FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – FUPAC
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARCELA DA COSTA PACHECO

QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

UBÁ – MG
2018

MARCELA DA COSTA PACHECO

QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção, da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Me. Israel Iasbik

UBÁ – MG
2018

QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

RESUMO

O objetivo do trabalho é mostrar a importância da gestão da qualidade e como a melhoria na qualidade pode impactar, positivamente, na redução do desperdício de materiais na construção. A qualidade é resultado da implantação dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) que culmina na obtenção de certificações de qualidade, que são uma garantia aos clientes desse setor. Dentre os requisitos de qualidade, destacam-se as normas ISO e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), que visa transmitir novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção, inovando a economia mundial do setor, bem como proporcionar a modernização e a competitividade das empresas brasileiras. Visando a redução do desperdício de materiais na construção civil é de grande importância à utilização de ferramentas de gestão disponíveis como: planejamento de necessidade de matérias (MRP), controle do estoque; Acompanhamento Mensal de Produção (AMP), como forma de medir o que está sendo realizado, comparando com o previsto da obra; e o primeiro que entra, primeiro que sai (PEPS), que consiste em findar o produto mais antigo com o intuito de evitar perdas por data de validade e sobras. A qualidade na construção civil passa pelo reconhecimento de conveniências dos usuários da edificação, englobando todas as etapas do processo, de modo a ampliar, em cada uma dessas, os produtos e serviços, atribuindo níveis de qualidade que resultam em um produto final que satisfaça a necessidade dos clientes. Portanto, a qualidade é de suma importância na construção civil, trazendo uma forma de minimizar os prejuízos e manter a qualidade para os clientes.

Palavras-chave: Construção Civil. Qualidade. Gestão. Redução de desperdícios.

QUALITY IN CIVIL CONSTRUCTION

ABSTRACT

The objective of the work is to show the importance of quality management and how the improvement in quality can positively impact on the reduction of wastage of materials in construction. Quality is the result of the implementation of the Quality Management Systems (SGQ), which culminates in obtaining quality certifications, which are a guarantee to the clients of this sector. Among the quality requirements, stand out the ISO norms and the Brazilian Program of Quality and Productivity of Habitat (PBQP-H), which aims to transmit new concepts of quality, management and organization of production, innovating the world economy of the sector as well how to provide the modernization and competitiveness of Brazilian companies. In order to reduce the waste of materials in civil construction, it is of great importance to use available management tools such as material requirements planning (MRP), stock control; Monthly Monitoring of Production (AMP), as a way of measuring what is being done, comparing with the planned work; and the first one that goes in, first out (PEPS), which consists of finishing the oldest product in order to avoid losses by expiration date and leftovers. The quality in civil construction passes through the recognition of the conveniences of the users of the building, encompassing all stages of the process, in order to expand, in each one of them, the products and services, attributing levels of quality that result in a final product that satisfies the customers' needs. Therefore, quality is of paramount importance in construction, bringing a way to minimize losses and maintain quality for customers.

Keywords: Civil Construction. Quality. Management. Waste Reduction

1 INTRODUÇÃO

As primeiras construções foram realizadas na Pré-História. Nessa época, o homem arcaico, buscando proteção de ataques de animais, tempestades ou quaisquer condições climáticas que fossem mais intensas, criou o que hoje chamamos de habitações ou moradias. A expansão das moradias no Brasil ocorreu, concomitantemente, com o fortalecimento da economia. Por isso, a cada dia, vem aumentando a necessidade de uma boa gestão da qualidade na construção civil do país (LEITE, 2007).

A gestão da qualidade na construção civil, das empresas construtoras, tem o papel de gerar resultados satisfatórios, tanto no ponto de vista operacional como no financeiro. Além disso, a redução de desperdícios e custos, associado ao aumento da produtividade dos funcionários, também são caracterizados como uma forma de melhoria na organização interna (VENKI, s. d., disponível em: http://www.venki.com.br/).

Na Construção Civil, a qualidade resulta da implantação dos Sistemas de Gestão de Qualidade, que culmina na obtenção de certificações, com base nas normas ISO, e princípios, como do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Esses são considerados como garantia aos clientes deste setor, demonstrando que seus produtos apresentam os requisitos necessários e indicam qualidade (FARIAS; ARANTES, 2012).

Por se tratar de um setor que envolve diversos materiais produzidos por vários ramos industriais, como do vidro, cimento, cerâmica, ferro, areia; além de envolver questões como segurança e meio ambiente, é necessário a implantação de sistemas que possam regular a qualidade na construção civil e também reduzir os desperdícios de materiais.

Para reduzir o desperdício de materiais na construção civil é importante a utilização de ferramentas de gestão disponíveis. Dentre essas ferramentas destacam-se: o Planejamento de necessidade de materiais (MRP), como forma de controle do estoque de matérias; o acompanhamento mensal de produção (AMP), como forma de medir o que está sendo realizado comparando com o previsto na obra; e o PEPS, critério de valorização do estoque, primeiro que entra, primeiro que sai, pelo qual o produto mais antigo é utilizado até acabar evitando as perdas por data de validade e sobras.

Diante desse contexto, o trabalho apresentado tem como objetivo mostrar a importância da gestão da qualidade na construção civil e como a melhoria na qualidade pode impactar, positivamente, na redução do desperdício de materiais na mesma.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Histórico sobre o setor de construção civil no Brasil

A construção civil no Brasil teve um súbito crescimento, a partir da década de 50, com a implantação do Plano de Metas, que implementou investimentos nas áreas: energética, siderúrgica, petrolífera e de transportes, gerando um aumento de mão de obra e empresas especializadas na construção. Juntamente a esse fato, a construção da nova sede do distrito federal, no interior de Goiás, foi de suma importância para o macro setor da construção (CUNHA, 2012).

Na década de 60, o Brasil vivia uma crise econômica e institucional, sendo assim, houve uma queda no setor de construção devido à retração da economia, uma vez que o setor é fortemente dependente de crédito para financiar a produção, visto que as edificações residenciais eram financiadas através de mutuário (CASTRO, 2012).

A formação do Banco Nacional de Habitação, em 1966, foi um marco para o setor, sendo essencial, pois foi a primeira instituição a oferecer crédito para a produção imobiliária no Brasil, através de concessão de crédito para os adquirentes de unidades habitacionais. Desse modo, o Banco Nacional de Habitação passou a estimular a construção e comercialização de unidades residenciais no país (CUNHA, 2012).

Posteriormente, com o intuito de afiançar fontes custáveis e durável de financiamento, surgiu o Sistema Financeiro da Habitação (SFH), que optou pela poupança tanto compulsória, representada pelo Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), como voluntária, caderneta de poupança/letra de câmbio. Para evitar a descapitalização do Banco, implementou-se uma unidade padrão de capital, (UPC), uma moeda que girava todas as operações realizadas, bem como institucionalizou-se a correção monetária das prestações e dos saldos devedores dos mutuários finais (AZEVEDO, 1988).

Com a diminuição do crédito imobiliário ao mutuário final, juntamente com a inflação progressista, a alta taxa de juros, redução de ofertas de financiamentos a longo prazo pelos bancos, o setor declinou e teve que encontrar outras formas de diminuir os prejuízos. Assim a Caixa Econômica Federal (CEF) assumiu, em parte, a responsabilidade por estimular o crédito imobiliário, se tornando o maior financiador nesse âmbito. As construtoras também passaram a desempenhar o papel dos bancos, financiando aos adquirentes em 36 e até 40 meses. Embora houvesse o risco da inadimplência e possibilidade da redução dos retornos marginais do resultado, foi a forma encontrada pelas incorporadoras e construtoras para manter a produção.

O FGTS também foi um recurso utilizado pelos adquirentes como forma de quitação ou amortização de parte das dívidas do setor (CASTRO, 2012).

Outro fator de destaque para o setor de construção civil foi o lançamento, pelo governo Federal, do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), onde o governo, através de muitos investimentos nas áreas de saneamento, transporte, energia, recursos hídricos e habitação, pretendia acelerar as construções e aumentar o número de unidade nos municípios (CUNHA, 2012).

Vale destacar também, o Programa Minha Casa Minha Vida, que visa atender a população de baixa renda, que desde seu lançamento, pelo Governo Federal, através da Caixa Econômica Federal, instituição responsável pelo adiantamento, promoveu investimentos e não uma construção através de financiamento imobiliário. No início, o programa foi ignorado pelas grandes incorporadoras e construtoras, mas, posteriormente, com diversos investimentos através da política de crédito habitacional, o programa se tornou um importante recurso que impulsionou a construção civil (CUNHA, 2012).

2.2 Conceito de construção civil

A palavra construção é de origem latim, onde *constructĭo*, é a ação e o efeito de construir. Este verbo remete ao ato de fabricar, edificar, ou desenvolver uma obra de engenharia ou de arquitetura. O termo construção também é usado para designar uma obra construída ou a arte de construir (PUNTONI, 2015)

O termo construção civil envolve a conclusão de obras como: edifícios, pontes, barragens, fundações de máquinas, estradas, aeroportos, e outras infraestruturas, onde há participação de arquitetos e engenheiros civis, bem como a colaboração com técnicos de outras áreas. É um setor do mercado em constante crescimento, uma vez que está presente em diversos locais e possui grande alcance e diversidade de atividades (CAVALCANTI, 2011).

A construção civil possui grande importância na sociedade, pois possui grande capacidade de gerar empregos, utilizando grande parte da mão de obra disponível em seus diversos setores, além de contribuir, consideravelmente, para o PIB do país, reduzindo o déficit habitacional com a construção de novas moradias (SANTOS, 2011).

Tendo em vista que existem teorias e ferramentas para a melhoria da qualidade é importante uma análise de como utilizá-las e adaptá-las ao setor da construção civil, observando a natureza e os atributos únicos da indústria da construção, onde é necessário o desenvolvimento de estratégias que possibilitem às empresas competirem no mercado (FORMOSO, 1994).

2.3 Conceito de qualidade

Qualidade pode ser atribuída através da eficiência de um serviço que atende as exigências do cliente (JURAN, 2011). “O produto deve cumprir as funções básicas que resolvem os problemas dos clientes e, ao mesmo tempo, atender as características conexas como o nível de desempenho, durabilidade, pouca manutenção e facilidade de uso, entre outras” (NASCIMENTO, 2009, p 93).

A qualidade pode ser entendida como atributos de um produto que supri as conveniências dos clientes, proporcionando, assim, a satisfação em relação ao produto. Qualidade também pode ser compreendida como ausência de defeitos. Dessa forma, a qualidade pode ser colocada sob dois aspectos, a qualidade de projeto e a de conformação, sendo a primeira determinada por características do produto (físico ou serviço) e a segunda atribuída pela correta realização dessas características. Assim sendo, ambos aspectos se complementam (PALADINI, 2004).

Outro conceito de qualidade é elaborado por Ishikawa (1993):

> qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor”. O conceito de Ishikawa além de focar a satisfação do cliente com o produto, agrega o conceito de melhoria contínua da qualidade, ou seja, a busca contínua de uma situação melhor que a anterior.

Atualmente, a qualidade passa por uma série de fatores que consistem em um gerenciamento voltado para a superioridade avançada, a perspectiva administrativa e motivacional, a participação de todos os funcionários e a satisfação do cliente. Embora não seja de consenso geral, o termo Gestão da Qualidade tem sido utilizado por diversos autores e, juntamente, com o gerenciamento da qualidade, passa por constante evolução acompanhando as mudanças políticas, sociais e econômicas, de modo que diversas metodologias e perspectivas gerenciais foram desenvolvidas nos últimos anos, objetivando a melhoria da qualidade (PICCHI, 1993).

O consumidor é o vínculo mais importante da linha de produção e, portanto, o produto deve atender às expectativas do cliente, logo, a qualidade pode ser compreendida como tudo aquilo que melhora do ponto de vista do cliente, que passa pela adequação ao uso e ausência de falhas, moldando-se de forma confiável, acessível e segura às necessidades do consumidor (DEMING, 1990; JURAN, 1992; CAMPOS, 1992)

2.4 Qualidade na construção civil

A Indústria da Construção Civil envolve uma complexa cadeia produtiva que abrange setores industriais diversos, tais como: mineração, siderurgia do aço, metalurgia do alumínio e do cobre, vidro, cerâmica, madeira, plásticos, equipamentos elétricos e mecânicos, fios, cabos e diversos prestadores de serviços, como: escritórios de projetos arquitetônicos, serviços de engenharia e empreiteiros. Também incorpora atividades com diferentes graus de complexidade que passa por um gama de produtos diversificados, com processos tecnológicos variados, para suprir diferentes tipos de demanda. Desse modo, ela é uma indústria altamente heterogênea, tanto em suas áreas de atuação, quanto à mão de obra e de materiais utilizados (PROCHNIK, 1989).

A qualidade na construção civil passa pelo reconhecimento das conveniências dos usuários da edificação, englobando todas as etapas do processo, de modo a ampliar, em cada uma delas, os produtos e serviços atribuindo níveis de qualidade que resultam em um produto final que satisfaça a necessidade dos clientes (LOPES, 2013).

A heterogeneidade, característica da construção civil, resulta em um fator agravante na busca pela qualidade de seu produto final. Esse fato se dá, uma vez que a qualidade é definida como um produto ou serviço confiável, que busca atender perfeitamente ao que foi projetado, da mesma forma como o produto ou serviço deve ser acessível, de modo que o cliente possa sentir segurança quanto à sua utilização, respeitados o tempo, a quantidade e local acordado (CAMPOS, 1999). Essa qualidade sintetiza-se ao grau, somando características específicas que as diferencia e, assim, satisfaz a necessidade do cliente (ABNT NBR ISO 9000, 2015).

O conceito de qualidade se refere ao atendimento às exigências dos usuários, e, hoje, é uma das principais estratégias competitivas nas diversas empresas e diversos setores. A qualidade está, diretamente, ligada à produtividade, a melhoria de resultados, a elevação de lucros, através de redução de perdas e do desperdício (ESTRELA, 2008).

Na Construção Civil a qualidade é resultado da implantação dos Sistemas de Gestão de Qualidade (SGQ’s), pelas construtoras, que culmina na obtenção de certificações, que gera uma garantia aos clientes deste setor, demonstrando que seus produtos apresentam os requisitos que indicam a qualidade (FARIAS; ARANTES, 2012).

A qualidade na Construção Civil é obtida a partir do seguimento de determinadas etapas: planejamento, projetos, aquisição de materiais de construção e equipamentos, execução da obra

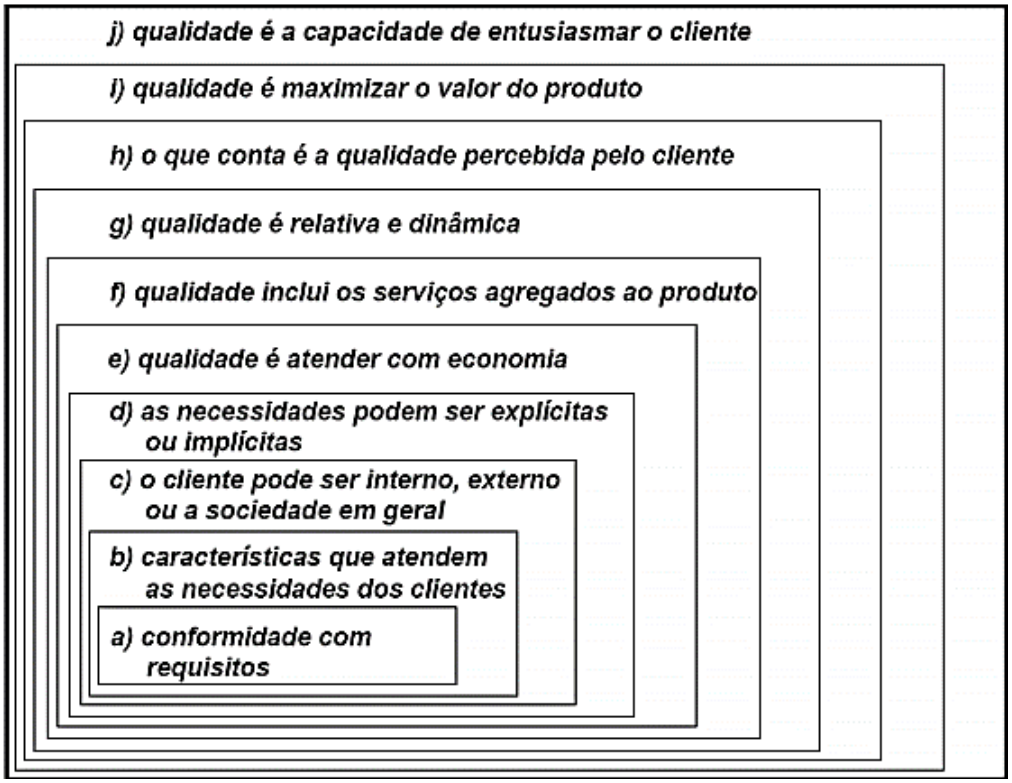
e inspeção. Essas etapas são aplicadas quando as construtoras desenvolvem suas obras (FARIAS E ARANTES, 2012).

Segundo Garvin (1992), ao pensar em desenvolver o produto e/ou serviço deve se observar:

> 1. Identificar no mercado as necessidades e características que irão satisfazer o cliente - *abordagem baseada no usuário e no produto*. Para isso devemos identificar quem é nosso cliente, quem são nossos concorrentes, quais seus pontos fortes e fracos e definir, minuciosamente, o que atender;
> *2.* Projetar/reprojetar o sistema de produção que atenda às especificações identificadas no item 1, pensando em obter um menor custo e o menor número de não conformidades aceitáveis - *abordagem baseada no produto, no processo e no valor;*
> 3. Concluir o desenvolvimento deste produto e/ou serviço, de maneira que este passe a se encaixar na *abordagem transcendente,* ou seja, passe a ser identificado no mercado, naturalmente, como "de qualidade".

O conceito de qualidade pode-se observar uma série de aspectos, como: conformidade com requisitos; características que atendam às necessidades dos clientes; o cliente que pode ser interno, externo ou a sociedade em geral; as necessidades, que podem ser explicitas ou implícitas; a economia; os serviços agregados; a dinâmica; a percepção da qualidade pelo cliente; a maximização do valor do produto; e a capacidade de entusiasmar o cliente (PICCHI, 1993)**.** A Fig. 1 resume o conceito de qualidade, mostrando a sua amplitude através de uma organização esquemática.

FIGURA 1 – Conceito de Qualidade



Fonte: PICCHI (1993)

Em se tratando da Construção Civil, o recomendável é que os processos de projeto e de execução sigam todas as interpretações e aspirações da qualidade, de modo que, cada interpretação dada para a qualidade, seja baseada em uma preocupação de forma parcial diante de um dado problema (FABRÍCIO, 2004). Assim, nesse âmbito, para se alcançar a qualidade há necessidade de se pensar na qualidade da concepção do empreendimento (projetos), na qualidade de sua execução e de sua ocupação/manutenção (ANDERY, 2008).

2.5 O Programa brasileiro de qualidade e produtividade no habitat (PBQP-H)

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) é um programa da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, vinculado à Secretaria de Política Urbana. Ele é baseado em uma série de princípios constantes da construção civil, englobando as empresas construtoras, subempreiteiros, geradores e uma grande escala de materiais de construção, e, em menor proporção, empresas de projeto e consultoria. Sendo cada um desses fatores um ponto de subprojeto próprio incluso (LANA; ANDERY, 2012).

Criado em 1990, o PBQP objetivava transmitir os novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção, inovando a economia mundial do setor, bem como

proporcionando à modernização e competitividade das empresas brasileiras. A partir de 1996, o programa foi reestruturado com intuito de se tornar mais eficiente e alcançar dimensão setorial, de modo a descentralizar suas ações e aumentar o número de parcerias, principalmente, entre o setor privado (BRASIL, 2011).

Em 18 de dezembro de 1998, pela Portaria nº 134, o Programa foi instituído, seguindo o objetivo básico de sustentar o esforço brasileiro de modernização, impulsionando a qualidade e produtividade do setor da construção habitacional, visando elevar a competitividade de bens e serviços por ele produzidos (PBQP-H, 2015).

A portaria que instituiu o Programa definiu objetivos específicos como: estimular o inter-relacionamento entre agentes do setor; promover a articulação internacional com destaque na região Cone Sul; coletar e disponibilizar informações do setor e do PBQP-H; estimular a garantia de qualidade de materiais, componentes e sistemas construtivos; incentivar o desenvolvimento e a implantação de instrumentos e mecanismos de garantia da qualidade de projetos e obras; estruturar e animar a criação de programas específicos com o intuito de formação e a requalificação de mão de obra em todos os níveis; promover o aperfeiçoamento da estrutura de elaboração e propagação de normas técnicas, códigos de práticas e de edificações; combater a não conformidade intencional de materiais, componentes e sistemas construtivos; sustentar a introdução de inovações tecnológicas; desenvolver a melhoria da qualidade de gestão nas diversas formas de projetos e obras habitacionais (BRASIL, 1998; SOUZA, 2009).

O PBQP-H é qualificado pela estruturação de um novo ambiente tecnológico e de gestão para o setor. Busca, em longo prazo, uma igualdade competitiva no âmbito comercial, propiciando soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país, dando ênfase, em especial, a produção habitacional de interesse social (PBQP-H, 2015).

A finalidade do programa é envolver toda a cadeia produtiva da construção civil, desde os agentes financiadores até o cliente final, englobando fabricantes de equipamentos, materiais e componentes, contratantes e investidores, órgãos públicos, imobiliárias, entidades técnicas, projetistas, incorporadoras, construtoras, empreiteiros, revendedoras de materiais e o cliente final (BRASIL, 2011). É finalidade, também, dar amparo ao empenho do governo brasileiro na demanda da modernidade do setor da Construção Civil no país, buscando fomentar a qualidade e produtividade do setor de construção habitacional, possibilitando maior competitividade de bens e serviços por ele produzidos, incentivando projetos que melhore a qualidade do setor (SANTOS, 2003).

O PBQP-H busca ainda, através de um conjunto de ações, uma melhor avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras; uma melhoria na qualidade de materiais, formação e requalificação de mão de obra; uma normalização técnica; a capacitação de laboratórios; a avaliação de tecnologias inovadoras; a informação ao consumidor; e também, a promoção da comunicação entre os setores envolvidos. Para tanto, o programa possui um selo de certificação de qualidade, conforme a Fig. 2, atribuído às construtoras que na geração de seus produtos atingem estes requisitos (PERDIGÃO; 2012).

Figura 2 - Selo de certificação de qualidade do PBQP-H

Fonte: (PERDIGÃO; 2012)

O PBQP-H possui um limite de certificação de apenas um ano, uma vez que é evolutiva, de modo que, à medida que são implantados os requisitos, pede-se nova auditoria, até que seja concluída a implantação total, que é quando a empresa atinge o nível A de certificação (VERCESI, 2013). Nesse contexto percebe-se que o PBQP-H é uma ferramenta utilizada pelo governo federal para promover a qualidade no setor da Construção Civil. Para tanto exibe um arranjo institucional, ou seja, é um programa que se integra à Secretaria Nacional de Habitação, do Ministério das Cidades, assim como está formalmente inserido como um dos programas do plano plurianual (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

O programa possui coordenação determinada pela Secretária Nacional da Habitação, do Ministério das Cidades, em parceria com duas entidades do setor privado, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), que reúne as entidades setoriais das empresas construtoras, mas representa no programa o conjunto dos agentes ligados a serviços e obras, sendo, construtoras, projetistas, gerenciadoras, entre outros, e o Fórum da Indústria e do Comércio de Materiais de Construção (Fórum IC), que envolve os fabricantes e os distribuidores de materiais e componentes (REZENDE, 2003).

Para enquadrar-se às normas do PBQP-H e NBR ISO 9000, as empresas sofrem inúmeras mudanças que geram alterações na cultura organizacional e nos processos, que pode gerar pequenos e grandes impactos. Essas alterações resultam em indicadores que podem ser utilizados para medição e análise das mudanças ocorridas (REZENDE,2003).

Ressalta-se que o PBQP-H pode ser considerado uma ferramenta de gestão e de controle de processos para a empresa, uma vez que as mudanças decorrentes de sua implantação trazem alterações para a execução da boa prática de modelos já existentes de gestão da qualidade, assim pode contribuir para a melhoria da empresa de modo geral (CARDOSO, 2003).

O PBQP-H está estruturado em projetos baseados em ações de normalização, gestão da qualidade e certificação. Cada projeto é voltado a solucionar um problema específico na área da Qualidade. Segundo o Ministério das Cidades (2013), são eles:

1. Estruturação e Gestão do PBQP-H;
2. Sistema Nacional de Aprovações Técnicas;
3. Apoio à Utilização de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos;
4. Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras Construtoras (SIQ--C);
5. Qualidade de Materiais e Componentes;
6. Sistema Nacional de Comunicação e Troca de Informações;
7. Formação e Requalificação dos Profissionais da Construção Civil;
8. Qualidade de Laboratórios;
9. Aperfeiçoamento da Normalização Técnica para a Habitação;
10. Assistência Técnica à Autoconstrução e ao Mutirão;

Destaca-se ainda, que o PBQP-H pode resultar em benefícios pretendidos com a sua implementação e que fazem ao cumprimento dos seus objetivos, como: melhor qualidade em moradia e infraestrutura urbana; diminuição do custo com melhoria da qualidade; aumento da produtividade; qualificação de recursos humanos; modernização tecnológica e gerencial; defesa do consumidor e satisfação do cliente (REZENDE, 2003).

Entre os projetos do PBQP-H, o que tem maior relevância para o setor da construção é o Sistema de Qualificação de Serviços e Obras Construtoras (SIQ-C), criado em 2000, que estabelece parâmetros técnicos que orientam as empresas construtoras na implantação de seus sistemas de gestão da qualidade. O SIQ-C possui o objetivo de promover a qualificação evolutiva e adequada às características das empresas construtoras. Contudo, em 2005, ocorrem mudanças, passando a ser conhecido como Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC), embora tenha mantido a mesma essência (SOUZA, 2009).

O SiAC surge com o intuito de contribuir para a evolução dos patamares de qualidade do setor, haja vista as especialidades técnicas inerentes a execução de obras, serviços

especializados de execução das mesmas, gerenciamento delas e de empreendimentos e elaboração de projetos (MINISTÉRIO DAS CIDADES,2012).

2.6 Níveis de qualificação do PBQP-H

O PBQP-H com seu caráter evolutivo estabelece quatro níveis de qualificação (D, C, B e A). O nível D (Declaração de Adesão) é o de menor abrangência e o nível A o mais completo, de modo que os níveis são implantados ao longo do tempo. Em cada nível existe uma série de requisitos e itens que devem ser cumpridos para que a empresa possa atingir a qualificação, até alcançar o nível A, onde é concluído o SiAC, que contempla os mesmos requisitos da ISO 9001:2000 (MENEZES; GOMES,2004).

O Nível C, do PBQP-H, está relacionado com conhecimentos do gerenciamento geral e com a qualidade do produto. Ele é baseado em uma série de itens, sendo eles: responsabilidade da direção da empresa; provisão de recursos, designação de pessoal, treinamento, conscientização e competência; planejamento da qualidade da obra; identificação de requisitos relacionados à obra; aquisição; controle de operações; identificação e rastreabilidade; preservação do produto; controle de dispositivos de medição e monitoramento; satisfação de clientes; auditorias internas; inspeção e monitoramento de materiais e serviços; controle de materiais e serviços não conformes; análise de dados; melhoria continua e Ações corretivas. (BRASIL, 2012).

No nível B faz-se necessário a verificação da conformidade nos itens do Nível C, juntamente, com os seguintes itens: infraestrutura; planejamento da execução da obra; análise crítica dos requisitos relacionados à obra; comunicação com o cliente; controle de alterações de projetos; análise crítica de projetos fornecidos pelo cliente e propriedade do cliente. Observa-se que, no nível B, são exigidos das empresas processos de planejamento da execução da obra e de gerenciamento de mudanças, conceitos classificados como conhecimentos em gerenciamento de projetos (BRASIL, 2012).

Para alcance do nível A, existe a exigência da verificação de conformidade nos itens dos níveis C e B, juntamente com os itens inerentes ao nível A, que são: comunicação interna; ambiente de trabalho; planejamento de elaboração do projeto; entradas, saídas, análise crítica, verificação e validação de projeto; validação de processos; medição e monitoramento de processos e ações preventivas. Nota-se, que nesse âmbito, as empresas devem ajustar sua cultura a nova realidade e evoluir em seu nível de maturidade no gerenciamento de projetos.

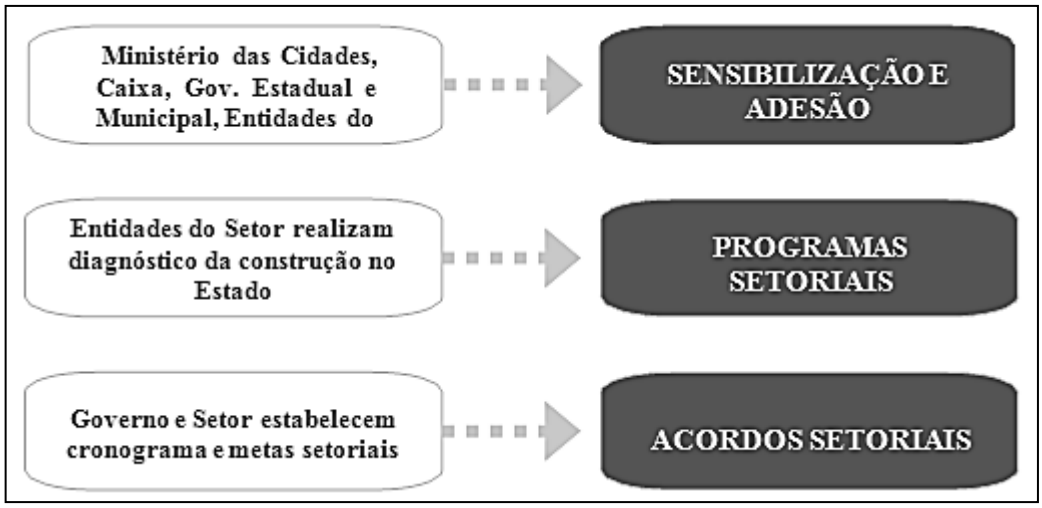
Assim, a conformidade no nível A, do PBQP-H, exige a prática de conhecimentos de gerenciamentos de projetos e o monitoramento de processos gerenciais (BRASIL, 2012).

Os níveis de qualificação do PBQP-H se propõe a contribuir para a modernização do setor de construção, por meio da melhoria da qualidade, do aumento da produtividade e da redução de custos na construção habitacional. Nesse aspecto destaca-se que a validade da declaração de adesão no nível “D” é de 6 meses, prorrogável, por solicitação da empresa, por mais 6. Passado o prazo, a empresa não poderá mais manter-se no nível “D”, devendo, obrigatoriamente, mudar de nível. Já para os níveis C, B e A, não há prazo máximo para manter-se, contudo, as empresas devem ficar se atentar ao que determina o Acordo Setorial do Estado, onde a exigência dos níveis, pelo contratante, segue um cronograma previamente estabelecido e envolve a exigência de níveis evolutivos, diferentes ao longo do tempo (BRASIL, 2012).

2.7 Etapas de implementação do PBQP-H

PBQP-H se caracteriza por ser um programa de adesão voluntária, onde o Estado é um administrador indutor e motivador da cadeia produtiva da construção civil. Assim, a efetivação do Programa ocorre basicamente nas etapas descritas na Fig. 03 a seguir:

Figura 3 – Etapas de implementação do PBQP-H



Fonte: BRASIL (2011)

Pode-se identificar três momentos distintos na implementação do PBQP-H, onde no primeiro há uma Sensibilização e Adesão, de modo que os diversos segmentos da cadeia produtiva, envolvidos por unidade da federação, assistem a uma apresentação do Programa, feita por técnicos da Coordenação Geral do PBQP-H. Essa etapa busca sensibilizar e mobilizar o setor privado e os contratantes públicos estaduais para aderirem ao PBQP-H. O segundo momento é dos Programas Setoriais, em que as entidades do setor se organizam para diagnosticar o segmento da construção civil na sua unidade da federação, formando um Programa Setorial da Qualidade-PSQ. Por fim, na terceira etapa, ocorrem os Acordos Setoriais, onde o diagnóstico, feito na fase anterior, estabelece um Acordo Setorial entre o setor privado, setor público estadual e a Caixa, assim como demais agentes financeiros, estipulando metas e cronogramas de implantação dos Programas da Qualidade e, desse modo, estabelecendo a prática do uso do poder de compra do construtor ao consumidor final, passando pelos agentes financiadores públicos e privados, fabricantes de materiais, os profissionais envolvidos e a sociedade de forma geral. Dessa maneira todos, de alguma forma, tende a ganhar com a implementação do PBQP-H (BRASIL, 2011).

2.8 Sistemas de gestão da qualidade (SGQ)

No ramo da Construção Civil tem-se o consenso de que a qualidade é fundamental para o desenvolvimento. Com o aumento da concorrência do mercado, é de grande importância a implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), preferência que possam ser reconhecidos internacionalmente, para que haja uma competitividade e bom funcionamento das

Construtoras. Com a exigência do mercado por produtos e serviços com qualidade faz com que as empresas da Construção Civil busquem novos métodos e soluções (GRAVE, 2009).

A implantação de SGQ torna-se uma ferramenta que possibilita a melhoria de vários processos volumosos pelas construtoras, proporcionando ganhos e também a preocupação com a melhora continua dos produtos e serviços ofertados por elas (FRAGA, 2011).

O exemplar de certificação de SGQ mais difundido no mundo é a padronização com base nas Normas ISO 9000. A série de normas ISO 9000 foi elaborada pela *International Organization for Standardization* (ISO), organização não governamental sediada em Genebra, na Suíça, formada por mais de 162 países, inclusive pelo Brasil, cujo objetivo é promover o desenvolvimento de normas internacionais. O sistema de Normas ISO 9000 é composto por normas genéricas de sistemas de gestão, ou seja, a mesma norma pode ser aplicada a qualquer tipo de organização, grande ou pequena, independente de seu produto ou serviço, em qualquer setor de atividade, seja qual for seu meio de negócio, podendo ser uma administração pública ou um departamento do governo (VERCESI, 2010).

Desde a criação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Habitação (PBQP-H) seu objetivo é promover a qualidade, dilatar a competitividade e melhorar a produtividade no setor da Construção Civil e tem-se buscado a implantação dos SGQ's com base nos requisitos da norma NBR ISO 9001, que fornece a certificação para os produtos das construtoras que correspondem aos seus projetos habitacionais (SOARES, 2013).

Nesse contexto, a busca pela melhora da atuação e enquadramento da competitividade tem levado as construtoras a investirem cada vez mais para obtenção de certificados de qualidade no padrão da série NBR ISO 9001 e, também, no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Habitação (PBQP-H) (SOARES, 2010).

2.9 Certificação na construção civil e a ISO 9001

A norma ISO 9001 surgiu com a aprovação das normas ISO 9000 em 1987, cujo objetivo era padronizar conceitos. Essa padronização dos modelos é incorporada para que possam apresentar diretrizes, possibilitando a implantação dos Sistemas de Gestão da Qualidade nas diversas organizações (SOUZA, 1997).

Segundo Douglas; Coleman; Oddy, (2003), a norma ISO 9001 é entendida como:

> (...) um padrão certificável de qualidade que foca principalmente a obtenção de processos eficazes e clientes satisfeitos. Este padrão é aplicável, pelo menos em tese, a todas as organizações, independentemente do tipo, tamanho ou

> produto/serviço oferecido e pode ser considerado um elemento básico e introdutório para estabelecer processos estruturados e organizados, tornando-se a base fundamental para o avanço da qualidade e, consequentemente, da gestão empresarial.

As empresas que se adequam aos procedimentos apontados por esta norma adquirem a certificação ISO 9001, possibilitando que seus clientes tenham certeza que o produto oferecido por elas apresenta qualidade. A certificação ISO 9001 traz benefícios, sendo os principais: a melhoria de produtos e serviços; a redução de custos; a melhoria da qualidade dos processos de trabalhos e moral dos funcionários; maior eficiência na organização; ganho de vantagem competitiva, ocasionando maiores oportunidades de marketing e vendas (FRAGA, 2011).

Assim, como a Gestão da Qualidade é imprescindível para a autoridade e para o aprimoramento das organizações, a norma ISO 9001 aparece como meio de fomentar procedimentos de gestão da qualidade para que as organizações possam desenvolver seus produtos e serviços com qualidade e satisfaçam seus clientes. Dessa maneira, a empresa que possui um SGQ, adequada aos requisitos da ISO 9001, podendo solicitar a certificação e obter o selo de conformidade ISO 9001.

A empresa pode obter uma certificação ISO 9001 como sinal de qualidade, mas isso não implica que a mesma não possui erros ou problemas no seu processo produtivo. Significa que a empresa se adaptou aos requisitos estabelecidos pela norma e assim implantou um Sistema de Gestão da Qualidade, que busca um melhor gerenciamento de seus recursos e um maior controle nas suas principais atividades, promovendo, desse modo, uma maior satisfação dos clientes, pois consegue controlar possíveis falhas que podem acontecer no o processo produtivo (VALLS, 2004).

Ao desenvolverem suas obras dentro dos padrões e cumprindo os requisitos estabelecidos pela norma ISO 9001, as empresas do setor de construção podem apresentar vantagens e desvantagens. Dentre as vantagens destacam-se: aumento da credibilidade da construtora frente ao mercado consumidor; aumento da competividade das suas obras no mercado; abertura de novos mercados; maior conformidade e atendimento às exigências dos clientes; aumento da lucratividade e melhores condições para acompanhar e controlar os processos. Por outro lado, entre as desvantagens: o tempo necessário para desenvolver o sistema; custos para execução e manutenção do SGQ; inflexibilidade e burocracia na implantação do SGQ; dificuldade para criar e manter o entusiasmo dos funcionários com o

sistema; mudanças necessárias podem ser contrárias ou conflitantes com a cultura existente (FRAGA, 2011).

Segundo Costa (2001), na aplicação das normas, a garantia da qualidade consiste em realizar quatro condições básicas, que são:

> • Saber fazer consiste no domínio da tecnologia necessária para a execução do serviço ou produto;
> • Descrever o que faz através de procedimentos, registrando os resultados;
> • Fazer o que descreve: executar em conformidade com os procedimentos;
> • Registrar ou provar através de documentação e registros que é capaz de executar os dois itens precedentes.

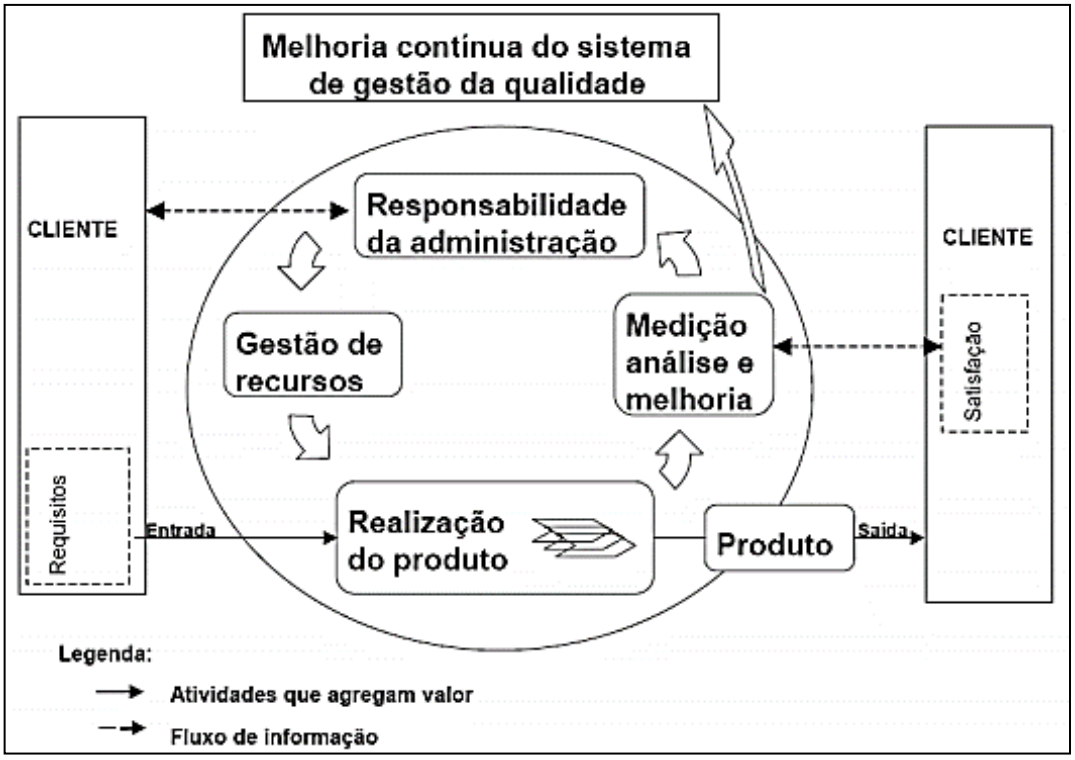
A principal característica do sistema de garantia da qualidade ISO 9000 é o forte controle e inspeção do processo, bem como a exigência de se documentar estas ações. Portanto, essas normas possibilitam à empresa o conhecimento, o controle e também a avaliação dos resultados do processo de produção (ALBUQUERQUE NETO E CARDOSO, 1998). Outro fator importante, da característica do sistema ISO 9000, é a documentação necessária para adequação dos processos e das atividades da produção que garantem a rastreabilidade dos produtos e a conformidade, e também a predominância dos requisitos de desempenho como sustentação do sistema de garantia (AMORIM, 1998).

Com a finalidade de melhorar os processos e, consequentemente, à qualidade do sistema de gestão, a Organização Internacional de Normalização promoveu uma nova revisão na norma, passando para ISO 9001, versão 2000 (ISO 9001:2000). Essa nova revisão estabeleceu uma estrutura comum de sistema de gestão focado no processo, ligado ao método de melhoria PDCA (Plan, Do, Check e Act – Planejar, Executar, Verificar e Agir), de modo à demonstrar as ocorrências de melhoria contínua (GONZALEZ & MARTINS, 2007).

Essa nova versão da ISO 9001 resultou em melhorias, dentre as quais destacam o maior foco na melhoria contínua, a abordagem por processos e a abordagem sistêmica. Outro destaque adquirido com a reformulação foi a medição e monitoramento de clientes, produtos, processos e do próprio sistema de qualidade, passando a considerar a medição de desempenho como parte fundamental do sistema de gestão da qualidade, através do qual se pode buscar a melhoria continua do sistema (OHASHI e MELHADO, 2004).

A ISO 9001: 2000 tem como base um modelo de processos guiados com princípios da gestão da qualidade (MELLO *et al*, 2002, *apud* OHASHI e MELHADO, 2004). Esses processos podem ser exemplificados na Fig.04..

FIGURA 4 - Modelo de abordagem por processos da ISO versão 2000 (NBR ISO 9000, 2000)



Fonte: MELLO *et al*, 2002, *apud* OHASHI e MELHADO (2004)

Assim sendo, os oito princípios de gestão da qualidade que orientam os processos com base na normalização ISO 9001, segundo Mello *et al*, (2002), *apud* Ohashi e Melhado (2004), são:

> 1. Foco no cliente: atender as necessidades atuais e futuras do cliente, a seus requisitos e procurar exceder suas expectativas;
> 2. Liderança: estabelece a unidade de propósitos, e é necessária para manter as pessoas envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização;
> 3. Envolvimento das pessoas: é a essência da organização e seu envolvimento. É primordial para o sucesso da organização;
> 4. Abordagem de processo: o resultado é alcançado mais eficientemente quando atividades e recursos são gerenciados como um processo;
> 5. Abordagem sistêmica: identificar, compreender e gerenciar os processos inter- -relacionados como sistema para eficiência e eficácia a fim de atingir os objetivos da organização;
> 6. Melhoria contínua: a melhoria contínua do desempenho global da organização deveria ser um objetivo permanente;
> 7. Abordagem baseada em fatos: decisões eficazes são baseadas em dados e informações;
> 8. Benefícios mútuos com fornecedores: a organização e os fornecedores são interdependentes, e uma relação de benefícios mútuos aumenta a capacidade de ambos em agregar valor.

Infere-se que o sistema de gestão da qualidade, proposto pela ISO 9001:2000, tem por objetivo o melhoramento continuo da eficácia da gestão da qualidade das organizações,

através de ações corretivas e preventivas dos fatos que se sobressaem, levantados por meio da análise dos dados obtidos pelas medições e monitoramento dos processos, nas auditorias de sistema, nas reuniões de análise crítica e na análise do grau de satisfação dos clientes (DEGANI, MELHADO e CARDOSO, 2002).

2.10 A qualidade e o bom gerenciamento reduz o desperdício na construção civil

Perdas de materiais na construção civil é um fato muito discutido atualmente. No Brasil, estudos mais específicos demonstram perdas de materiais em um percentual muito elevado. Esse desperdício de materiais na construção tem levado empresas do seguimento a se movimentarem, preocupadas em preservar a imagem do setor (FORMOSO *et al*, 1997).

A perda de materiais na construção civil muitas vezes é associada apenas ao desperdício dos mesmos. Contudo, elas podem ser mais associadas à ineficiência que impacte, diretamente, no uso de equipamentos, materiais, mão de obra e capital, em quantidades superiores àquelas necessárias à produção da edificação. Assim, as perdas envolvem a ocorrência de desperdícios de materiais, bem como a execução de tarefas desnecessárias que resultam em custos adicionais e não agregam valor. As perdas são resultado de processo de baixa qualidade que geram elevação de custos e incorrem em um produto final de qualidade deficiente (FORMOSO *et al*, 1997).

As implicações das perdas de materiais na construção civil vão além dos canteiros de obras, pois afetam diretamente o desperdício de recursos naturais, bem como interferem no gerenciamento da construção, em decorrência da necessidade de redução dos custos de produção (PALIARI, 1999).

A construção civil possui particularidades como natureza única dos empreendimentos, produção fixa e organização temporária. Essas particularidades, inerentes ao setor de construção, muitas vezes é utilizada como impedimento para implantação, no setor de construção, de métodos sucedidos do setor industrial com finalidade de conter os desperdícios (KOSKELA, 1992 *apud* ROSA, 2001).

A redução do desperdício de materiais na construção passas pelo conhecimento da natureza e principais causas, identificando a possibilidade de controle das perdas e de sua origem. Contudo, é normal que ocorram perdas em um nível aceitável, ou seja, perdas inevitáveis, que somente é possível sua redução através de uma mudança significativa no nível gerencial e de desenvolvimento tecnológico. As perdas inevitáveis, são percebidas quando o investimento necessário para sua redução se torna maior do que a economia gerada.

A quantidade de desperdícios pode variar de uma obra para outra, ou até mesmo dentro da própria obra. (FORMOSO *et al*, 1997).

Por outro lado, há ainda as perdas evitáveis que "ocorrem quando os custos de ocorrência são substancialmente maiores que os custos de prevenção. São consequência de um processo de baixa qualidade, no qual os recursos são empregados inadequadamente" (FORMOSO *et al*, 1997, p. 3).

No que tange a análise das perdas pela sua natureza, pode-se identificar uma série de fatores que as causam, como as perdas por superprodução, que ocorrem quando se produz quantidades superiores de materiais às necessárias para o dia de trabalho; ou perdas por substituição, quando se utiliza material de valor ou características de desempenho superiores ao especificado; há ainda perdas por transporte, relativas ao manuseio excessivo ou inadequado dos materiais; também ocorrem desperdícios pela falta de padronização de procedimentos e ineficiências nos métodos de trabalho, falta de treinamento da mão de obra ou de deficiências no detalhamento e projetos; podem ocorrer perdas nos estoques, que são em razão da existência deles em excesso pelo erro da programação ou do orçamento, gerando locais inadequados para armazenamento; podem ainda ocorrer desperdícios por movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores; também ocorrem perdas em consequência de produtos defeituosos, que são fabricados em desequilíbrio com os requisitos de qualidade especificados; e podem, ainda, ocorrer perdas em razão de roubo, vandalismo, acidentes, entre outras causas (FORMOSO *et al*, 1997).

Quando se analisa as perdas, sob o aspecto das causas que as resultam, nota-se que passam por uma junção de fatores e não apenas um fator isolado, em uma única operação. Esse fato demonstra que a falta de gerenciamento do canteiro é uma causa fundamental para ocorrência de altos índices de desperdícios na construção civil. Outro fato, que merece ser destacado, é a falta de interesse em realizar o controle dos materiais utilizados na construção, pois, mesmos os gerenciadores das obras tendo conhecimento das perdas não desenvolvem medidas para evitá-las (PALIARI, 1999).

Uma das maneiras de reduzir o desperdício na construção é combater as perdas em sua origem e implantar a reciclagem dos materiais para reutilização na própria obra. Outro meio é a integração novas tecnologias no ambiente de construção, sendo necessário o envolvimento de todas as partes, engenheiros e arquitetos, clientes, usuários (PALIARI, 1999).

Com o intuito de reduzir o desperdício na construção civil deve-se manter o cronograma pré-estabelecido, como forma de manter o controle dos processos planejados; é

necessário também, que seja executada a construção com base no projeto, registrando qualquer alteração que venha a ser necessária; é importante um treinamento dos envolvidos no processo para que seja implantado uma forma de gerenciamento adequado na obra; deve-se ainda, haver um controle sistemático de entradas e transferências de materiais entre os estoques da obra, para que seja possível fazer um levantamento quantitativo de materiais utilizados (ROSA, 2001).

2.11 Ferramentas de controle de qualidade como forma de redução de desperdícios na construção civil

Uma das ferramentas que podem ser utilizadas como forma de reduzir o desperdício de materiais na construção civil é a implantação do Planejamento da Necessidade de Materiais (MRP). O MRP engloba uma série de técnicas através de listas de materiais, dados do controle de estoques e programa de produção, para levantar os materiais necessários e acionar e controlar a emissão de pedidos de ordens de fabricação, controlar e gerenciar os estoques e a produção (KRAEMER, 2000 *apud* MIANA, 2007).

A utilização do sistema MRP contribui para o controle das atividades planejadas, ajustando os recursos à demanda através de parâmetros como: estoque de segurança, tipo de lote e *lead time* (período entre o início de uma atividade, produtiva ou não, e o seu término) do fornecedor. O sistema ajuda a decidir à quantidade de recursos necessários para consumo no momento programado e a eliminar possíveis desperdícios ou materiais parados. É uma ferramenta de grande importância para o planejamento e controle de determinados sistemas de produção e, especialmente, na construção civil (MARTINS*et al*, 2014).

O desenvolvimento do sistema MRP na construção civil visa tornar simples o gerenciamento de processos, auxiliando desde a tomada de decisão, na fase de planejamento, acompanhamento e controle semanal de compras de matérias. Consequentemente, pode resultar na melhoria da produtividade e qualidade, seja para o setor de compras ou para o setor de produção de uma empresa de construção civil. O envolvimento e comprometimento das empresas da construção civil, na melhoria de seus processos gerenciais, pode permitir o aumento da produtividade proporcionando maiores condições de competitividade no mercado, uma vez que melhora a qualidade, a confiabilidade e o preço. Assim, a implantação do MRP na construção civil necessita de um grande esforço, de conceituação e planejamento nas etapas de coleta dos dados e planejamento físico da obra (MIANA, 2007).

O método MRP pode ser utilizado para controle do estoque com a finalidade de

reduzir a quantidade de produtos sem utilização e calcular o estoque de segurança para cada insumo, a fim de que o trabalho não seja interrompido por falta de materiais e não ocorram atrasos no cronograma. Pode-se, ainda, fazer previsão da quantidade necessária de material para o cumprimento de determinada etapa da construção. Através do MRP é possível planejar o estoque para o recebimento de matéria- prima e controlar suas quantidades, para que assim, possa reduzir o excesso e evitar o desperdício de recursos e materiais (MARTINS *et al*, 2014).

A implantação do método MRP em todos os insumos utilizados na obra, juntamente com a utilização de softwares próprios para controle geral do processo, pode resultar em um maior controle de materiais, evitando pedidos de urgência, além de minimizar os espaços destinados ao armazenamento de materiais, pois gera baixos estoques no almoxarifado, inclusive, reduzindo furtos de materiais em áreas de risco (SILVA, 2014).

Outra ferramenta, que pode contribuir com a redução dos desperdícios na construção civil, é o Acompanhamento Mensal de Produção (AMP), criada com o objetivo de medir o que está sendo realizado e assim comparar com o previsto dentro de uma obra. Essa ferramenta transforma uma meta macro em metas micros para que os gerentes de obra possam discernir o foco a ser dado, através de reuniões mensais de produção e estimativa de produção (COSTA, 2016).

O acrónimo BIM (Building Information Modeling) foi usado pela primeira vez em 2002 para descrever um desenho virtual, gestão da construção e instalações. Os processos BIM centram-se em torno de modelos virtuais que permitem a partilha de informação entre os intervenientes da indústria da construção (Jernigan, F.E. and Onuma, K.G., 2008)

Num modelo BIM a informação encontra-se interligada por via de relações paramétricas, o que significa que as alterações são processadas em tempo real em todo o modelo, evitando a propagação de erros e dinamizando os processos de atualização. A automatização da produção das peças automáticas de um projeto é uma das grandes mais-valias da modelação BIM, com a geração de peças desenhadas a serem obtidas automaticamente a partir do modelo do edifício. Esta funcionalidade tira partido das relações paramétricas entre os elementos do modelo na medida em que permite trabalhar em qualquer uma das vistas sem a preocupação de ajustar as restantes, cabendo ao programa utilizado executar as alterações automaticamente (Gequaltec, 2011). O BIM é muito mais do que a representação virtual dos objetos com intuito da geração de vistas automáticas. A visão do National Intituite of Building Sciences (NIBS) sobre a tecnologia BIM é que este é um processo melhorado de planear, projetar, construir, usar e manter uma instalação, nova ou

velha, usando um modelo de informação normalizado que contém toda a informação apropriada num formato que possa ser usado durante todo o seu ciclo de vida (NIBS, 2008).

Pode-se utilizar, como ferramenta de controle de desperdícios na construção, o método do primeiro que entra, primeiro que sai (PEPS), onde a empresa passa a utilizar o estoque antigo primeiro, de modo que a mercadoria que chega primeiro é vendida e o último que chega fica no estoque. Dessa forma, o produto mais antigo é utilizado até acabar, principalmente, no caso de produtos com data de validade (RESENDE, 2008).

O critério PEPS contribui para armazenamento dos produtos em ordem cronológica de chegada, de modo a colocar mais próximo das áreas de expedição os produtos que chegaram primeiro e perdem sua validade em um prazo mais curto. Essa forma de armazenamento melhora a localização e separação das mercadorias no momento da expedição para o cliente e evita a depreciação de produtos no processo de armazenamento no local de estoque (G2 TECNOLOGIA, 2016).

A utilização do critério PEPS resulta em vantagens como: baixa lógica e sistemática dos estoques no qual se apura o lucro real da venda de cada lote, pois, o preço de venda considera o custo da compra do lote correspondente de produto; torna o armazenamento de materiais mais organizado e facilita a sua expedição; reduz, grandemente, as possibilidades de perda de produtos por deterioração, decomposição, obsolescência; facilita a apuração de tributos a serem recolhidos, já que é a única técnica de custeio de estoque que é aceita pela Receita Federal. Além de efetivar o controle de estoque, permitindo a avaliação de seu valor e atribuir o preço para venda, estabelecer a forma de disposição logística das mercadorias durante o armazenamento, adiantando o processo de expedição e minimizando perdas de produtos causadas por vencimento da validade (G2 TECNOLOGIA, 2016).

3 CONCLUSÃO

Atualmente, a implantação da qualidade é considerada como um diferencial entre as empresas para enfrentar a demanda e a competitividade no mercado da Construção Civil, visto que o cliente está cada dia mais exigente. Essa implantação, no ramo da Construção Civil, é uma forma de mostrar ao cliente final que o produto ou serviço desenvolvido por essas construtoras, passaram por métodos como o MRP, ISO 9001, SGQ, PEPS e PBQP-H, que são processos controlados e padronizados de forma a garantir sua qualidade.

A gestão da qualidade nas obras, das construtoras, tem um papel fundamental de gerar resultados que fazem a diferença, tanto no ponto de vista operacional, como no financeiro. Além disso, a redução de desperdício e custos relacionados ao aumento da produtividade dos funcionários, também são definidos como forma de melhoria na organização interna, bem como a capacidade de gerar empregos, utilizando grande parte da mão de obra disponível em seus diversos setores.

Observa-se que a certificação da qualidade pode trazer inúmeros benefícios para as empresas construtoras. Podem usá-la como uma grande ferramenta no aumento do marketing da empresa, o que torna um grande diferencial para atrair mais clientes. Com os processos utilizados, as empresas podem minimizar seu prejuízo, e, consequentemente, aumentar seu lucro, podendo investir em capacitação dos funcionários, permitindo a participação em licitações públicas, uma vez que se adéquam as exigências dos órgãos públicos financiadores. Tem-se um controle maior de como vai ser executada a obra, de sua logística para finalizá-la sem prejuízo e gerando a satisfação do cliente.

Conclui-se, portanto, que a implantação de um Sistema da Qualidade é de suma importância na Construção Civil e tende a trazer grandes benefícios tanto para a empresa quanto para os clientes. Através do desempenho e interesse dos funcionários o SGQ tenderá a evoluir e a partir do momento que a prática da qualidade passar a ser mais valorizada e compreendida por todos que constituem a empresa, utilizando as ferramentas a seu favor, minimizando os desperdícios nas obras e introduzindo novas rotinas, haverá uma melhor organização da mesma, gerando produtos com qualidade visando satisfazer a vontade do cliente e alcançar os lucros.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE NETO, E.T.; CARDOSO, F.F. Certificação de sistemas da qualidade e sua influência nas novas formas de racionalização da produção na construção de edificações no Brasil. In: Congresso Latino-Americano – Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, SP, 1998.
AMORIM, S.R.L. **Qualidade na construção: muito além da ISO 9000**. In: Congresso latino-americano de tecnologia e gestão na produção de edifícios, São Paulo, 1998.

ANDERY, P.R. ; LANA, M.P. **O controle da qualidade na produção de edifícios – adequação ao PBQP-H.** In: Jornadas Sul Americanas da Engenharia Estrutural, Universidade de Brasília, 2012.

ANDERY, P.R. Notas de aula – **Gestão da Qualidade e Produtividade na Construção Civil, Programa de Pós-graduação em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais**. Disponível em www.demc.ufmg.br/gestao, acesso em 03 de mar 2008

CAMPOS, V. Falconi. **TQC: controle da qualidade total** (no estilo japonês). 2. ed. Rio de Janeiro: Bloch Ed., 1992. 220 p.

COSTA, Joyce Dias da. **Aplicação na construção civil de técnicas e ferramentas de planejamento e controle, baseados no conceito da construção enxuta**. Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2016. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10018407.pdf>. Acesso em: 28 out 2018.

FABRICIO, M. M. **Notas de aula da disciplina Gestão e coordenação de projetos - SAP5857 - do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo Projeto Simultâneo: um modelo para gestão integrada da concepção de edifícios.** São Paulo: Escola de Engenharia de São Carlos da USP, 2004.

FARIA, C. A.; ARANTES, D. **ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2012. 91 f. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, Barretos, 2012**.**

FORMOSO, Carlos T; CESARE, Cláudia M. De; LANTELME, Elvira M. V; SOIBELMAN, Lucio. As Perdas na Construção Civil: Conceitos, Classificações e Seu Papel na Melhoria do Setor. **Egatea: Revista da Escola de Engenharia**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 45-5, semestral. 1997.

FORMOSO, Carlos T.(coord.); SANTOS, Aguinaldo et ai. **Relatório da amostragem do trabalho**. Porto Alegre: NORIE/UFRGS, 1994. [não publicado

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**. 2011. 77 f. Monografia apresentada ao curso de especialização o em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.

GONZALES R. V. D.; MARTINS M. F. **Melhoria contínua no ambiente ISO 9001:2000: estudo de caso em duas empresas do setor automobilístico**. Prod. vol.17 no.3, São Paulo, 2007.

Gequaltec (2011) - BIM. Wiki da Construção. Consult. em 26-10-2012. Disponível em: http://paginas.fe.up.pt/~gequaltec/w/index.php?title=BIM%3e

G2 TECNOLOGIA. **Logística: você já ouviu falar em PEPS?.**Disponível em: <https://g2tecnologia.com.br/2016/06/30/logistica-voce-ja-ouviu-falar-em-peps/>. Acesso em: 28 out 2018.

GARRAFOLI, Natal José. **Qualidade na Construção Civil.** Fórum da Construção, s. d. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=33&Cod=793>. Acesso em 12 abril 2018.

GRAVE, C. **Certificado da qualidade: benefícios da implantação em empresas do ramo da construção civil de Florianópolis**. 2009. 67 f. Monografia (Graduação em Bacharelado em Ciências Contábeis), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

JURAN, J.M. **A Qualidade desde o projeto: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços.** São Paulo: Pioneira, 1992. 552 p.

MARTINS, Vitor William Batista *et al*. **Utilização do MRP como ferramenta de apoio ao planejamento e controle da produção na indústria da construção civil**. 3º CONEPRO-SUL. JOINVILLE, 2014.

MIANA, Elias Horn. **Aplicação do Sistema MRP à Construção Civil: Estudo de Caso Empreendimento Bossa Nova.** Monografia submetida à Coordenação de Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz De Fora. Engenharia Produção. Juiz de Fora, 2007. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2007_1_Elias.pdf>. Acesso em: 26 out 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Mais qualidade no setor público**. Disponível em: . Acesso em: 15 jul. 2013.

NIBS (2008) - United States National Building Information Modeling Standard, version 1 - Part 1: Overview, **principles, and methodologies.**

OHASHI, E. A. M.; MELHADO, S. B**. A importância dos indicadores de desempenho nas empresas construtoras e incorporadoras com certificação ISO 9001:2000**. In: Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável; Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, São Paulo, 2004.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 2a Ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PALIARI, José Carlos. **Metodologia para a coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios**. São Paulo, 1999. 473p.

PERDIGÃO, J. G. De L.; PERDIGÃO, M. L. P. B. **A certificação da qualidade ISO 9001 na construção civil: um estudo de caso na construtora Cipresa na cidade de Campina Grande – PB.** VII Seprone "A Engenharia de Produção frente ao novo contexto de desenvolvimento sustentável do Nordeste: coadjuvante ou 44 protagonista?". Mossoró, 2012.

PICCHI, Flávio A. **Sistemas da Qualidade: uso em empresas de construção**. São Paulo, 1993. Tese (Doutoramento em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PUNTONI, Alvaro. **Construtor de obras e de ensino: porque Vilanova Artigas continua importante**. A.u em Rede. Edição 255. Junho/2015. Disponível em: <http://au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/255/construtor-de-obras-e-de-ensino-porque-vilanova-artigas-continua-353329-1.aspx>. Acesso em: 13 outubro 2018.

REZENDE, Juliana Pinheiro. **Gestão de Estoque: Um Estudo de Caso em uma Empresa de Materiais para Construção**. Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS. Curso: Administração. Área: Administração De Materiais. Brasília/DF, novembro 2008. Disponível em: <http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/8990/1/20600480.pdf>. Acesso em: 27 out 2018.

ROSA, Fabiana Pires. **Perdas na construção civil diretrizes e ferramentas para controle.** Dissertação do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5111>. Acesso em: 19 out 2018.

SILVA,Natália Ferreira da. **Aplicação da Ferramenta MRP em uma Construtora de Governador Valadares.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG Campus Governador Valadares Graduação em Engenharia de Produção. Governador. Valadares, novembro de 2014. Disponível em: <http://www3.ifmg.edu.br/site_campi/v/tccnatalia.pdf>. Acesso em: 29 out 2018.

SANTOS, D. F. de L. **Satisfação do cliente com relação à qualidade dos serviços prestados da comello engenharia.** 2011. 66 f. Monografia (Graduação) - Curso de Administração, Faculdade do Vale do Ipojuca-favip, Caruaru, 2011.

SOUZA, Roberto. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo – USP, 1997.

VENKI. **A importância de se implantar sistemas de gestão da qualidade na construção civil no Brasil.** Venki, s. d. Disponível em: <http://www.venki.com.br/blog/gestao-da-qualidade-na-construcao-civil/>. Acesso em 12 abril 2018.

VALLS, V. M. **O Enfoque por Processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação**. Banas Qualidade, Brasília, v. 33, n. 2, p. 172- 178 mai/ago. 2004.