

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE
PARA IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DO
DESPERDÍCIO EM UMA EMPRESA DO RAMO DA
CONSTRUÇÃO CIVIL RECÉM-CONSTITUÍDA.**

CURITIBA

2013

RICARDO CAIO ÁVILA GOMES

A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DO DESPERDÍCIO EM UMA EMPRESA DO RAMO DA CONSTRUÇÃO CIVIL RECÉM-CONSTITUÍDA.

Projeto Técnico apresentado à
Universidade Federal do Paraná
para obtenção do título de
Especialista em Gestão da
Qualidade.
Orientador: Prof.: Roberto Cervi

CURITIBA

2014

A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DO DESPERDÍCIO EM UMA EMPRESA DO RAMO DA CONSTRUÇÃO CIVIL RECÉM-CONSTITUÍDA.

Ricardo Caio Ávila Gomes¹

Roberto Cervi²

RESUMO

O ramo da construção civil tem elevadas taxas de desperdício. Acredita-se que 30% dos materiais utilizados neste ramo são desperdiçados, elevando custo da obra sem se preocupar com o meio ambiente. Este estudo analisou a situação do desperdício em uma empresa de construção civil recém constituída, aplicando o diagrama de Ishikawa, com os objetivos de, através de um brainstorming, encontrar e identificar as causas do desperdício de materiais e levantar possibilidades/medidas para a solução desses problemas, mostrando a importância da gestão da empresa pautada na qualidade e a eficiência do diagrama de causa-efeito em uma empresa do ramo da construção civil e conseqüentemente aumentando a lucratividade da empresa em questão.

Palavras chave: Diagrama de Ishikawa, Construção Civil, Desperdício;

1 INTRODUÇÃO

Em função da dinâmica do mercado a globalização tem proporcionado uma evolução rápida nos produtos e serviços produzidos pelas empresas. Com isso, as mudanças organizacionais têm se tornado uma constante.

Qualidade, segurança do trabalho, preservação do meio ambiente e responsabilidade social, deixaram de ser uma preocupação com a diferenciação no mercado, tornando-se uma questão de sobrevivência para as organizações.

Com a maior exigência por parte dos consumidores e a legislação mais rígida em relação aos itens citados acima. Surge então, a necessidade da utilização da gestão da qualidade para, respeitando os fatores cruciais para sobrevivência da organização, manter a competitividade no mundo empresarial, produzindo mais, com menores custos, para obtenção de uma margem de lucro maior, utilizando-se principalmente de: inovação, criação de novas metodologias de trabalho e aplicação de normas específicas.

¹ Formado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá, Mestre em Biologia Comparada pela Universidade Estadual de Maringá

² Professor Orientador Mestre em Engenharia da Produção, professor de graduação e pós-graduação.

A utilização da qualidade de uma forma geral ocorre desde o mundo antigo, porém a gestão da qualidade teve suas origens no Japão do pós-guerra e difundiu-se por outros países. O Controle de Qualidade Total ou TQC (Total Quality Control) – no estilo japonês é uma das técnicas de gerência da qualidade mais difundida atualmente. Esta viabiliza a construção de um sistema administrativo capaz de garantir sucesso da empresa em meio à rápida evolução social e tecnológica.

No Controle de Qualidade Total existem algumas ferramentas que, uma vez implementadas na organização, garantem esse sucesso, sendo as mais tradicionais:

Quadro 1 – Ferramentas da qualidade

FERRAMENTAS DA QUALIDADE	DESCRIÇÃO
DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	Análise de processos produtivos, utilizado para identificar causas que conduzem a determinados efeitos.
HISTOGRAMA	Mostra as freqüências de variação dos processos. Lidam com dados de medição.
GRÁFICOS DE CONTROLE	Avaliação e estabilidade do processo através do monitoramento da variabilidade.
FOLHAS DE CHECAGEM	Formulário de registro de dados.
DIAGRAMA DE PARETO	Identificar problemas importantes e metas para solução.
FLUXOGRAMA	Analisa o relacionamento entre etapas do processo.
DIAGRAMA DE DISPERSÃO	Detecta a relação entre duas variáveis, contribuindo para aumento da eficiência dos processos.

Propõe-se com este estudo identificar por meio do diagrama de causa – efeito as causas de desperdício de tempo e materiais em uma empresa recém formada no ramo da construção civil, uma vez que, neste setor, este é um dos fatores que mais atrapalham a lucratividade, além de ser um dos principais vilões para redução dos recursos naturais, tais como: água, energia, areia e combustível, além de tempo, materiais e custo.

Para a realização deste artigo foi feito um levantamento bibliográfico para a fundamentação teórica e uma análise exploratória para obtenção de dados da empresa Inova Casas Arquitetura e Construção.

2 PROBLEMA

É possível diminuir o desperdício de materiais, tempo e custo em obras executadas pela Inova Casas?

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL:

Identificar as principais causas do desperdício e apontar possíveis medidas para solucionar os problemas encontrados na empresa.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Buscar ações que minimizem o desperdício de materiais nas obras.
- Criar indicadores de desperdício.
- Padronizar os procedimentos de utilização dos materiais nas obras

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 QUALIDADE

Qualidade origina-se do latim *qualitas*, que significa “jeito de ser, qualidade”. Refere-se à *qualis*, uma interrogação que indagava “qual? de que tipo? de que maneira?”. Essa caracterização de um objeto está diretamente relacionada às percepções de cada indivíduo e às suas expectativas (HOUAIS, 2009)

No âmbito organizacional, o conceito de qualidade do produto pode ser relatado como interação de vários fatores componentes de sua estrutura e sua administração.

Em 1945, no final da II Guerra Mundial, a qualidade passou a ser bem aceita no ambiente organizacional através da aplicação de técnicas específicas e resultados efetivos, além do surgimento de profissionais especializados (LESSA ET All., 2005).

Considerados os “papas da qualidade”, Joseph Moses Juran e William Edwards Deming, disseminaram e impulsionaram o conceito e o interesse pelo movimento da qualidade através de palestras para líderes industriais. O primeiro público interessado foram os japoneses, embora tenham tentado aplicar seus conhecimentos inicialmente nos Estados Unidos (AUGUSTO CAMPOS; 2008).

Outros autores de destaque que valem ser citados são Philip Crosby (Zero defeito), Armand Vallin Feigenbaum (*Total Quality Control* - TQC) e Kaoru Ishikawa (7 ferramentas), que deram importantes contribuições para o Sistema de Gestão da Qualidade e continuam sendo utilizadas nas organizações até os dias de hoje. Lessa ET all.,(2005) destaca ainda a linha de pensamento de cada um desses autores:

Quadro 2 – Pensamentos dos autores

AUTOR	PENSAMENTOS
JOSEPH JURAN	Qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e desta forma proporcionam satisfação. Divide a teoria da qualidade em três processos: planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria da qualidade.
PHILLIP CROSBY	Idealizador das teorias “zero defeito”. Deve-se planejar um produto sem falhas. Foi o primeiro a se preocupar com o custo da qualidade defendendo que é melhor prevenir uma não conformidade ao consertá-la.
WILLIAN EDWARDS DEMING	Qualidade é atender continuamente as necessidades e expectativas dos clientes a um preço que eles estejam dispostos a pagar. Ele acredita na

	reação em cadeia: a qualidade do produto melhora e gera aumento de produtividade, redução de custos e, conseqüentemente, a captação de uma maior fatia do mercado.
ARMAND FEIGENBAUN	Criou o conceito de qualidade total. A qualidade é o conjunto de características do produto ou serviço em uso, que satisfazem as expectativas do cliente.
KAORU ISHIKAWA	Criou as ferramentas da qualidade e o círculo da qualidade usado largamente pelas empresas que adotam o sistema de gestão integrada presente inclusive na versão da norma ISSO – 9000, ISSO 14000, versão 2000.

Fonte: adaptado de Lessa et al.,2005.

4.2 CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE (TQC)

O TQC surgiu no Japão, após a segunda guerra mundial, a partir das idéias de ocidentais como Juran e Deming. Foi de fácil difusão nesse país devido à alta disciplina dos Japoneses e rigidez educacional, dentre outros fatores (ISHIKAWA, 1997).

É uma ferramenta de gestão que possibilita o controle e monitoramento da produtividade e dos custos, gerando produtos que atendam a requisitos pré-estabelecidos por especificações ou pelo cliente. Campos (1999) coloca como objetivo do TQC como ferramenta de gestão, a criação de condições internas que garantam a sobrevivência das empresas a longo prazo. Segundo Deming (1990), quando melhora a qualidade dos processos, os custos diminuem devido à redução de retrabalho e erros, gerando um aumento de produtividade, que comina na expansão de mercados e conseqüente sobrevivência da empresa.

Para Ishikawa (1997) o TQC constitui uma atividade integrada, onde todos os departamentos da organização estão envolvidos e comprometidos e isso resulta em planejar, produzir e vender um produto com segurança e qualidade, custos baixos e que satisfaça as necessidades dos seus consumidores, garantindo lucratividade à empresa.

4.3 CONSTRUÇÃO CIVIL

Tendo em vista a globalização da economia e o conseqüente aumento da concorrência, a certificação e a implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade são decisões estratégicas que podem ser consideradas fundamentais para a competitividade e para o bom funcionamento das empresas que atuam no setor de construção civil.

Partindo-se do princípio de que a indústria da construção civil brasileira clama por melhoria na sua qualidade e produtividade, julga-se necessário que seja feito um “diagnóstico” da situação vigente das organizações do referido setor, tomando-se por base os requisitos de sistemas de gestão da qualidade estabelecidos em normas e programas da qualidade (FERREIRA, GIACOMITTI; 2007). Este é um longo processo de conscientização para a qualidade.

Segundo Souza (1995), a construção civil apresenta diferenças em relação à indústria de transformação, na qual se desenvolveram os conceitos relacionados à qualidade. Dessa forma, para a implementação da Qualidade Total neste setor, são necessárias adaptações específicas das teorias convencionais, devido à complexidade do processo.

Com isso, existe um desafio muito grande para os gestores das organizações do setor da construção civil no país, bem como para as autoridades brasileiras, na medida em que implica na urgência de se estabelecerem mecanismos que viabilizem o aumento da competitividade.

Como resposta a este desafio, o governo federal brasileiro instituiu o denominado “Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat” (PBQP-H), que foi elaborado em 1991, pelo governo Collor, mas foi aplicado em 1998 na construção civil, cujo objetivo primordial é melhorar a qualidade e produtividade das organizações brasileiras que estão ligadas ao setor.

Juntamente com a ISO 9001:2008, as empresas estão adotando a certificação do PBQP-H, que é um programa que atende aos requisitos da norma, mas que possui um deles relacionado a projetos, com especificidades para a construção civil (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Hábitat).

Dentro do PBQP-H existe um sistema denominado SiAC (Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil) que tem como objetivo avaliar a conformidade de Sistemas de Gestão da Qualidade em níveis adequados às características específicas das empresas do setor de serviços e obras atuantes na Construção Civil, visando contribuir para a evolução da qualidade nesse setor. O documento foi criado visando estabelecer os itens e requisitos do Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras válido para empresas construtoras que atuem no subsetor de edifícios, o chamado SiQ-Construtoras (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Hábitat).

O PBQP-H fundamenta-se na ISO, por ser uma referência internacional, amplamente reconhecida. No entanto, a ISO, sendo muito genérica e podendo ser implantada em qualquer setor, não permite garantir que a construtora obtenha qualidade na construção do imóvel. Para sanar este problema, a coordenação do PBQP-H decidiu estabelecer serviços e materiais que deveriam ser obrigatoriamente controlados pelas empresas, garantindo, desta forma, a qualidade do produto da construção civil.

A ISO não possui níveis de certificação, mas exige a implantação de todos os requisitos para solicitação de auditoria. Já o SiAC possui os níveis de avaliação. No programa PBQP-H a própria empresa estabelece uma lista de serviços que deverão ser controlados (mínimo de 25 serviços) e estes níveis estão relacionados com a porcentagem de controle de serviços alcançados. Esse controle é feito através de registros com fichas de inspeção que são elaborados para a auditoria.

O prazo de validade da certificação ISO dentro da empresa é de 3 anos, enquanto no SiAC este prazo vence em apenas um ano para uma nova auditoria. Tratando-se de uma certificação evolutiva, ou seja, à medida que são implantados os requisitos, solicita-se nova auditoria, até concluir a implantação, através da certificação nível A, pode-se concluir válido esse prazo menos extenso. (FRAGA ET ALL., 2011).

Esses programas são importantes não só pela qualidade dos serviços prestados, mas também pelo aumento da possibilidade de negócios já que esta certificação se relaciona com o Programa da Carta de Crédito para aplicação do FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço), onde o cliente apenas pode usufruir deste benefício quando se tratar de uma empresa certificada com o programa PBQP-H (COLOMBO, 1999).

Os construtores estão dando mais ênfase aos programas de qualidade devido às exigências do cliente com relação ao produto final e também por causa da pressão pela redução dos custos e dos prazos dos empreendimentos.

Infelizmente, a falta de recursos, sejam eles financeiros ou até mesmo administrativos, para se investir em programas de qualidade e produtividade acaba dificultando o alcance dessa vantagem competitiva, portanto esta concorrência acaba sendo favorável para as empresas de maior porte, não impedindo, porém, que empresas de pequeno porte utilizem ferramentas da qualidade para melhorar sua gestão.

4.4 DESPERDÍCIO

Desperdício é definido pelo dicionário como ato de desperdiçar; Gasto ou despesa inútil; Esbanjamento, perda, desaproveitamento. Está, de modo geral, impregnado na cultura de todos os brasileiros e, pode-se identificar tal fato com facilidade quando observar o despropositado volume de lixo que é recolhido todos os dias nas cidades (HOUAIS, 2009).

Assim também acontece na legislação civil, onde a contribuição de um conjunto de fatores adversos agrava ainda mais o problema com absurda cifra de 30% a 35% de desperdício (ROCHA NETO, 2010).

Isto significa que para cada metro quadrado de área construída gasta-se 1,3 metros quadrados, ou ainda, para cada três unidades residenciais, comerciais ou industriais, se joga fora a quarta. Se for considerado que o nosso déficit habitacional gira em torno de 10 milhões de moradias, precisaríamos de recursos equivalentes a 13 milhões de unidades para atendê-lo. Porém, como não há recursos suficientes para atender nem a demanda anual de hoje, a tendência é ficar com um débito ainda maior (ROCHA NETO, 2010).

Este desperdício é um vício de muitos anos, devido à falta de concorrência em qualidade, de contratos a preço de custo nem sempre bem realizados, falta de controle na compra, na entrega e na execução e até mesmo, nas quantidades de materiais (ALARCON, 2002).

As Leis 8.078 (Código do Consumidor), 7.347 (Agressão ao meio ambiente) e 8.137 (Crimes contra as relações de consumo), fizeram com que houvesse um maior controle de qualidade na construção civil e a busca da diminuição das perdas por desperdício com aplicação de técnicas de Deming, Ishikawa, Juran e Crosby (CARDOSO, 2010).

Os nossos construtores perceberam a importância, a extensão, a complexidade, o conteúdo polêmico e, sobretudo empolgante, do aperfeiçoamento do processo de construção das mais variadas obras. Assim, estão se baseando nos 5M's da qualidade:

a) Mão de Obra – As empresas devem entender que é obrigação do empregador dar à mão de obra da construção civil condições mínimas de higiene, segurança, alimentação e salubridade para que se possa exigir produtividade. Caso contrário, não haverá evolução no sentido de minimizar o desperdício. É preciso pois, que se assuma a responsabilidade social e econômica de que é da responsabilidade da indústria preparar, treinar, alimentar e tornar saudáveis os colaboradores que trabalham nas obras.

b) Metodologia – Merece uma abordagem ampla, com a criteriosa análise de cada etapa, o ciclo da construção civil, na qual se tem o empreendedor, os projetos, o planejamento, o canteiro de obras, o fabricante de materiais, a execução das obras, o controle tecnológico, o controle de qualidade, o usuário final e finalmente a manutenção do empreendimento. É necessário introduzirmos o uso de normas e técnicas nacionais na aquisição e no emprego de materiais, na contratação de serviços e na construção em geral. Deve-se forçar cada vez mais o uso de normas do Mercado Comum Europeu que uniram as normas internacionais (ISSO) com as alemãs (DIN), as francesas (AFNOR), inglesas (BS) e até mesmo as americanas (ASTM). Normas regionais já não podem ser adotadas.

c) Máquinas – Ainda existe ampla utilização de ferramentas manuais, como serrotes, martelos, pás e etc. para todos esses materiais existem produtos similares automatizados que conferem maior precisão e rapidez na

construção. A automatização da construção civil pode conferir economia de tempo e materiais nas obras.

d) Material – A aquisição de material de construção deve ser precedida por tomada de preço, estando o mesmo de acordo com o Código de Defesa do Consumidor. Da mesma maneira, o pedido de compra e a recepção na obra devem ser fiscalizados, evitando assim o desperdício e gastos desnecessários.

e) Meio Ambiente – O desperdício cria, juntamente com o lixo orgânico, esconderijo, alimentação, ambiente propício para a criação de roedores, de insetos e de agentes transmissores de doenças infectocontagiosas. Além da devastação de áreas nativas, abrigo de espécies endêmicas ainda não estudadas.

Enquanto não for valorizado um bom projeto com especificações claras e corretas, não for prestigiado o planejamento compatibilizado com os prazos, custos e tecnologias adequadas, não for cuidada da higiene, segurança, alimentação e salubridade dos trabalhadores, haverá desperdícios (Souza, 1994).

São várias as causas relacionadas às perdas de materiais. Mas, principalmente, a falta de conscientização e comprometimento dos profissionais envolvidos, desde a fase de planejamento até a execução do projeto. O desperdício na construção civil é um dos mais sérios redutores da produtividade e causa aumento do ônus da obra. E, evidentemente, causador de impactos ocasionados pelo desperdício de materiais e má gestão dos recursos da construção (KUSTER, 2007).

Na opinião de Hoeltgebaum (2007), os resultados obtidos em seu estudo evidenciaram a necessidade das construtoras adotarem melhorias na gestão dos processos, dos projetos e adoção de medidas de correção em cada fase. E, para o gestor ambiental, a solução também passa por medidas como treinamento e conscientização ambiental dos trabalhadores e busca da qualidade no monitoramento das operações.

Atualmente a Inova Casas apresenta tempo elevado e alto custo para a execução de suas obras. Acredita-se que tanto o tempo quanto o custo pode ser diminuído com a diminuição do desperdício. Na figura 1 é possível observar que o custo atual de execução do metro quadrado construído é de R\$ 970,00 (novecentos e setenta reais), sendo que R\$ 550,00 (quinhentos e cinquenta

reais) é proveniente ao custo da mão de obra e R\$ 420,00 (quatrocentos e vinte reais) dos materiais utilizados e que o desperdício gira em média de 30%.

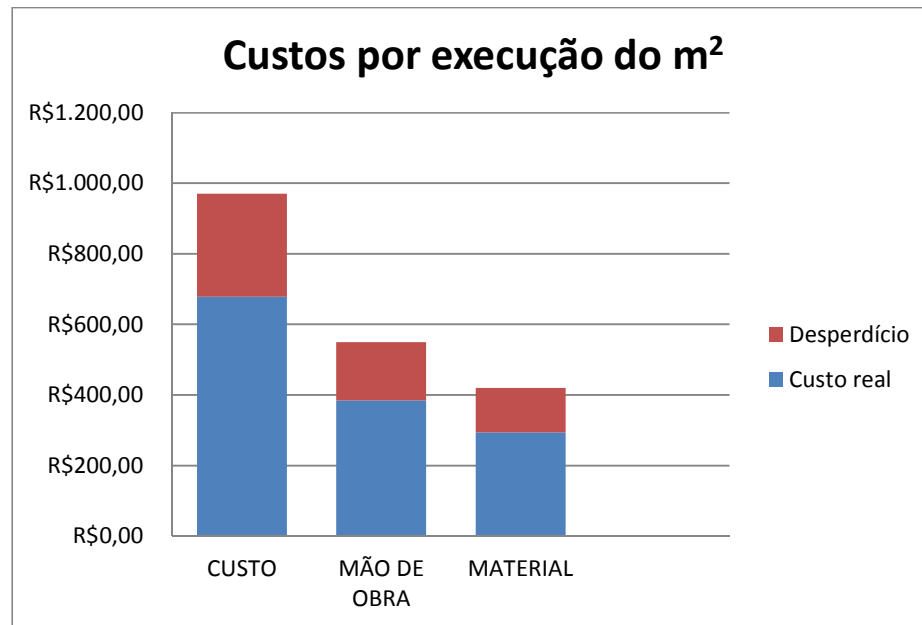


Figura 1 – gráfico de custos por execução do metro quadrado- a área em vermelho representa o desperdício.

Fonte: Inova Casas – comércio de casas pré-fabricadas e arquitetura

5 METODOLOGIA

O trabalho em questão foi realizado na empresa Inova Casas – comércio de casas pré-fabricadas e arquitetura, localizada na Avenida Comendador Franco 4444, Uberaba, Curitiba, Paraná.

A Inova Casas foi fundada recentemente – em 2011 e é uma empresa do ramo da construção civil especializada em produtos de madeira (casas, pergolados, decks, cachepôs, etc). Ela é constituída basicamente por cinco departamentos (comercial, financeiro, suprimentos, meio ambiente e arquitetura), contando com seis funcionários fixos e três funcionários terceirizados, entretanto esse número é variável de acordo com a quantidade de obras em execução.

Esta, assim como outras empresas, sofre com problemas como mão de obra despreparada, almoxarifado irregular, falta de compromisso dos funcionários e alta gerência que acarretam desperdícios, perda de clientes,

atrasam de obra, entre outros. Baseado nisso, foi escolhido uma ferramenta da qualidade denominada diagrama de causa-efeito ou de Ishikawa para determinar os problemas e as suas possíveis causas, além de sugerir medidas/ações que possam mitigar tais problemas.

O Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta gráfica utilizada pela Administração para o gerenciamento e o Controle da Qualidade em diversos processos, e também é conhecido como "Diagrama de Causa e Efeito", "Diagrama Espinha-de-peixe" ou "Diagrama 6M" (figura 1). O Diagrama foi originalmente proposto pelo engenheiro químico Kaoru Ishikawa, no ano de 1943, e foi aperfeiçoado nos anos seguintes (ISHIKAWA, 1997).

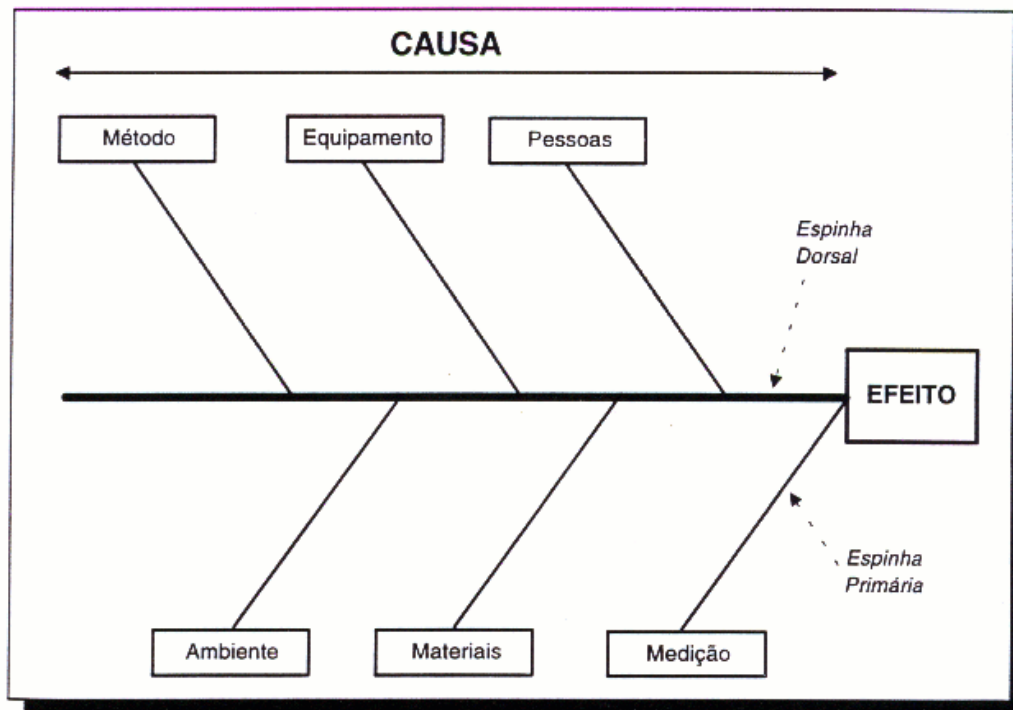


Figura 1: representação gráfica do diagrama de Ishikawa

Fonte: Gabassa, 2011

Na sua estrutura, os problemas são classificados em seis tipos diferentes: método, matéria-prima, mão-de-obra, máquinas, medição e meio ambiente. Esse sistema permite estruturar hierarquicamente as causas potenciais de um determinado problema ou também uma oportunidade de melhoria, assim como seus efeitos sobre a qualidade dos produtos (ISHIKAWA, 1997).

O Diagrama de Ishikawa é uma das ferramentas mais eficazes e mais utilizadas nas ações de melhoria e controle de qualidade nas organizações, permitindo agrupar e visualizar as várias causas que estão na origem qualquer problema ou de um resultado que se pretende melhorar (CARDOSO, 2004).

Geralmente, esses diagramas são feitos por grupos de trabalho e envolvem todos os agentes do processo em análise. Depois de identificar qual o problema ou efeito a ser estudado, é feita uma lista das possíveis causas e depois se faz o diagrama de causa e efeito. Lessa et all, 2005 descreve ainda os passos para execução do diagrama

Antes de começar a desenhar o diagrama, os seguintes passos devem ser cumpridos:

1. Determine o problema que será analisado no diagrama e o objetivo que se espera alcançar. No entanto, palavras abstratas e vagas devem ser evitadas;
2. Junte informação a respeito do problema em questão;
3. Reúna um grupo que possa ajudar na criação do diagrama, e depois de apresentar as devidas informações, promova uma sessão de *brainstorming* sobre o problema;
4. Ordene todas as informações de forma sucinta, aponte as principais causas e elimine informação dispensável;
5. Desenhe o diagrama tendo em conta as causas que devem estar de acordo com os 6 M's (máquina, método, mão de obra, matéria prima, meio ambiente, medição).

Um diagrama de Ishikawa deve conter os seguintes componentes:

Cabeçalho: Título, autor(es), data.

Efeito: Deve conter o indicador de qualidade e o problema a ser analisado. O efeito normalmente ocupa o lado direito da folha.

Eixo central: Representado por uma flecha horizontal, aponta para o efeito e é uma linha horizontal no meio da folha.

Categoria: indica os grupos de fatores mais importantes relacionados com o efeito. Neste caso as flechas partem do eixo central e são inclinadas.

Causa: Causa potencial, pertencente a uma categoria que pode colaborar com o efeito. As flechas constituem linhas horizontais, que apontam para a flecha da categoria.

Sub-causa: Causa potencial que pode contribuir com uma causa específica. São derivações de uma causa.

5.1. APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA NA EMPRESA INOVA CASAS – COMÉRCIO DE CASAS PRÉ-FABRICADAS E ARQUITETURA.

Tendo como objetivo minimizar e/ou eliminar o desperdício nas obras da empresa Inova Casas foi aplicado o diagrama de Ishikawa seguindo os passos supracitados.

6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Para a implementação do diagrama Ishikawa propôs-se realizar uma reunião com a alta administração na qual buscou-se apresentar o conceito e o estilo do método. O efeito em questão é o desperdício de materiais nas obras da empresa Inova Casas.

Segue abaixo o diagrama obtido:

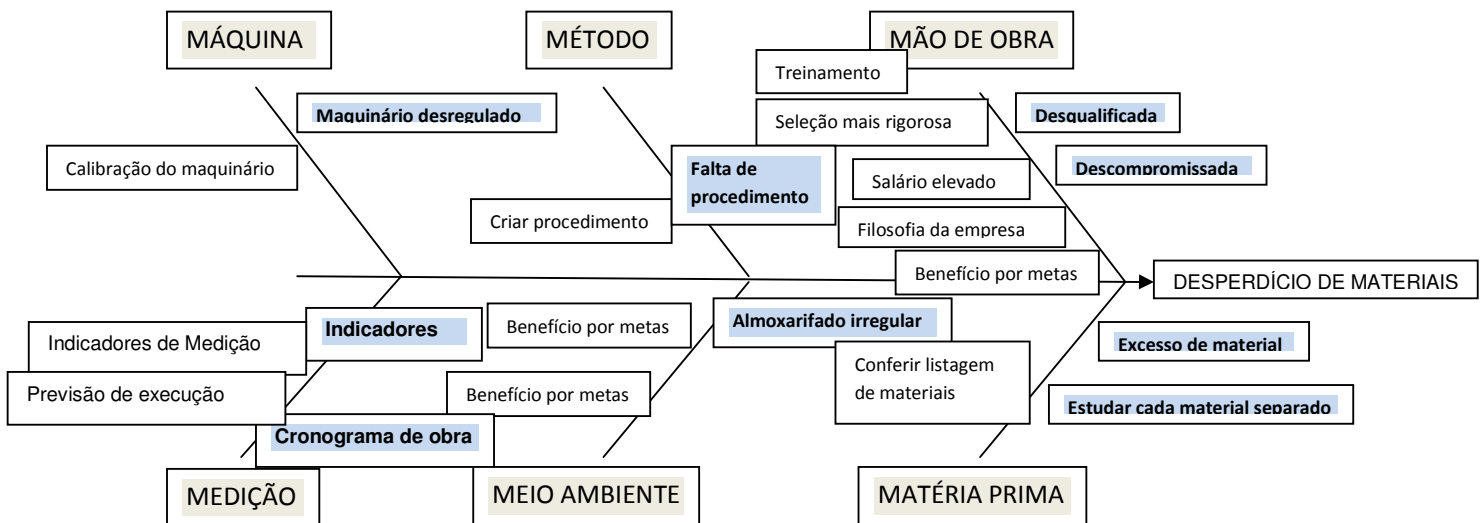


Figura 2 – Diagrama de Ishikawa da empresa Inova Casas

Fonte: o autor

Com o diagrama foi possível observar a visão de cada um sobre as causas do desperdício e possíveis ações que deverão ser tomadas para a mitigação desses problemas. Na mão de obra, por exemplo, o problema foi a desqualificação profissional, assim como o falta de compromisso desses funcionários com o trabalho. As possíveis medidas a serem adotadas para a solução destes problemas foram investir na qualificação profissional destes funcionários com cursos e treinamentos, um processo mais rigoroso na contratação destes funcionários e fazer com que esses funcionários sintam-se como parte integrante da empresa, explicando a filosofia e planos futuros da mesma.

No quesito matéria prima foram destacados dois fatores que acarretam desperdício: excesso de material – grande quantidade de um mesmo material acarreta desperdício involuntário e aumenta a chance de quebra. Este problema poderá ser solucionado com uma revisão do quantitativo dos materiais antes da compra, comprando somente o necessário para cada etapa da obra. Essa revisão deverá ser feita pelos departamentos envolvidos (arquitetura e suprimentos). O outro fator importante é o “quando” comprar cada material, tendo em vista que algumas matérias primas estragam facilmente, não sendo recomendado também a estocagem. A solução deste problema se dá coordenando a compra com a necessidade de uso na obra.

Para o meio ambiente foi destacada a importância de um local de armazenagem adequado, evitando que materiais molhem, quebrem ou esquentem demais causando a inutilização dos mesmos. Para resolver essa situação foi sugerida a reestruturação do almoxarifado, contendo uma lista de quais, onde e como tais materiais devem ser armazenados. Para esta reestruturação será necessária a contratação de profissional especializado na área. Outro problema abordado foi poluição do meio ambiente devido à grande quantidade de resíduos gerados, tendo como proposta mitigatória uma construção mais enxuta. Segundo Colombo e Bazzo (1999) a geração de grande quantidade de resíduos além de causar danos ao meio ambiente resulta numa série de transtornos nas cidades, reduz a disponibilidade futura de materiais e energia e provoca uma demanda desnecessária no sistema de transporte de resíduos.

No que se refere à máquina, foi levantada a necessidade da automatização da mão de obra. Entretanto, é preciso que se faça um investimento monetário que é inviável atualmente. Desta maneira assume-se o custo do desperdício pela falta de automação. Quanto ao maquinário existente ocorrerá a calibração evitando assim o desperdício por falta de precisão/regulagem dos equipamentos.

No quesito método, o problema é a falta de procedimento explicitando quais são as etapas de uma obra, um passo a passo, que deve ser difundido na empresa. Desta forma, sabe-se quando é a hora de compra e da utilização de cada material, evitando acúmulo no estoque, no caso de compra antecipada – o que pode gerar desperdício; além de atraso de materiais na obra, no caso

da compra em atraso, o que é acarreta desperdício de tempo além de outros inconvenientes.

Após a aplicar o diagrama de Ishikawa e adotar os procedimentos sugeridos espera-se ter uma redução de 30% nos primeiros três meses, 60% após seis meses e 100% da redução do desperdício após doze meses (Figura 2)

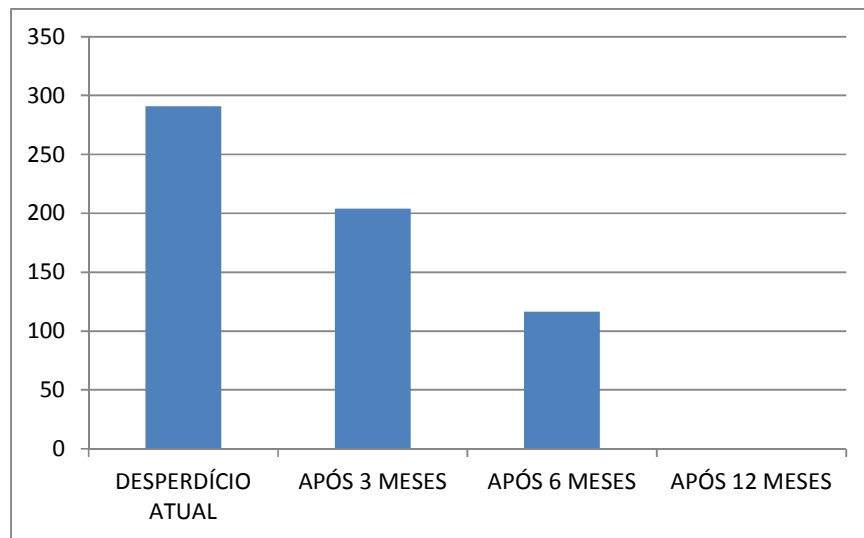


Figura 2 – Metas de desperdício ao longo do tempo.

Fonte: o autor

Apesar das metas estipuladas pela diretoria, com apenas um mês após a aplicação conseguimos obter alguns resultados expressivos como mostra a figura 3.

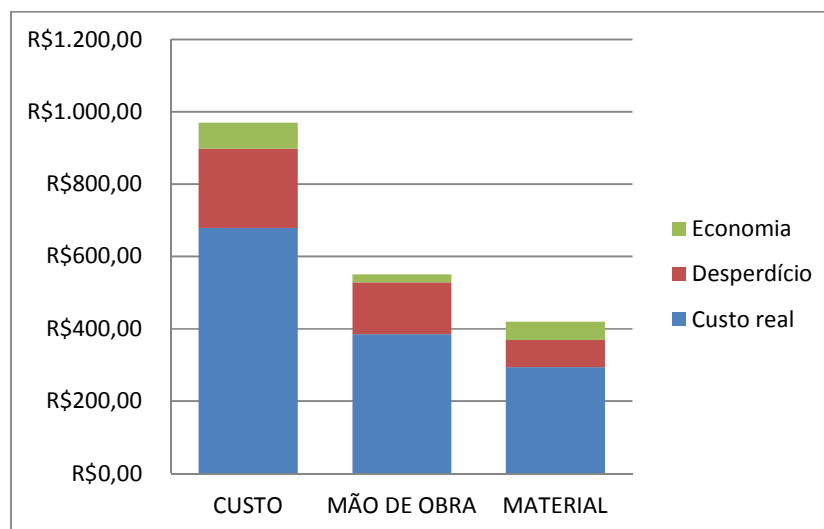


Figura 3 – Custo de obra após um mês da aplicação do diagrama de Ishikawa.

Fonte: o autor

Em um mês o desperdício foi reduzido em aproximadamente 33% no custo total, sendo que 14,5% é proveniente da mão de obra e 18,5% proveniente dos materiais. É possível observar em azul o custo efetivo da construção, em vermelho o desperdício e em verde o quanto de desperdício foi evitado por metro quadrado um mês após a aplicação do diagrama de Ishikawa na Inova Casas.

O desperdício causado por todos estes quesitos vai ao encontro do pensamento de Kuster (2007) e Meseguer (1991) que acreditam que o desperdício advém, ou se origina, de todas as etapas do processo de construção civil, que são: planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes, execução e uso e manutenção.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho deixa claro que uma empresa que se propõe à gestão voltada para a “qualidade” renova sua história e baseia seus propósitos na reavaliação de sua trajetória, sabendo que são atividades que visam estabelecer e manter um ambiente no qual as pessoas, trabalhando em equipe, consigam um desempenho eficaz na busca das metas e missão da organização.

O diagrama de Ishikawa, com base em sua aplicação neste estudo, pode ser avaliado como uma ferramenta importante para a qualidade, além de ser de fácil implementação e poder ser utilizado para varias finalidades na empresa.

Percebeu-se que o simples levantamento e análise de problemas e, conseqüentemente, sua priorização, podem trazer uma conscientização e envolvimento muito importante para solução dos mesmos. Ideias interessantes e criativas são ouvidas e discutidas, trazendo desejo de melhora no serviço que está sendo prestado no momento, além de aumentar a motivação e comprometimento de toda a equipe.

Gostaria de destacar que a aplicação desta ferramenta foi de suma importância não só para detectar as causas do desperdício assim como suas possíveis ações de solução, mas também pela vivência com os demais funcionários. De certa maneira, o *brainstorming* e a atividade em conjunto que

se deu pela realização desta atividade fez com que os funcionários participassem mais da empresa, percebendo sua importância e como, juntos, a empresa funciona melhor e mais saudável.

Com este artigo se pôde perceber a eficácia do diagrama, alcançando o objetivo geral: identificar as principais causas do desperdício e apontar possíveis medidas para solucionar os problemas encontrados na empresa. Porém, seria necessário mais tempo para a implementação e mensuração dos resultados sendo possível a verificação do alcance dos objetivos específicos.

REFERÊNCIAS

ALARCON, L. F. Lean Construction. Rotterdam: A. A. Balkema, Tools: Tools for the **identification and reduction of waste in construction projects**, p.365-377. 2002.

CAMPOS, V. F. **Gerência da Qualidade Total**: estratégia para aumentar a competitividade da empresa brasileira. Rio de Janeiro: Bloch Editora, 1999.

CAMPOS, V. F. **TQC Controle da Qualidade Total (no ensino japonês)**. Rio de Janeiro: RJ, 1994.

CARDOSO, Jaime Fidalgo. **Os mestres da qualidade**. *Executive Digest*. Lisboa, nº 25, nov.1996.

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W. A. **Desperdício na construção civil e a questão habitacional**: um enfoque CTS. 1999.

CROSBY, P. B. **Qualidade sem lágrimas**: a arte da gerência descomplicada. 2ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1992.

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

FRAGA, S. V. **A qualidade na construção civil: uma breve revisão bibliográfica do tema e a implementação da iso 9001 em construtoras de belo horizonte**. Belo Horizonte, MG, 2011

GIACOMITTI J. F. **Avaliação do Grau de Atendimento das Pequenas Construtoras de Obras Civas, da cidade de Curitiba - PR, aos Requisitos do PBQP-H**. Curitiba,PR, 2007

HOUAIS, Antonio; VILLAR, Mauro Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. 5ª ed. Rio de Janeiro:Campus, 1997.

JURAN, J. M. & GRZYNA, F. M. **Controle da Qualidade Total** – handbook – vol.1.São Paulo: Makron, 1991.

KUSTER, L. D. **Sustentabilidade na construção civil**: diminuição de resíduos em obras. UNASP-EC. 2007.

LESSA, A. L. C.; VIEIRA, L. S. B. M.; BRAGA FILHO, A. J. A.; LEÃO, A. S. **Sistema de gestão integrada aplicada em empresas da construção civil de pequeno porte**. Salvador, 2005.

MESSEGUER, A. **Controle e garantia da qualidade na construção**. São Paulo: SINDUSCON, 1991.

ROCHA NETO, H. S. **Avaliação Dos Índices De Desperdícios De Materiais: Estudo De Caso Em Uma Obra De Edificação Na Cidade De Feira De Santana-Ba**. Feira de Santana, BA, 2010

SEVERINO, Antonio Joaquim Severino. **Metodologia do Trabalho Científico**.São Paulo: Cortez, 2007

SOUZA, U. E. L. et al. **Perdas de materiais nos canteiros de obras: a quebra do mito**. Qualidade na Construção, Sao Paulo, v. 13, p. 10 - 15, 30 dez. 1994.

SOUZA, R. S.; MEKBEKIAN, G.; SILVA, M. A C.; LEITÃO, A. C. & SANTOS, M. M. - **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtora**. Pini, São Paulo, 1995.

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. Disponível em: www.pbqp-h.com.br (acesso em 20/09/2013).

www.valeriagabassa.wordpress.com (acesso em 18/09/2013).