from each of their services and employees to their final product. The need for companies, especially small ones, to have their "something more" was essential for a better quality system of most companies that want to keep their place in the market, in this way, implemented a system of management of quality management In a small work from the implantation, it was possible to identify the benefits and difficulties of the implantation, as well as its importance.

Key Words: Intervention, Programs, Changes, Benefits, Difficulties, Importance.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO GERAL	12
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA	13
3.3.1 SÉRIES ISO 9000	15
3.3.2 PBQP-H.....	16
3.3.2.1 Sistemas de Avaliação da Conformidade do serviço - SiAC	17
3.3.2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO.....	17
3.4 BASE DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	19
3.5 PRINCÍPIOS PARA A GESTÃO DE PROCESSOS.....	22
4. METODOLOGIA	28
4.1 MÉTODOS	28
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	30
6. CONCLUSÕES.....	33
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Níveis de Certificação	17
Figura 2 – Linha de Balanço	21
Figura 3 – Esquema de CPM (Critical Path Method)- Método do Caminho Crítico....	21
Figura 4 – Questões de 1 a 4	28
Figura 5 – Questões de 5 a 8	29
Figura 6 – Gráfico das dificuldades do sistema da qualidade - Gestores	30
Figura 7 – Gráfico das dificuldades do sistema da qualidade – Mão de Obra	31
Figura 8 – Gráfico dos benefícios do sistema da qualidade - Gestores	32
Figura 9 – Gráfico dos benefícios do sistema de gestão da qualidade – Mão de Obra	32

1. INTRODUÇÃO

Com a crise no Brasil e a estagnação do setor da construção civil, foi necessária a intervenção do governo para a tentativa de alavancar a economia com obras como Minha Casa Minha Vida (MCMV).

Com a dificuldade do país com a economia, as micro, pequenas e médias empresas da construção civil necessitam sair da sua zona de conforto e se movimentar para onde está a demanda, visto que não possuem o mesmo poder que as grandes empresas para enfrentar a situação de crise do país. Dessa forma, é necessário que essas empresas procurem métodos de melhorar suas condições de trabalho e diminuir gastos para que se adaptem ao mercado e não percam seu lugar.

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) encomendou uma ampla pesquisa que revela a dominância das empresas de pequeno porte no setor da construção civil que atua em canteiros de obra. As pequenas construtoras que antes atuavam como terceirizadas das grandes empreiteiras passaram a ter maior autonomia e promover seus próprios negócios (SANTOS, 2013).

Muitas obras, principalmente de pequenas empresas, são executadas sem planejamento de execução e custo, sem garantia do cumprimento do prazo previamente estabelecido e sem estimativa do custo total da obra. Em Campina Grande, há várias obras de pequeno porte seguindo este mesmo método de execução e acabam vivenciando uma rotina de improviso e indeterminação, deixando de seguir um cronograma e provocando erros.

A falta de treinamento, incentivo e fiscalização afetam diretamente na produtividade e na qualidade do serviço, aumentando o tempo e conseqüentemente o custo da obra.

O planejamento é importante para uma empresa realizar as suas metas e conseguir seu posicionamento no mercado. As pequenas empresas da construção civil devem desenvolver um planejamento que, além dos lucros, vise um posicionamento correto de suas atividades dentro e fora do canteiro de obras, com planilhas orçamentárias, procedimentos, inspeções e cronogramas, elaborados dentro de uma realidade estimada de acordo com a obra. As empresas devem

desenvolver planos de investimento em treinamento, capacitação e apoio técnico, tudo isso de forma que se enquadre dentro da realidade financeira da empresa.

A busca de novos paradigmas de gestão no processo de produção na construção civil vem levando muitas construtoras a adotarem o lean construction, que incorpora o lean thinking, ou pensamento enxuto, idealizado pela Toyota. A filosofia lean é baseada nas atividades de fluxo e os critérios de valor. A proposta é melhorar o processo removendo as ineficiências, implantando a auto-inspeção e a inspeção sucessiva, a redução do transporte e suas ineficiências, a melhoria do layout e a eliminação dos tempos ociosos de processo, entre outras providências (FORMOSO, 2015).

As buscas constantes por mudanças são necessárias para a confirmação da empresa no mercado de trabalho e a disputa com empresas concorrentes que passam a aderir à mudanças e sistemas necessários para sua melhor qualificação.

2. OBJETIVO GERAL

Ao fim dessa pesquisa será possível verificar a importância dos indicadores da qualidade e a necessidade do sistema da qualidade em obras de pequeno porte em Campina Grande, assim como seus benefícios e suas dificuldades.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar os benefícios e dificuldades do sistema da qualidade tanto para os gestores, quanto para a mão de obra;
- Verificar a compreensão do sistema da qualidade no setor da construção civil;
- Propor uma melhoria do setor da construção civil.
- Analisar a integração entre os setores de planejamento e qualidade.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A preocupação com a qualidade de bens e serviços não é recente. Os consumidores sempre tiveram o cuidado de inspecionar os bens e serviços que recebiam em uma relação de troca. Essa preocupação caracterizou a chamada era da inspeção, que se voltava para o produto acabado, não produzindo assim qualidade, apenas encontrando produtos defeituosos na razão direta da intensidade da inspeção.

Até o final do século XIX, a qualidade era centrada no sistema de produção artesanal, onde era responsável por todas as etapas dos processos e havia um contato direto entre quem definia, quem produzia e quem controlava a qualidade e o mercado consumidor. Produziam-se pequenas quantidades de cada produto e a inspeção, após os produtos prontos, era informal, quando feita. Um produto que funcionava bem era visto como resultado natural da confiança nos artífices qualificados

A partir da década de 50, surgiu a preocupação com a gestão da qualidade, que trouxe uma nova filosofia gerencial com base no desenvolvimento e na aplicação de conceitos, métodos e técnicas adequados a uma nova realidade. A gestão da qualidade total, como ficou conhecida essa nova filosofia gerencial, marcou o deslocamento da análise do produto ou serviço para a concepção de um sistema da qualidade. A qualidade deixou de ser um aspecto do produto e responsabilidade apenas de departamento específico, e passou a ser um problema da empresa, abrangendo, como tal, todos os aspectos de sua operação.

3.2 CONCEITOS DA QUALIDADE

A qualidade enquanto conceito evoluiu da adequação ao padrão para a adequação às necessidades latentes dos clientes (SHIBA *et alli*, 1993). Naturalmente que a gestão da qualidade acompanhou, também, esta evolução. Ela deixou de estar direcionada principalmente para o chão de fábrica e passou a envolver todos os processos da organização.

Com base na adoção da gestão pela qualidade total no Japão, quatro fases de evolução do conceito de qualidade podem ser identificadas:

- a) Adequação ao padrão: a qualidade era vista como um problema de conformação, visto que a empresa considerava que o projeto do produto atendia às necessidades dos clientes;
- b) Adequação ao uso: a qualidade do projeto deveria, de fato, satisfazer as necessidades dos clientes e não apenas o que os projetivas acreditavam que satisfaria;
- c) Adequação ao custo: era necessário que além da qualidade do produto satisfizesse o cliente, também fosse obtida através de baixo custo;
- d) Adequação às necessidades latentes: a qualidade do produto viria a satisfazer as necessidades dos clientes as quais ainda não se tem consciência.

3.3 CERTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

A dominância das obras de pequeno porte no mercado fez com que a população alvo desse tipo de obra começasse a ter escolhas e ficassem mais críticos com a qualidade do imóvel adquirido, dessa forma, as empresas que pretendiam se destacar no mercado sentiram a necessidade de implantar sistemas para que o produto final ficasse de acordo com a satisfação do cliente.

Os sistemas de qualidade como ISO e PBQP-H, surgem para garantir às empresas a qualidade do empreendimento. Empresas do setor devem se formalizar e comprovar padrões de qualidade à medida que crescem para que participem dos incentivos criados pelo Governo Federal como, por exemplo, o programa “Minha Casa Minha Vida”. A busca por esses objetivos envolve um conjunto de ações, entre as quais se destacam: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, formação e requalificação de mão-de-obra, normalização técnica, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos.

3.3.1 SÉRIES ISO 9000

Em 1987, em meio à expansão da globalização, surgiu o modelo normativo da ISO (International Organization for Standardization) para a área de Gestão da Qualidade, a série 9000, sistemas de Garantia da Qualidade. Embora, em algumas situações, essa norma, que é de caráter voluntário, pudesse ter sido utilizada como barreira técnica às exportações, de maneira geral ela facilitou a relação de clientes e fornecedores ao longo da cadeia produtiva dispersa geograficamente. O processo de seleção de fornecedores, utilizando essa norma como critério qualificador, eliminou os enormes contingentes de auditores que as empresas mantinham, passando a utilizar as certificações e as auditorias de terceira parte, credenciadas para esse fim.

A série ISO 9000 é composta por quatro normas principais:

- ISO 9000:2005 - Sistemas de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulário; estabelece um ponto de partida para o entendimento das normas e define os termos fundamentais usados na Família ISO 9000;
- ISO 9001:2008 - Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisitos; contém requisitos a serem utilizados para atender eficazmente os requisitos de clientes e regulamentares aplicáveis e para aumentar a satisfação do cliente;
- ISO 9004:2010 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Diretrizes para melhoria de desempenho; fornece orientação para um sistema de gestão da qualidade cuja Alta direção deseja ir além dos requisitos da ISO 9001, buscando melhoria contínua de desempenho;
- ISO 19011 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Diretrizes para auditoria de sistema de gestão; fornece orientação sobre os princípios de auditoria, gestão de programas de auditoria e realização de auditorias de sistema de gestão de modo geral.

3.3.2 PBQP-H

Em 1991, o Governo Brasileiro, seguindo uma tendência mundial de preocupação com as questões de qualidade, lança o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade - PBQP, com a finalidade de difundir os novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção para a indústria brasileira (PBQP-H, 2008)

Em 1998, foi instituído o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional, abrangendo questões relacionadas à indústria da construção civil. Em 2000 o "H" do Programa passou de "Habitacional" para "Habitat", conceito mais amplo que envolve também as questões de saneamento e infraestrutura urbana.

O objetivo geral do PBQP-H é elevar os patamares da qualidade e produtividade da construção civil, por meio da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial, contribuindo para ampliar o acesso à moradia para a população de menor renda (PBQP-H, 2004)

Através da elevação dos patamares de qualidade das unidades habitacionais, promovendo o aumento da produtividade e tornando o setor competitivo, o Programa visa:

- Moradia e infraestrutura urbana de melhor qualidade;
- Redução do custo com melhoria da qualidade;
- Aumento da produtividade;
- Qualificação de recursos humanos;
- Modernização tecnológica e gerencial, defesa do consumidor e satisfação do cliente.

O PBQP-H conta atualmente com os seguintes projetos:

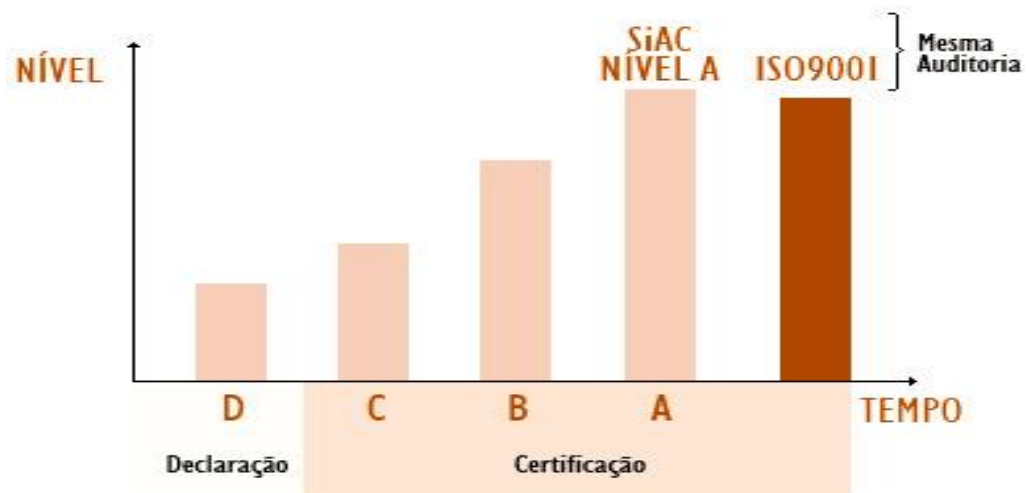
- Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras – SiAC;
- Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos – SiMaC;
- Indicadores de Desempenho;
- Sistema Nacional de Avaliações Técnicas – SINAT;

- Sistema Nacional de Formação e Requalificação de Mão-de-obra;
- Assistência Técnica à Autogestão;
- Capacitação Laboratorial;
- Sistema Nacional de Comunicação e troca de Informações;
- Cooperação Técnica Internacional.

3.3.2.1 Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras – SiAC

O SiAC é um dos projetos propulsores do PBQP-H e tem como objetivo avaliar a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras, se baseano na série de normas ISO 9000. O sistema propõe a evolução dos patamares de qualidade do setor em quatro níveis: “D”, “C”, “B” e “A”, sendo o nível “A” basicamente os mesmos requisitos do ISSO 9001, como pode ser visto na figura 1.

Figura 1 – Níveis de Certificação



Fonte: INNELECTUS, 2017.

3.3.2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Os indicadores de desempenhos são propostos para medir o desempenho em áreas-chave do negócio: clientes, mercados, produtos, processos, fornecedores, recursos humanos e segurança. Entretanto, detalhes não são fornecidos sobre como

os indicadores devem ser desdobrados para organização, ou seja, qual o nível de abrangência. Isso apenas é mencionado como uma necessidade.

Para o sistema de gestão da qualidade, são utilizados os indicadores de desempenho da qualidade, que precisam ter (TAKASHINA & FLORES, 1996):

- a) um índice associado (forma de cálculo) bem explícito e, se possível, simplificado;
- b) uma frequência de coleta;
- c) uma designação dos responsáveis pela coleta de dados;
- d) uma divulgação ampla para melhoria e não a punição;
- e) uma integração com quadros de gestão à vista ou com sistema de informação gerencial, quando eles existirem.

Onde os indicadores utilizados na implantação do sistema foram:

- Satisfação do cliente após a assinatura do contrato; meta de no mínimo 85% de satisfação.
- Satisfação dos colaboradores (semestral); meta de no mínimo 70% de satisfação.
- Satisfação do cliente após a entrega do empreendimento; meta de no mínimo 95%.
- Percentual de conformidade do material; meta de no mínimo 80%.
- Percentual de conformidade dos serviços, meta de no mínimo 80%.
- Percentual de conformidade na inspeção final por empreendimento; meta de no mínimo 95%.
- Número de não conformidades menores em auditoria externa; meta de no máximo 4.
- Número de aprovações em avaliações de engenharia; meta de 100%.
- Volume de resíduos gerados ao longo da obra; meta de manter-se abaixo da média de 2m³.
- Consumo de água potável ao longo da obra; meta de manter-se abaixo da média de 3m³.

Os indicadores de desempenho da qualidade podem ser utilizados de forma reativa, sinalizando como agir para restaurar uma causa crônica ou atingir um

desempenho nunca antes atingido. Ou podem ser usadas de forma proativa, como parte da informação necessária para propor ações que previnam problemas futuros ou atinjam desempenho nunca antes imaginado.

Warnecke e Hüser (1995) definem, também, que a produção enxuta é representada por um sistema de avaliação de desempenho e pelas práticas de melhoria contínua. Segundo os autores, quando os métodos de melhoria são estendidos para todos os setores da empresa (desenvolvimento de produtos, cadeia de suprimentos, processos de manufatura e serviços oferecidos antes e depois das vendas), os desperdícios são eliminados e se pode alcançar um desempenho melhor nos processos produtivos e de negócio. Além disso, nas empresas existe a tendência de expandir esses conceitos aos seus fornecedores, formando assim estratégias competitivas que criam perspectivas de crescimento e domínio do mercado.

Segundo Standard e Davis (1999), todas essas características determinam que as empresas e, principalmente, as novas linhas de produção devem ser gerenciadas com novos indicadores de desempenho integrados com os indicadores financeiros.

3.4 BASE DA PRODUÇÃO ENXUTA

O conceito da lean construction é baseado no artigo de KOSKELA (1992), que descreve a aplicação da nova filosofia da produção na construção civil. Esta nova filosofia acrescenta, ao modelo de produção chamado de conversão, as atividades de fluxo e os critérios de valor. Enquanto o modelo da conversão está vinculado à transformação de matérias primas em produtos (inputs em outputs), o modelo de fluxo agrega a este conceito as atividades de espera, inspeção e movimentação entre as diferentes conversões. A agregação do critério de valor significa, por um lado, a minimização dos efeitos do peso das atividades de fluxo e, por outro, o encontro das necessidades do cliente.

Os 4 fluxos do Lean Construction são:

- Fluxo de montagem – É o modelo adotado nos orçamentos convencionais, que são segmentados pelos produtos intermediários (vigas, paredes, portas), e também nos planos de obra, nos quais são representadas apenas as atividades de conversão. Assim, tanto os orçamentos quanto os planos de obra

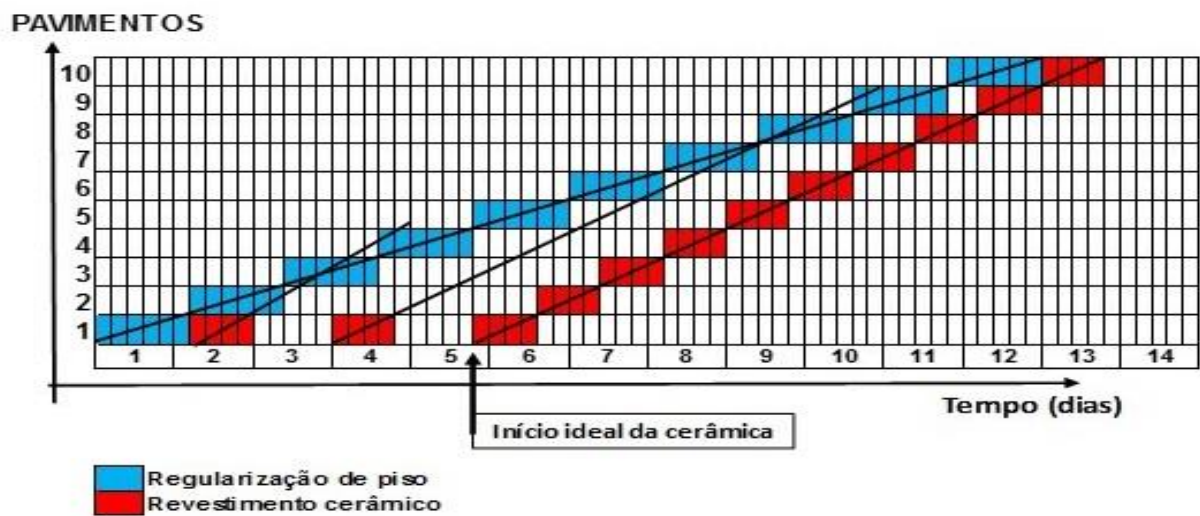
representam explicitamente a seqüência de atividades que agregam valor ao produto, também denominada de fluxo de montagem de uma edificação.

- Fluxo de materiais – Na construção enxuta, o fluxo de materiais compreende desde a matéria-prima até o produto final, é constituído por atividades de transporte, espera, processamento ou inspeção. As atividades de transporte, espera e inspeção são denominadas como atividades de fluxo de materiais.
- Fluxo de informações – Nesta filosofia, estão presentes os processos de natureza gerencial, tais como planejamento e controle e projetos. No caso de processos gerenciais, em vez de materiais, ocorre o transporte, espera, processamento e inspeção de informações. No processo de projeto os principais dados de entrada são as informações relacionadas às necessidades dos clientes e também às inúmeras características do terreno, que, após sucessivas atividades, são transformadas no produto projeto. Nesse caso, pode ser o projeto arquitetônico, estrutural ou de instalações.
- Fluxo de trabalho – Outro fluxo na produção que necessita ser gerenciado, que é o fluxo de trabalho. Esse fluxo trata do conjunto de operações realizadas por cada equipe no canteiro de obras. A operação referente ao trabalho realizado pode estar ligada por equipes ou por máquinas. Com o foco na redução de desperdício, podem-se adotar algumas medidas para reduzir o tempo perdido com deslocamento dos operários. Como por exemplo com o armazenamento prévio dos blocos cerâmicos nos pavimentos em que estão trabalhando e água em garrafas térmicas próximo à área em que estão trabalhando. Com essas medidas entre outras, garante-se que as equipes trabalhem o mais próximo possível de um fluxo de trabalho.

De acordo com Bernardes (2008), é necessário ter consciência clara da importância de cada ferramenta e seu efeito na obra, não se pode usar somente porque alguém disse que era boa ou algum consultor mandou aplicar. A empresa deve levar em consideração o tipo de obra quando utilizar uma determinada técnica. A linha de balanço (Figura 2) ou tempo caminho é uma técnica boa para empreendimentos repetitivos, condomínios compostos por casas, prédios altos com vários pavimentos tipo. Se for aplicada na construção de um pavilhão industrial, cujo projeto não possua repetitividade, talvez o esforço não valha a pena, melhor aplicar uma rede CPM

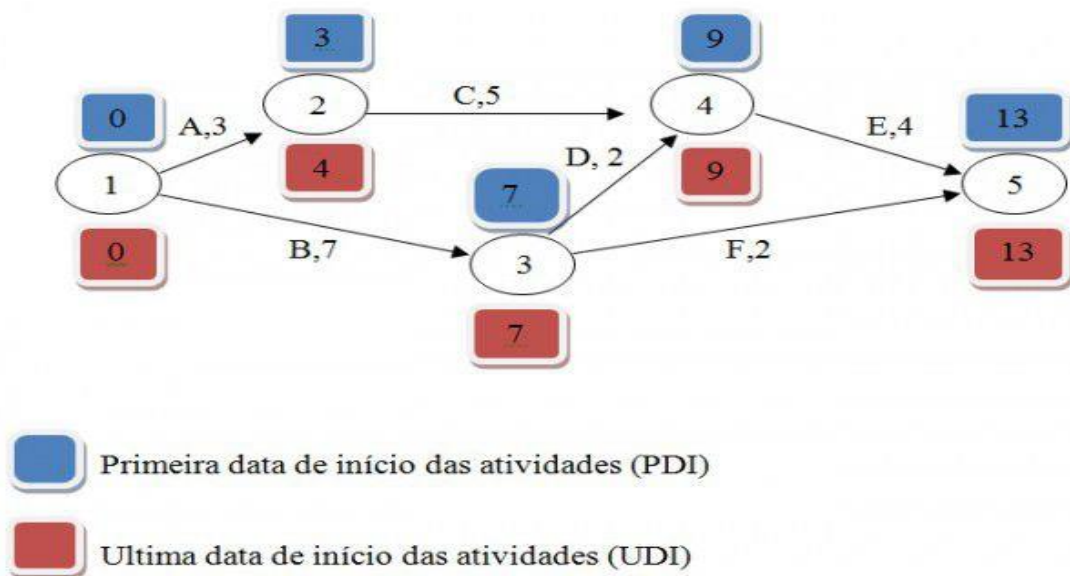
(Figura 3). O autor descreve o planejamento de obras como um processo decisório. Nesse processo, diversas restrições devem ser antecipadas, de forma a possibilitar um fluxo de trabalho ininterrupto no canteiro de obras. Assim, o planejamento deve ser hierarquizado e dividido em longo, médio e curto prazo. Todas as atividades planejadas devem atentar à busca incessante do cumprimento dos custos, do prazo e da qualidade estabelecida no planejamento estratégico do empreendimento.

Figura 2 – Linha de Balanço



Fonte: FAZINGA, 2016.

Figura 3 – Esquema de COM (Critical Path Method)- Método do Caminho Crítico



Fonte: MARTINS, 2012.

Conforme apresentado acima, vemos que o projeto tem duração de 13 semanas, onde o caminho crítico (o que consome mais tempo) é identificado no percurso do caminho B, D e E, e os tempos de folga (1 semana) no caminho A, C e E (onde aparece nitidamente na diferença entre os tempos 3 e 4) e 4 semanas (no caminho B e F). No caminho crítico (B, D e E) não poderá ocorrer nenhuma anomalia para não comprometer a data de término do projeto. Já nos caminhos onde os tempos de folga foram identificados (A, C e E; e B e F), caso ocorra algum problema, ainda temos tempo (folga) de corrigir o problema e conseguir concluir o projeto no prazo especificado. O CPM é uma importante ferramenta no gerenciamento de projetos, pois através dele conseguimos nos programar para definirmos os prazos custos e recursos do projeto e, conseqüentemente, conseguirmos chegar ao seu término sem nenhum equívoco inesperado. (MARTINS, 2012).

3.5 PRINCÍPIOS PARA A GESTÃO DE PROCESSOS

Além dos conceitos básicos, a Construção Enxuta apresenta um conjunto de princípios para a gestão de processos, alguns dos quais estão apresentados a seguir, com base no trabalho de Korsela (1992).

- Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor

Este é um dos princípios fundamentais da Construção Enxuta, segundo o qual a eficiência dos processos pode ser melhorada, e as perdas, reduzidas não só por meio da melhoria da eficiência das atividades de conversão e de fluxo mas também pela eliminação de algumas das atividades de fluxo. Por exemplo, pode-se melhorar a eficiência de um determinado processo melhorando a eficiência das atividades de transporte de materiais, mas principalmente eliminando-se algumas dessas atividades.

Cabe salientar que a eliminação de atividades de fluxo não deve ser levada ao extremo. Diversas atividades que não agregam valor ao cliente diretamente são essenciais à eficiência global dos processos, como, por exemplo, controle dimensional, treinamento da mão-de-obra, instalação de dispositivos de segurança.

A maioria dos princípios seguintes está, de alguma forma, relacionada à meta de reduzir a parcela das atividades que não agregam valor. Em geral, o primeiro passo para atingir esse objetivo é explicitar as atividades de fluxo, por exemplo, pela

representação do fluxo do processo. Uma vez explicitadas, essas atividades podem ser controladas e, até, eliminadas.

- Aumentar o valor do produto pela consideração das necessidades dos clientes

Este é um outro princípio básico da Construção Enxuta, uma vez que está relacionado ao conceito de processo como gerador de valor. Este princípio estabelece que devem ser identificadas claramente as necessidades dos clientes internos e externos e esta informação deve ser considerada no projeto do produto e na gestão da produção.

A aplicação desse princípio exige o mapeamento do processo, identificando sistematicamente os clientes e seus requisitos para cada estágio.

- Reduzir a variabilidade

Existem diversos tipos de variabilidade envolvidos num processo de produção:

- Variabilidade nos processos anteriores: está relacionada aos fornecedores do processo. Exemplo: blocos cerâmicos com grandes variações dimensionais.
- Variabilidade no próprio processo: relacionada à execução de um processo.
Exemplo: variabilidade na duração da execução de uma determinada atividade, ao longo de vários ciclos.
- Variabilidade na demanda: relacionada aos desejos e necessidades dos clientes de um processo. Exemplo: determinados clientes de uma incorporadora solicitam mudanças de projeto da edificação.

Do ponto de vista da gestão de processos existem duas razões para a redução da variabilidade. Primeiro, do ponto de vista do cliente, um produto uniforme em geral traz mais satisfação, pois a qualidade do produto efetivamente corresponde às especificações previamente estabelecidas. É o caso, por exemplo, da equipe que executa alvenaria, cujo serviço é facilitado caso os blocos tenham poucas variações dimensionais.

Em segundo lugar, a variabilidade tende a aumentar a parcela de atividades que não agregam valor e o tempo necessário para executar um produto, principalmente pelas seguintes razões:

- Interrupção de fluxos de trabalho, causada pela interferência entre as equipes. Isto ocorre quando uma equipe fica parada ou precisa ser deslocada para outra frente de trabalho, em função de atrasos da equipe antecedente. Por exemplo, a equipe de alvenaria foi deslocada para a execução de chapisco em outra frente de trabalho, pois houve atraso na execução da estrutura.
- Não aceitação de produtos fora de especificação pelo cliente, resultando em retrabalhos ou rejeitos.

No contexto da construção civil, a variabilidade e incerteza tendem a ser elevadas, em função do caráter único do produto e das condições locais que caracterizam uma obra, da natureza dos seus processos de produção, cujo ritmo é controlado pelo homem, e da própria falta de domínio das empresas sobre seus processos. Apenas parte dessa variabilidade pode ser eliminada, principalmente por meio da padronização de processos. Existe uma parcela dessa variabilidade que não pode ser removida, cabendo à gerência de produção minimizar os efeitos nocivos da mesma.

➤ Reduzir o tempo de ciclo

A redução do tempo de ciclo é um princípio que tem origem na filosofia Just in Time. O tempo de ciclo pode ser definido como a soma de todos os tempos (transporte, espera, processamento e inspeção) para produzir um determinado produto. A aplicação desse princípio está fortemente relacionada à necessidade de comprimir o tempo disponível como mecanismo de forçar a eliminação das atividades de fluxo.

Além disso, a redução do tempo de ciclo traz outras vantagens:

- Entrega mais rápida ao cliente: em vez de se espalhar por todo o canteiro de obras, as equipes devem se focar na conclusão de um pequeno conjunto de unidades, caracterizando lotes de produção menores. Se

possível, as unidades são entregues aos clientes mais cedo, o que tende a reduzir o custo financeiro do empreendimento. Além disso, em alguns segmentos de mercado, a velocidade de entrega é uma dimensão competitiva importante, pois os clientes necessitam dos produtos num prazo relativamente curto (por exemplo, construção de shopping centers e fábricas).

- A gestão dos processos torna-se mais fácil: o volume de produtos inacabados em estoque (denominado de trabalho em progresso) é menor, o que tende a diminuir o número de frentes de trabalho, facilitando o controle da produção e do uso do espaço físico disponível.
- O efeito aprendizagem tende a aumentar: como os lotes são menores, existe menos sobreposição na execução de diferentes unidades. Assim, os erros aparecem mais rapidamente, podendo ser identificadas e corrigidas as causas dos problemas. O aprendizado obtido nas unidades iniciais pode então ser aproveitado para melhoria do processo na execução das unidades posteriores.
- A estimativa de futuras demandas é mais precisa: como os lotes de produção são menores e concluídos em prazos mais reduzidos, a empresa trabalha com uma estimativa mais precisa da demanda. Isso torna o sistema de produção mais estável.
- O sistema de produção torna-se menos vulnerável a mudanças de demanda: pode-se obter um certo grau de flexibilidade para atendimento da demanda, sem elevar substancialmente os custos, pois algumas alterações de produto solicitadas podem ser implementadas com facilidade nos lotes de produção subsequentes.

A redução do tempo de ciclo envolve um amplo conjunto de ações, tais como:

- Eliminação de atividades de fluxo que fazem parte do ciclo de produção.
- Concentração do esforço de produção em um menor número de unidades (lotes menores), por meio do planejamento e controle da produção.
- Mudanças nas relações de precedência entre atividades, eliminando interdependências entre as mesmas de forma que possam ser executadas em paralelo.

➤ Simplificar reduzindo o número de passos ou partes

Este princípio é frequentemente utilizado no desenvolvimento de sistemas construtivos racionalizados. Quanto maior o número de componentes ou de passos num processo, maior tende a ser o número de atividades que não agregam valor. Isso ocorre em função das tarefas auxiliares de preparação e conclusão necessárias para cada passo no processo (por exemplo, montagem de andaimes, limpeza, inspeção final, etc.), e também pelo fato de que, em presença de variabilidade, tende a aumentar a possibilidade de interferências entre as equipes.

Existem várias formas de atingir a simplificação, como, por exemplo:

- Utilização de elementos pré-fabricados, reduzindo o número de etapas para a execução de um elemento da edificação.
- Uso de equipes polivalentes, em vez de um maior número de equipes especializadas.
- Planejamento eficaz do processo de produção, buscando eliminar interdependências e agregar pequenas tarefas em atividades maiores. Além disso, a disponibilização de materiais, equipamentos, ferramentas e informações em locais adequados tende a eliminar ou reduzir a ocorrência de movimentações e deslocamentos desnecessários provocados por interrupções na tarefa.

➤ Aumentar a flexibilidade de saída

O aumento de flexibilidade de saída está também vinculado ao conceito de processo como gerador de valor. Refere-se à possibilidade de alterar as características dos produtos entregues aos clientes sem aumentar substancialmente os custos dos mesmos. Embora este princípio pareça contraditório com o aumento da eficiência, muitas indústrias têm alcançado flexibilidade mantendo níveis elevados de produtividade.

Isto pode ser obtido através de várias abordagens, como:

- Redução do tempo de ciclo, através da redução do tamanho dos lotes;

- Uso de mão-de-obra polivalente, capaz de se adaptar facilmente a mudanças na demanda;
 - Customização do produto no tempo mais tarde possível;
 - Utilização de processos construtivos que permitam a flexibilidade do produto sem grandes ônus para a produção.
- Aumentar a transparência do processo

O aumento da transparência de processos tende a tornar os erros mais fáceis de serem identificados no sistema de produção, ao mesmo tempo que aumenta a disponibilidade de informações necessárias para a execução das tarefas, facilitando o trabalho. Este princípio pode também ser utilizado como um mecanismo para aumentar o envolvimento da mão-de-obra no desenvolvimento de melhorias.

Existem inúmeras formas de aumentar a transparência de processos, incluindo:

- Remoção de obstáculos visuais, tais como divisórias e tapumes;
- Utilização de dispositivos visuais, tais como cartazes, sinalização luminosa, e demarcação de áreas, que disponibilizam informações relevantes para a gestão da produção;
- Emprego de indicadores de desempenho, que tornam visíveis atributos do processo, tais como nível de produtividade, número de peças rejeitadas, etc;
- Programas de melhoria da organização e limpeza, tais como o Programa 5S.

4. METODOLOGIA

Fez-se o diagnóstico mediante entrevistas com os colaboradores e gestores de duas empresas e a própria vivência de obra nas empresas estudadas. De forma abreviada, as perguntas abordaram temas relacionados aos entendimentos e opiniões dos colaboradores e gestores, quanto ao sistema de qualidade, assim como foram feitas anotações e coletas de dados quanto à eficiência do sistema. Os dados foram organizados e analisados em gráficos, sendo eles feitos usando o Excel.

4.1 MÉTODOS

A pesquisa foi dividida em 4 fases:

- **Fase 1:** Acompanhamento da implantação do Sistema de Gestão da Qualidade em Obra; Implantou-se, na obra de pequeno porte estudada, no período de fevereiro a abril de 2017, finalizando com a certificação no nível “B” do PBQP-H ainda no mês de abril e fez-se o acompanhamento da implantação e fiscalização através de planilhas, cronogramas, procedimentos e treinamentos em obra.
- **Fase 2:** Aplicar questionários aos gestores da obra da implantação e de outra obra com o sistema já implantado; Enviou-se por email questionários aos gestores das obras de referência (Figura 4 e 5).

Figura 4 – Questões de 1 a 4

QUESTIONÁRIO PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
<p>1. Você notou alguma melhora após a implantação da qualidade? Se sim, qual?</p> <p><i>Sim. Após a implantação da qualidade, os funcionários ficaram mais focados em manter a qualidade, atentos a qualquer demanda que incluía qualidade, e mais capacitados profissionalmente.</i></p>
<p>2. Tem algo que você notou que precisa melhorar? O quê?</p> <p><i>Sim. Com o crescimento da empresa, gerado pela implantação da qualidade, precisamos melhorar no armazenamento e controle de material, e arquivamento de documentos.</i></p>
<p>3. O que você consideraria como falha da empresa em relação ao SGQ?</p> <p><i>Não considero falhas, considero pontos que necessitam de constante fiscalização para renovação da qualidade.</i></p>
<p>4. O que você consideraria falha do funcionário em relação ao SGQ?</p> <p><i>Maior falha é deixar pra fazer amanhã, o que se pode fazer hoje. Isso gera uma “bola de neve”, que trará problemas futuros na renovação ou implementação de qualidade superior.</i></p>

Fonte: Autor, 2017.

Figura 5 – Questões de 5 a 8

5. Você tem alguma sugestão de melhora?

Criação de setor específico para a Gestão da qualidade.

6. Você acha que os problemas culturais, como o costume, afetam diretamente o SGQ?

Sim, devido a poucas empresas buscarem a capacitação na gestão da qualidade, a maioria dos funcionários, independente da função, não estão enquadrados no sistema, trazendo costumes antigos de outras empresas, prejudicando ou retardando a implementação.

7. Na sua visão, fator tempoXprodução afeta o SGQ?

Sim, por isso se faz necessário um setor específico, para fiscalização da produção sem afetar o que a qualidade exige.

8. Você considera que os setores de planejamento e do SGQ estão conectados?

Na teoria sim, mas na prática precisamos melhorar.

Fonte: Autor, 2017.

- **Fase 3:** Fazer entrevistas com os colaboradores das duas obras. Entrevistaram-se trabalhadores das duas empresas utilizando o mesmo questionário feito aos gestores.
- **Fase 4:** Analisar os dados e adequar em gráficos para melhor entendimento ao confrontar gestores com mão de obra. Analisaram-se as respostas dadas em entrevistas e questionários, relacionando-as através de gráficos feitos no Excel.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

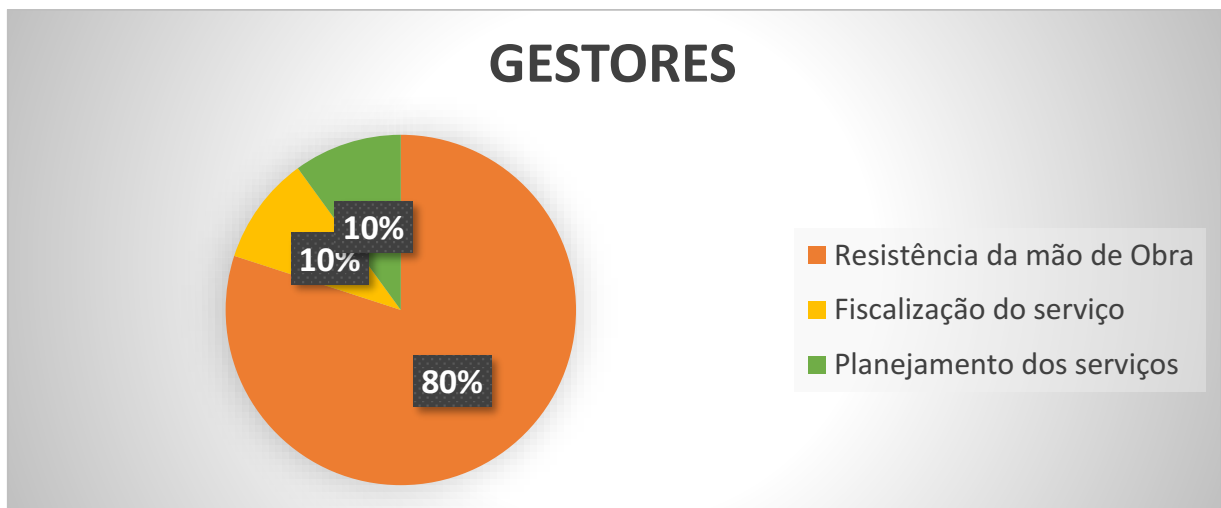
Através dos resultados obtidos dos questionários (Anexo A) e entrevistas realizadas em obra, assim como a análise da vivência na obra do período de Fevereiro a Agosto de 2017, foi possível, através do Excel, criar gráficos para a melhor apresentação dos dados de forma a demonstrar o resultado da análise das dificuldades e benefícios da implantação do sistema e confrontar os resultados dos gestores e da mão de obra de forma a entender as visões e necessidades de cada parte.

5.1 Dificuldades do Sistema da Qualidade

Como visto na Figura 6, notou-se que os gestores sentem uma grande dificuldade em relação à mão de obra, pois, segundo eles, o costume trazido de outros trabalhos e empresas causam uma grande resistência na aceitação da qualidade requerida pela empresa.

A fiscalização e o planejamento dos serviços também foram apontados como problemas na implantação do sistema, como mostrado na figura abaixo.

Figura 6 – Gráfico das dificuldades do sistema da qualidade - Gestores

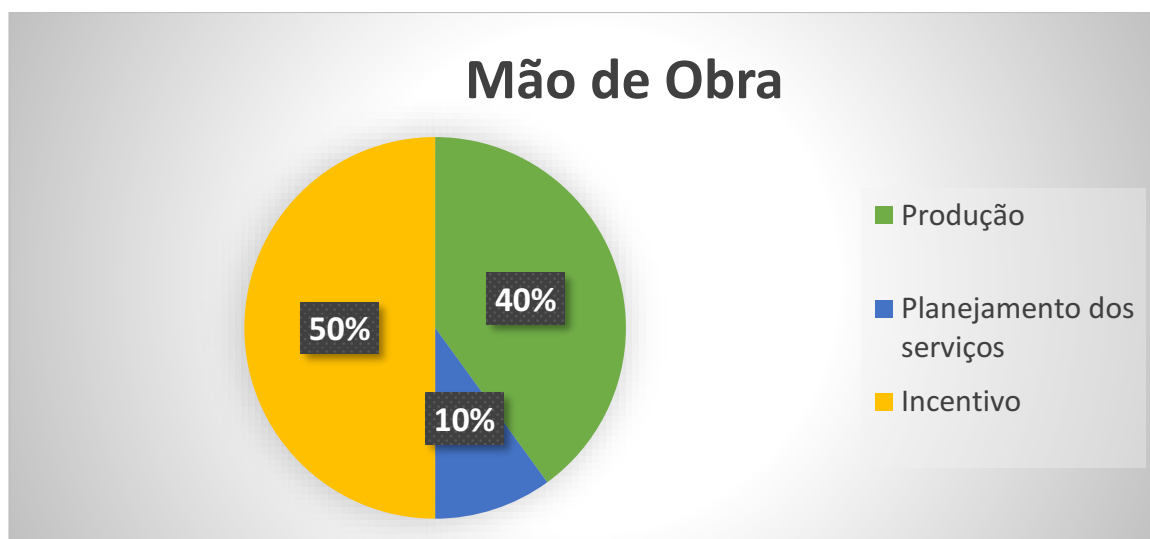


Fonte: Autor, 2017.

Como visto na Figura 7, os trabalhadores sentem maiores dificuldades em relação à sua produção e o incentivo financeiro, que estão ligados. Segundo eles, o baixo incentivo monetário acarreta na necessidade de aumentar sua produção para que seu objetivo financeiro seja alcançado, acarretando na falha em relação à qualidade de seus serviços. Há ainda os que citam o planejamento como uma falha,

visto que a mudança de um serviço para outro, sem que o primeiro serviço esteja terminado, atrapalha a qualidade dos seus serviços.

Figura 7 – Gráfico das dificuldades do sistema da qualidade – Mão de Obra



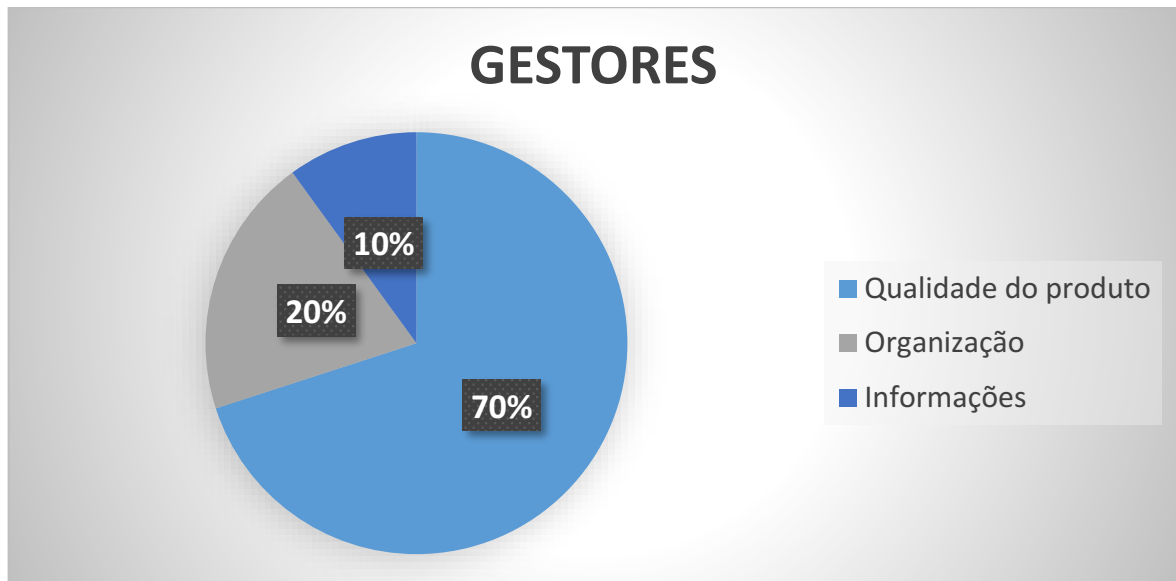
Fonte: Autor, 2017.

Através da análise dos gráficos, é possível observar claramente a falha no planejamento dos serviços visto que tanto os gestores quanto a mão de obra classificaram como uma dificuldade no sistema da qualidade. Apesar de não ter sido uma grande porcentagem, foi um problema em comum e é essencial a correção através da conectividade entre os setores de planejamento e qualidade.

5.2 Benefícios do Sistema da Qualidade

Tornou-se possível observar que, como mostra a Figura 8, houve uma satisfação geral dos gestores quanto à melhoria na qualidade do produto, que foi possível ser mostrado através de pesquisas de satisfação implantadas com o sistema da qualidade. Houve também uma satisfação quanto à organização do canteiro de obras e do escritório, conseqüentemente, facilitou a obtenção das informações.

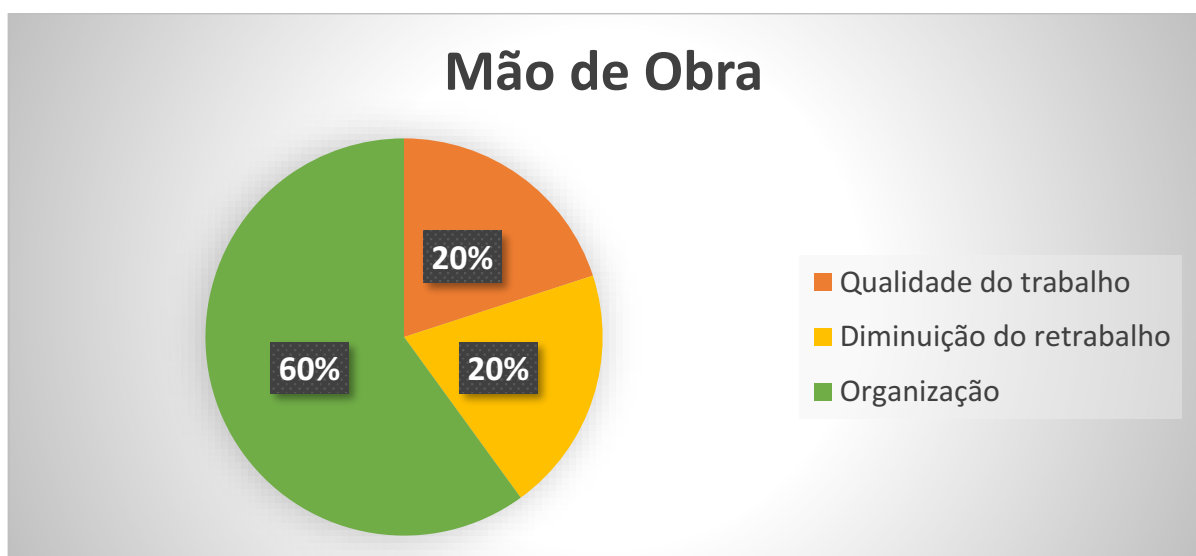
Figura 8 – Gráfico dos benefícios do sistema da qualidade - Gestores



Fonte: Autor, 2017.

Para a mão de obra, foi demasiada a satisfação quanto à organização no canteiro de obras, com a instalação de um refeitório de melhores condições, bem como vestiários mais amplos e satisfatórios. A organização do material em obra também facilitou muito para os trabalhadores que puderam concluir seus trabalhos mais rápido com a diminuição do transporte e da procura pelo material. Também se observou os benefícios com a diminuição do retrabalho devido a melhoria do serviço e uma melhoria na qualidade do trabalho quanto aos EPI's em melhor estado e com uma maior disponibilidade para os colaboradores.

Figura 9 – Gráfico dos benefícios do sistema de gestão da qualidade – Mão de Obra



Fonte: Autor, 2017.

6. CONCLUSÕES

- Verificou-se que os indicadores de qualidade são muito importantes em uma obra de pequeno porte, visto que possuem a primordial função de demonstrar a eficiência do sistema da qualidade.
- Com a utilização dos indicadores da qualidade, verificou-se que o sistema de qualidade está sendo muito eficiente apesar de precisar de melhorias contínuas.
- Analisou-se o sistema por meio de seus benefícios e dificuldades concluindo-se que o sistema precisa de um setor específico para a qualidade, com o objetivo de melhorias quanto à fiscalização e um melhor planejamento para resolver as dificuldades com a mão de obra, assim como para manter a organização e funcionalidade do sistema.
- Verificou-se que o sistema da qualidade apesar de estar em crescimento dentro do setor da construção civil, ainda está pouco difundido e merece um destaque maior para a melhoria geral do setor.
- Na maioria das obras de pequeno porte são utilizados métodos de construção sem planejamento, prazo ou fiscalização direta do serviço, afetando claramente a qualidade final do produto, tornando primordial a implantação de um sistema de qualidade.
- Propõe-se que seja feito um estudo de viabilidade para uma forma de facilitar a implantação do sistema de gestão da qualidade em obras, com um menor custo, para que a certificação se torne mais acessível e dessa forma melhorar o setor da construção civil.
- Concluiu-se que os setores de planejamento e de qualidade devem estar sempre conectados para que haja um melhor desempenho do sistema da qualidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEDEIROS, H., BERNARDES, M.; PICHHI, F. **Construção e Mercado – Guia da Construção**. São Paulo: Ed. PINI, 2008.

DA SILVA, João Bosco. **A falta de planejamento das pequenas empresas na construção civil**. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=0&Cod=968>. Acesso em: 06 de março de 2017.

SANTOS, Altair. **Pequenas empresas dominam construção civil no país**. Disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/pequenas-empresas-dominam-construcao-civil-no-pais> Acesso em: 06 março de 2017.

KORSELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford, USA, 1992.

FORMOSO, Carlos (2015). **Lean Construction e a Construção Enxuta**. Disponível em: <<http://www.aea.com.br/blog/lean-construction-e-a-construcao-enxuta/>>. Acesso em: 11 de março de 2017.

SIENGE (2014). **Lean construction – Tudo que você precisa saber**. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/lean-construction-o-que-voce-precisa-saber-para-comecar-entender-melhor/>. Acesso em: 11 de março de 2017.

GEROLLA, Giovanni (2009). **Como a crise afetou a construção no mundo**. Disponível em: <http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/95/artigo283624-1.aspx>. Acesso em: 15 de março de 2017.

TEIXEIRA, Adriana (2015). **Pequenas devem olhar para o setor privado**. Disponível em: <http://brasileconomico.ig.com.br/especiais/mpme/edicao02.html>. Acesso em: 15 de março de 2017.

TEMPLUM. **PBPQ-H – A melhoria da qualidade do habitat e modernização produtiva**. Disponível em: <http://certificacaoiso.com.br/pbqp-h/> Acesso em: 16 de março de 2017.

MARTINS, Rosemary. **Método do Caminho Crítico**. 2012 Disponível em: <http://www.blogdaqualidade.com.br/metodo-do-caminho-critico/>. Acesso em: 8 de Agosto de 2017.

FAZINGA, Wanessa. **Como evitar que equipes em obra fiquem “sem frente de serviço”**. Disponível em <https://pt.linkedin.com/pulse/como-evitar-que-equipes-em-obra-fiquem-sem-frente-de-servi%C3%A7o-fazinga>. Acesso em: 8 de Agosto de 2017

SHIBA, S.; GRAHAM, A. & WALDEN, D.: **A new American TQM**. Portland, Productivity Press, 1993.

TAKASHINA, N.T. & FLORES, M.C.X.: **Indicadores da qualidade e do desempenho - como estabelecer e medir resultados**. Rio de Janeiro, QualityMark, 1996.

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO Família 9000 - Gestão da Qualidade - Normas**. Rio de Janeiro, 1994 (Coletâneas).

Warnecke, H.J.; Hüser, M., **Lean production Int. J. Production Economics**, v.41, p.37-43, 1995.

Standard, C.; Davis, D. **Running today's factory: a proven strategy for lean manufacturing**, Hanser Gardner Publications, Cincinnati, 1999.

CARDOZA, E.; CARPINETTI, R. C. .L; Indicadores de desempenho para o sistema de produção enxuto. R. Produção On Line, v. 5., 2005.

MENEGON, D.; NAZARENO, R, R,; RENTES, F. A.; **Relacionamento entre desperdícios e técnicas a serem adotadas em um sistema de Produção Enxuta**. 2003. In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003, Ouro Preto, Minas Gerais.

OLIVERIRA, K. A. de S. L.; **Qualidade em obras públicas: um estudo comparativo das metodologias Seis Sigma, ISO 9000 e PBQP - H no RN. 2009.** Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte - RN, 2009.

SOUZA, R.; ABIKO, A.; **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** Boletim técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/190, São Paulo - SP, 1997.

LANTELME, E. M. V.; **Proposta de um sistema de indicadores de qualidade e produtividade par aa consutrição civil.** 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul - RS, 1994.

MARTINS, A. R.; NETO, P. L. de O. C.; **Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. Gestão e Produção.** São Paulo. v.5. n.3. p.298-311. Dez., 1998.

COSTA, A. da S.; SIAC/PBQP-H: **Interpretação dos requisistos e avaliação das motivações e dificuldades na sua implantação por construtoras.** 2016. TCC (Tese de Conclusão de Curso) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 2016.

ANEXO A

MODELO UTILIZADO PARA ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS

1. Você notou alguma melhora após a implantação da qualidade? Se sim, qual?
2. Tem algo que você notou que precisa melhorar? O quê?
3. O que você consideraria como falha da empresa em relação ao SGQ?
4. O que você consideraria falha do funcionário em relação ao SGQ?
5. Você tem alguma sugestão de melhora?
6. Você acha que os problemas culturais, como o costume, afetam diretamente o SGQ?
7. Na sua visão, fator tempoXprodução afeta o SGQ?
8. Você considera que os setores de planejamento e do SGQ estão conectados?