ÉDERSON DE OLIVEIRA LIMA

OS DESPERDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:

ORGANIZAÇÃO NO CANTEIRO DE OBRAS

ÉDERSON DE OLIVEIRA LIMA

OS DESPERDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:

A ORGANIZAÇÃO NO CANTEIRO DE OBRAS

Projeto apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Instituição CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA – LEME - SP.
Orientador: LÉO SANTANA PIRES.

LEME 2020

ÉDERSON DE OLIVEIRA LIMA

OS DESPERDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
A ORGANIZAÇÃO NO CANTEIRO DE OBRAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA - LEME - SP, como requisito parcial para obtenção do título de graduado em Engenharia Civil.

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). LÉO SANTANA PIRES, PhD

Prof(a). ANDRESSA FERNANDA ANGELIN, PhD

Leme, 27 de novembro de 2020.

Dedico esta monografia à família Ortenzi por ter me acolhido tão carinhosamente, à minha namorada Cláudia por ter trilhado este longo caminho ao meu lado, sempre me apoiando e acreditando que tudo daria certo, e em especial à matriarca Maria Luiza Ortenzi (MALU), que é o pilar de todos nós, sendo meu exemplo de coragem, luta e superação, me incentivando a buscar, perseverar e acreditar que sou capaz.

LIMA, Ederson de Oliveira,**WASTE IN CIVIL CONSTRUCTION: ORGANIZATION IN THE CONSTRUCTION SITE: 2020.** 37Fls. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil - ANHANGUERA EDUCACIONAL PARTICIPAÇÃO S/A, 2020.

RESUMO

O crescimento da construção civil nos últimos anos tem criado novos desafios para as incorporadoras e construtoras no Brasil. O aumento da competitividade entre as empresas e o aquecimento do mercado gera uma necessidade de controle das atividades no canteiro de obras e gerenciamento de custos em todas as fases da obra. Para que as empresas saibam administrar seus procedimentos operacionais e consigam prever e controlar de maneira coerente seus custos, é preciso um planejamento estratégico a fim de reduzir o desperdício como um todo dentro da organização. Com a necessidade de agregar valor aos empreendimentos na construção civil, as empresas buscam o maior retorno financeiro possível, e uma alternativa são obras mais racionalizadas, onde o desperdício é menor e a agilidade na construção é maior. É preciso diagnosticar as falhas e patologias causadas por falta de informação dos projetos, o que é muito comum, elevando o custo do empreendimento e atrasando o tempo estimado de entrega da obra. É importante haver um planejamento específico e acompanhado a cada fase da obra, visando eliminar desperdícios de materiais e mão de obra, extinguindo assim o tempo perdido com retrabalhos e geração de entulhos. Este estudo será realizado por meio de pesquisa, abordagem, leitura e seleção do material bibliográfico relacionado ao tema, buscados em trabalhos e artigos publicados em livros e sites de buscas em até 12 anos retroativos.

Palavras-chave: Desperdícios. Planejamento. Impactos. Retorno.

LIMA, Ederson de Oliveira,**WASTE IN CIVIL CONSTRUCTION: ORGANIZATION IN THE CONSTRUCTION SITE: 2020.** 37Fls. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil - ANHANGUERA EDUCACIONAL PARTICIPAÇÃO S/A, 2020.

ABSTRACT

The growth of civil construction In recent years it has created new challenges for developers and builders in Brazil. The increase in competitiveness between companies and the heating of the market creates a need to control activities at the construction site and manage costs at all stages of the work. For companies to know how to manage their operating procedures and to be able to predict and control their costs in a coherent manner, strategic planning is necessary in order to reduce waste as a whole within the organization. With the need to add value to projects in civil construction, companies seek the greatest possible financial return, and an alternative is more rationalized works, where waste is less and agility in construction is greater. It is necessary to diagnose the failures and pathologies caused by the lack of information on the projects, which is very common, increasing the cost of the project and delaying the estimated delivery time of the work. It is important to have a specific planning and accompanied at each stage of the work, aiming to eliminate waste of materials and labor, thus extinguishing the time lost with rework and the generation of debris. This study will be carried out by means of research, approach, reading and selection of bibliographic material related to the theme, sought in works and articles published in books and search sites in up to 12 retroactive years.

Keywords: Waste. Planning. Impacts. Return.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....9
O DESPERDÍCIO NO CANTEIRO DE OBRAS 11
2.1 FALTA DE PLANEJAMENTO.....12
2.2 COMPRA DE MATERIAIS DE FORMA INEFICIENTE.....13
2.3 FALTA DE CONTROLE DE ESTOQUE 14
2.4 FALTA DE ORGANIZAÇÃO NO CANTEIRO DE OBRAS 14
2.5 LOGÍSTICA INADEQUADA NO TRANSPORTE DE MATERIAIS..... 15
2.6 MÁ UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS 16
2.7 MÃO DE OBRA INEFICIENTE 17
MÉTODOS PARA COMBATER O DESPERDÍCIO NO CANTEIRO DE OBRAS.....19
3.1 O PLANEJAMENTO NO CANTEIRO DE OBRAS.....19
3.2 CAPACITAÇÃO DA EQUIPE DE OPERÁRIOS.....19
3.3 REDUÇÃO DA ROTATIVIDADE DOS OPERÁRIOS.....20
3.4 A IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NAS ATIVIDADAES DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM.....21
3.5 A TECNOLOGIA EM FAVOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL 22
3.5.1 Inteligência Virtual em Favor da Construção Civil.....23
ELIMINANDO OS DESPERDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL 25
4.1 PLANEJAMENTO DO PROJETO POR ETAPAS.....25
4.2 INCLUSÃO DA TECNOLOGIA NO CANTEIRO DE OBRAS.....25
4.3 A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÂO CONTRA ACIDENTES DE TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRAS 26
4.4 GERENCIANDO FORNECEDORES, FIDELIZANDO PARCEIROS..... 26
4.5 A IMPORTÂNCIA NO CANTEIRO DE OBRAS.....27
4.5.1 A Organização no Canteiro de Obras.....27
4.5.2 Elaboração de Cronogramas por Etapas.....28
4.5.3 Diminuindo os Custos Comprando Somente o Necessário.....29
4.5.4 Gestão de Pessoas no Canteiro de Obras – Ambiente Saudável 29
4.5.4.1 *Qualidade de Vida no Canteiro de Obras* 30
4.5.4.2 *Ganho de Produtividade da Equipe*.....32
4.5.4.3 *Menos Acidentes no Canteiro de Obras*.....32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....33

REFERÊNCIAS.....34

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a construção civil sempre foi relacionada com seus aspectos técnicos e financeiros, não se dando a importância devida aos prazos, medição de desempenho (chão de fábrica), qualificação dos profissionais e principalmente aos desperdícios que consequentemente levam ao retrabalho e gastos desnecessários, ou seja, resultados da falta de gerência do fluxo de materiais e serviços.

A realidade das construtoras hoje é assustadora, pois vêm encontrando sérias dificuldades para racionalizar o seu processo de produção, devido à falta de mão de obra especializada no mercado. É justamente o que foi apresentado neste estudo, que é o desenvolvimento de ciclo de melhoria contínua nos canteiros de obras, planejando e agilizando os processos construtivos, investindo em capacitação dos colaboradores, gerenciando de maneira organizada e reduzindo os desperdícios, seja com materiais, tempo ou até mesmo mão de obra. Às vezes, investir mais em algum setor significará redução de custos e/ou desperdícios em outros, o que resultará na melhora da qualidade final quando da entrega dos serviços.

Os desperdícios na construção civil podem representar uma perda muito grande no valor final da obra, considerando que de modo geral, está intensamente impregnado na cultura dos brasileiros. Neste estudo, buscou-se demonstrar maneiras de erradicar o desperdício em várias fases da construção e em diversos setores que envolvem o canteiro de obra. Neste sentido, esta monografia evidencia a seguinte questão: Como reduzir custos e desperdícios em todos os setores da construção civil, com planejamento estratégico e implantação de logística e inovações no canteiro de obra?

Como objetivo principal, pretende-se deslindar parametrizações para desenvolvimento de métodos e/ou ações, capazes de minimizar os desperdícios que ocorrem em todas as fases durante a execução de uma obra.Como objetivos específicos, perquiri-se identificar as principais causas responsáveis pelo desperdício no canteiro de obras; evidenciar métodos para combater o desperdício de forma eficiente, visando à otimização de custos, mão de obra e prazos de entrega das obras; e apontar ações capazes de evitar perdas desnecessárias, desde o projeto à entrega da obra.

Este projeto foi realizado por meio de pesquisa, abordagem, leitura e seleção do material bibliográfico relacionado ao tema, buscados em trabalhos e artigos publicados em livros e sites de buscas em até 12 anos retroativos. Logo após essa etapa, foi

realizada uma leitura mais profunda, para o melhor entendimento do tema, para a realização de anotações, resumo e redação do texto.

O DESPERDÍCIO NO CANTEIRO DE OBRAS

O interesse pelo estudo dos resíduos no processo da construção e sua relação com o planejamento estratégico e a boa gestão, é um tema muito novo em campos específicos da literatura, apesar da problemática se apresentar a muito tempo passando despercebida pelos gestores que sempre vislumbraram na produção exacerbada e não planejada e com qualidade.

A maioria dos considerados desperdícios e perdas na construção civil são previsíveis e podem ser evitadasatravés de medidas de prevenção. Neste sentido, é necessário que as organizações se unam em prol da diminuiçãodas perdas existentes, implementando ações, introduzindo novos métodos e filosofias de gestão(AGOPYAN *et.al*, 1998).

O aumento significativo do desperdício no canteiro de obras com materiais e retrabalhos tem sido apontados como responsáveis pelo alto custo que tem se transformado o mercado das construções hoje no país, haja vista que seus prejuízos geralmente são repassados aos clientes. Sem dúvida nenhuma, estas perdas representam a redução do lucro das empreendedoras ou a diminuição da competitividade entre empresas que não considerem perdas reais em seus orçamentos.

Segundo Grohmann (1998), o desperdício com materiais e mão-de-obra em uma construção pode chegar perto de 1/3 de seu valor final, ou seja, o setor apesar dos investimentos que vem tendo nos últimos anos, ainda possui índices negativos consideráveis.

O termo perdas, quando utilizado na construção civil, refere-se à parcela inevitável e outra economicamente viável de ser combatida, sendo que, à esta fração evitável das perdas, denomina-se desperdício. Segundo Formoso (1995b), classifica-se aqui, algumas características negativas que ainda se vêem presentes em várias empresas do ramo de construção:

a) projeto separado da produção;

b) o analfabetismo dos operários, suas condições de marginalidade social e a falta de sindicalismo atuante e inteligente;

c) o autoritarismo presente no setor, que gera um ambiente de conflitos potenciais;

d) a cultura do desperdício e despreocupação com os aspectos de ordem, limpeza e higiene pessoal;

e) as características do processo de construção, como complexidade de detalhes, excessivo número de insumos, variabilidade de consumo de recursos em função da imprevisibilidade nas durações, entre outros.

2.1 FALTA DE PLANEJAMENTO

A falta de planejamento do canteiro de obras tem sido um dos fatores mais decisivos que levam às perdas na construção civil, haja vista que a tomada de decisão normalmente acontece no decorrer da obra, ou seja, durante o surgimento dos problemas (HANDA, 1988).

É preciso que seja desenvolvido um estudo criterioso do layout do canteiro de obras antes das primeiras ações, isso, para que sejam bem aproveitados todos os recursos materiais e humanos disponíveis na obra (SKOYLES, 1987).

Planejar significa pensar nos pontos positivos e negativos, elaborar estratégias que possam subsidiar ações futuras para que se possa alcançar o objetivo traçado. Por tanto, antes de tudo é necessário fazer um bom planejamento elencando diretrizes, elaborando caminhos a fim de chegar com maior eficiência às metas objetivadas.

Elaborar um planejamento é justamente o elo que liga a situação presente até a possibilidade futura, servindo como prevenções de situações que possam atrapalhar o projeto proposto e também para a redução dos riscos que são previamente calculados. O ato de planejar propicia a redução da possibilidade do erro, e mesmo que estes ocorram, por já terem sidos previstos esses problemas podem ser corrigidos facilmente.

Neste pensamento, para reduzir as perdas na construção civil se faz necessário conhecer sua natureza, principais causas e origem. As perdas podem ser classificadas segundo sua incidência, sua natureza, sua origem, seu controle, recursos consumidos, causas e forma de incidência (FORMOSO, 1995b).

Os desperdícios num canteiro de obras começam no mal gerenciamento por parte dos gestores da construtora. Falhas nas ações como contratação de mão de obra especializada, compra e controle de materiais e acompanhamento do canteiro de obras significam desperdícios em todos os setores da construção (SANTOS, Aguinaldo et al.1996).

2.2 COMPRA DE MATERIAIS DE FORMA INEFICIENTE

A gestão de compras é indispensável pelas organizações, hoje em dia é entendida e usada como uma ferramenta estratégica, eliminando perdas e promovendo a redução de custos das empresas. Isso só é possível, através do gerenciamento de cotações, solicitações, inspeção de qualidade, recebimento de mercadorias e do bom atendimento, garantindo que os procedimentos sejam os mais eficientes possíveis.

É importante que o gestor de compras saiba que nenhuma empresa funciona na base da improvisação. Nada acontece por acaso nem é feito aleatoriamente. Tem que haver consciência que absolutamente tudo necessita ser trabalhado com programação antecipada, e essa ação é que será capaz de evitar os desperdícios, perdas de tempo, atrasos, custos indevidos ou antecipações desnecessárias (CHIAVENATO, 2008).

É preciso que se tenha uma macro visão atualizada, e sobretudo holística, que seja capaz de identificar as necessidades da função quanto aos materiais e componentes, analisando de maneira estratégica levando à tomada de decisão (CHING, 2008).

A ineficiência nas compras durante a construção, podem chegar a um terço do custo total previsto à obra, por isso é que as economias nesse setor são fundamentais para a saúde financeira da empresa. É importante também, que o departamento de compras trabalhe em conjunto com os outros setores da empresa, isso trará otimização aos recursos, viabilizará as demandas e minimizará os desperdícios.

Com um planejamento de compras adequado, a construtora pode potencializar os demais processos produtivos dentro do canteiro de obras. O processo de planejar as compras da organização, proporcionará mais eficiência na aplicação da mão de obra e aos maquinários existentes no canteiro de obras. Com materiais, suprimentos, máquinas e insumos de acordo com a demanda, as frentes de trabalho avançam sem interrupções (PALACIOS, 1995).

Planejar as compras no canteiro de obras proporciona a organização do ambiente, a diminuição das perdas, o aumento na produção e sem dúvida a redução de custos. Deixando de comprar na última hora é possível negociar melhores condições de pagamento, e negociação exige tempo, que só existe quando há uma programação antecipada (SOUZA, 2006). Nesta etapa é corriqueiro haverem pedidos

em duplicidade ou com dimensões ou quantidades erradas. Por isso, ter gestão sobre essas informações é fundamental para reduzir a perda de materiais e insumos.

2.3 FALTA DE CONTROLE DE ESTOQUE

A organização e o controle do estoque da empresa é de suma importância para que se saiba acirradamente sobre o movimento de entrada e saída de cada mercadoria. Tendo um estoque programado e controlado, é possível saber a quantidade correta que se tem de produtos e até que ponto a empresa pode fluir com ele, sem ter prejuízos com perdas. O que aparentemente parece óbvio nem sempre é para muitos gestores que ainda não sabem como realizar o controle de estoque corretamente (SOUZA, 2000).

Controlar perfeitamente o estoque, além de organizar o espaço físico do canteiro de obras, permite otimizar as tarefas de toda a estrutura da empresa, trazendo inúmeras vantagens e benefícios à empresa. Controlar o estoque é gerir uma parte importante dos ativos da organização, além de ser uma ferramenta essencial nas operações de negócios (Dantas, 20004).

Ter o controle sobre datas e validade, assim como a rotatividade dos materiais é necessário para não haver acúmulo ou perdas. Agregado a isso, é preciso saber o que se tem de disponível em estoque, assim como a necessidade das obras em andamento, de acordo com os cronogramas (FREITAS, 2005).

Fazer a manutenção do layout do canteiro de obra e do ambiente de estocagem, faz com que reduzam as movimentações de materiais, diminuindo também os gastos com mão de obra para realizar estas atividades (BEZERRA, 2010). Além disso, minimiza as perdas por quebras de materiais por transportes desnecessários e quebras de materiais que normalmente ocorrem durante a movimentação (SILVA; CARDOSO, 2000).

2.4 FALTA DE ORGANIZAÇÃO NO CANTEIRO DE OBRAS

Quando se fala em construção, se pensa em produzir com alta produtividade. E para que isso aconteça, é essencial fazer o planejamento do canteiro de obras visando a mais perfeita organização. O canteiro de obras é onde acontecem todas as etapas de

trabalho, o coração da obra, e sua organização impactará diretamente todos os processos até a finalização do projeto.

Segundo Serra (2001), todo canteiro de obras tem suas peculiaridades, isto é, corresponde uma maneira diferente de organização, pois existem diferentes espaços físicos, formas de transporte, tipos de movimentação de materiais, diversidade de operários, variedades de equipamentos, localização das instalações do canteiro etc

Segundo Mourão; Novaes; Kemmer (2009), um canteiro de obras deve ter espaços adequados e seguros para abrigar estoques e bom deslocamento dos colaboradores, evitando o desperdício de tempo, mão de obra e diminuindo os riscos de acidentes de trabalho. Em um canteiro de obras, sua organização significa a maneira de se acomodar os equipamentos e materiais, visando à facilitação ao acesso e viabilizando o trabalho dos colaboradores. Ainda, deve prever as mudanças do canteiro de acordo com as etapas da obra, mecanização dos processos e logística de chegada e saída de materiais.

De acordo com Saurin (1997), a ineficiência do planejamento do canteiro de obras, poderá comprometer continuamente a produtividade da obra resultando em perdas, maior custo da produção e encarecendo o produto. Também é importante fazer a limpeza periodicamente no canteiro de obras, fazendo o descarte correto de tudo que não for mais ser utilizado no local de trabalho. Além da limpeza permanente do local em que cada trabalhador executa sua tarefa, isso aumentará a produtividade e diminuirá os riscos com acidentes.

2.5 LOGÍSTICA INADEQUADA NO TRANSPORTE DE MATERIAIS

Segundo HEINECK (1994), a movimentação de materiais é um dos maiores problemas que podem ser encontrados em um canteiro de obras, e para minimizar este problema, SANTOS (1995) alude maneiras simplificadas do sistema de movimentação e armazenagem de materiais, objetivando eliminar essa deficiência através do gerenciamento do estoque pelo setor responsável pela logística.

Gerir a cadeia logística nas organizações é um fator determinante para o desenvolvimento das atividades e o bom andamento do canteiro de obras, no qual se encaixam inúmeras frentes, como a logística de layout de canteiro, de movimentação, estoque, armazenamento, distribuição, compras e até logística reversa. Se o gestor

conseguir integrar essas atividades, possivelmente conseguirá desempenhos com o máximo de precisão (SAURIN, 1997).

É preciso garantir que os materiais sejam armazenados em local e de maneira correta, respeitando sempre os limites de empilhamento, é preciso evitar que os materiais tenham contato com intempéries do tempo, como a umidade. Planejar os locais onde o armazenamento será feito, seus acessos e a proximidade com determinadas áreas, podem reduzir tempo com transportes e deslocamento dos funcionários (FALCÃO, 2010).

O transporte de materiais e insumos, sejam verticais ou horizontais, são considerados pontos-chaves em um canteiro de obras. Os materiais devem ser estocados em locais estratégicos, utilizando o mínimo de espaço e o menor tempo de locomoção, devendo ser planejado desde o início da obra (SILVA, 2000).

Limmer (1997) alude que através do estudo do layout do canteiro de obras pode-se minimizar o problema de transporte de materiais, devendo melhorar a posição para o guincho, a central de betoneiras, locais para o estoque de material, entrada de caminhões e o acesso aos funcionários.

2.6 MÁ UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS

Segundo Zordan (1997), o consumo em excesso de matérias-primas durante a execução das tarefas no decorrer da construção faz com que eleve o índice de desperdício de material que ocorre no Brasil e no mundo, nos mais diversos tipos de empreendimentos. Neste sentido, Souza *et al* (1994) alerta quanto ao fato de que afirma que esse consumo excessivo pode acontecer em todas as fases da obra se não for contido.

Essa é uma questão muito importante dentro do canteiro de obras, no qual ocasiona o desperdício diário numa construção. Sem o devido acompanhamento, os colaboradores produzem insumos a mais do que o necessário para a utilização do devido serviço, o correto seria que se produzisse os insumos aos poucos, á medida em que são consumidos (SOUZA *et al* (1994).

A produção excessiva ocasiona além do desperdício de materiais, o desperdício de tempo e de mão de obra consumindo horas de trabalho que poderiam ser aplicadas em outras demandas dentro do canteiro de obras. É possível a identificação da superprodução de insumos, isso se dá quando se gera mais produto do que serviço

realizado. Esse, é um caso claro de desperdício na construção, que leva à perdas financeiras por consumo excessivo de matéria prima e mão de obra (AGOPYAN *et al,* 2003)

2.7 MÃO DE OBRA INEFICIENTE

A problemática da ineficiência da mão de obra na construção civil é motivo de estudos não só no Brasil, mas também em todo o mundo, e os dados comprovam que este assunto está relacionado à baixa produtividade, elevadas perdas e desperdícios, retrabalho por conta da baixa qualidade artesanal e no grande atraso na entrega dos empreendimentos (MONTEIRO; SANTOS, 2010 p.20).

Infelizmente, a realidade da construção civil no Brasil, se tratando de trabalhadores que fazem realmente o serviço pesado, os chamados operários chamam atenção de maneira negativa pelo baixo índice de escolaridade e analfabetos existentes. Essa falta de conhecimento impossibilita que o funcionário se capacite profissionalmente na empresa, e que consiga compreender com exatidão as tarefas repassadas por seus superiores.

Paralelo a isso, aos trabalhadores com maior grau de instrução, cabe à empresa viabilizar meios para treiná-los, capacitá-los, a fim de que criem uma identificação com a empresa. Os colaboradores precisam se conscientizar que a qualidade do produto que eles executam, depende única e totalmente deles, e que a equipe funciona como uma engrenagem, onde eles são a peça central. Valorizar o funcionário é agregar qualidade à equipe e ao produto final (VARGAS, 1996).

Outro problema que ocasiona o retrabalho é a rotatividade dos trabalhadores, onde na construção civil se contrata muito e se demite muito. Isso faz com que os colaboradores não tenham tempo de passar por curso de qualificação e aperfeiçoamento, ocasionando elevados índices de acidentes de trabalho e serviços executados de maneiras erradas (AMARAL, 1999)

Os erros causados por colaboradores são as causas mais comuns se tratando do desperdício de tempo e materiais, impactando negativamente no valor final da obra. A inexperiência, a falta de habilidade ou atitudes impensadas frente ao trabalho, são os motivos responsáveis pelo chamado retrabalho (OLIVEIRA, 2010).

O retrabalho é gerado por vários motivos dentro do canteiro de obras, mas sem dúvida nenhuma é atribuído principalmente pela falta de planejamento das operações

ou pelo não alinhamento das várias etapas do projeto. Essa falha se não contida acaba ficando rotineira, gerando desconforto entre os próprios funcionários, além de necessitar de repetição de procedimentos, inclusive: em alguns serviços considerados concluídos. Deste modo, a falta de planejamento em todos os processos da construção, e a consequente geração de retrabalho, não deixam de ser um tipo de desperdício dentro da obra (PEIXOTO, 2013).

MÉTODOS PARA COMBATER O DESPERDÍCIO NO CANTEIRO DE OBRAS

3.1 O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NO CANTEIRO DE OBRAS

Com o planejamento estratégico aplicado no canteiro de obras desde o início da obra é possível prevenir o desperdício em todas as fases da construção. Com a boa gestão do espaço e recursos e o planejamento de cada atividade a ser empregada é possível diminuir as perdas e saber antecipadamente quais são os materiais necessários para cada etapa. Além disso, programar a obra ajuda na aquisição de materiais no tempo e na quantidade certa, evitando o acúmulo e excessos desnecessários.

Para começar o planejamento do canteiro de obras, é preciso que esteja com a planta em mãos, identificando primeiramente o espaço ideal para a alocação do canteiro de obras em si, construindo todos os espaços necessários e disponibilizando vias de acessos e facilitação para logística.

A disposição das instalações, o armazenamento dos materiais, a alocação dos maquinários e demais equipamentos, devem ser planejados buscando reduzir o tempo gasto pelos trabalhadores para buscar insumos ou utilizar equipamentos. Por exemplo, os sacos de cal e de cimento devem ficar próximos aos de areia e brita, e esses perto da betoneira. Essas ações, além de diminuir o desperdício de tempo gasto na busca por materiais, possibilitam o aumento da produtividade.

3.2 CAPACITAÇÃO DA EQUIPE DE OPERÁRIOS

Para manter a qualidade da equipe, aumentar a produtividade e diminuir os desperdícios com materiais, tempo e retrabalho, é necessário possuir um time muito bem qualificado. Investir em programas de capacitação traz benefícios tanto para o funcionário quanto para a empresa. Afinal, o colaborador agrega muito valor para si e para o seu empreendimento (SILVA, 1995).

O cenário econômico cada vez mais competitivo e exigente, faz com que a grande maioria das empresas tenha que se adequar aos padrões, as exigências e inovações do mercado, neste contexto fica o trabalhador obrigado a acompanhar estas evoluções por conta própria ou pela empresa, se ajustando as crescentes mudanças e

novidades tecnológicas no setor, garantindo desta forma sua vaga de trabalho na área (CORDEIRO, 2002).

> ‘‘Quando eu estava na Faculdade, li um texto que descrevia como um pedreiro assentava os tijolos em 1890 na Europa. E é exatamente como os pedreiros fazem hoje no Brasil, tem até aquela pancadinha com o cabo da colher depois de colocar o tijolo ... A construção civil está parada lá atrás, em 1890” (Depoimento de um empresário do setor - Folha de São Paulo, 18/04/1993).

Em se tratando de construção, utiliza-se pouco os desenvolvimentos tecnológicos, como equipamentos e máquinas. Ao invés disso, há o uso intensivo de mão-de-obra, na maioria das vezes mal qualificada e desescolarizada. Normalmente, as tarefas são realizadas utilizando força física e de habilidades manuais. Isso faz com que pouco ou não qualificada e precariamente escolarizada, a execução das tarefas através da força física e de habilidades manuais e a utilização de métodos produtivos tradicionais, são situações que estão diretamente relacionados com a baixa produtividade e alto índice de desperdícios no canteiro de obras (BLANCO, 2007).

Ponderou-se que, com base nas análises qualitativas da pesquisa realizada, que as empresas incentivam seus funcionários a se qualificarem, promovendo programas de treinamento baseados na educação e aperfeiçoamento, obtiveram aumento na produtividade, melhoria no convívio interpessoal e diminuíram seus gastos com a rotatividade (FERREIRA, 2007).

3.3 REDUÇÃO DA ROTATIVIDADE DOS OPERÁRIOS

Devido a alta rotatividade dos trabalhadores de campo num canteiro de obras, fica evidente a inviabilidade de investimentos em treinamentos e melhorias das condições do canteiro. Isso porque os gestores passam a desacreditar da sua equipe que é substituída dia a dia, o que não gera comprometimento e fidelidade cooperador/empresa, criando o chamado ciclo vicioso. Já os funcionários ficam desmotivados e vão a procura de melhores salários. Já os gestores, ao invés de investir em seus funcionários e tentar mantê-los na empresa, acham inviável investir em mão-de-obra que logo estará trabalhando na empresa concorrente (GOTO, 2009).

A falta de comprometimento dos funcionários também causa a rotatividade na empresa. Muitas vezes por não se sentirem motivados, ou por não se dedicarem o quanto deveriam, ou a própria falta de experiência. Isso faz com que o funcionário fique mal visto pelos colegas, ocasionando problemas de relacionamento e serviços mal

executados, o que acarretará em retrabalho (MORAIS; SOUZA JUNIOR, 2011, SCHMIDT, 2011; VECCHIONE; FERRAZ, 2009)

Na capacitação de colaboradores, a empresa não gastará com encargos trabalhistas, considerando a diminuição da necessidade de demissão e contratação de novos colaboradores. Afinal, o colaborador é preparado pela empresa e fará com que a produtividade esteja em constante aumento e a certeza da redução dos desperdícios, outrora corriqueiros (ARAÚJO, 2006).

3.4 A IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NAS ATIVIDADES DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM

Para SILVA e CARDOSO (1999), o ganho de competitividade num processo de produção, passa não somente por melhorias nas atividades de conversão, como também, nas atividades de espera, armazenagem, movimentação e inspeção.

O armazenamento de materiais de construção no canteiro de obras é fundamental para reduzir perdas e aumentar a produtividade, sendo que uma boa parte do desperdício de materiais na construção civil é causada por quebras de peças, de alvenaria, cerâmicas ou outros tipos de acabamentos no seu incorreto armazenamento ou simplesmente no transporte (SALES *et al* (2004).

Nem sempre as instruções que vêm nas embalagens são seguidas, principalmente se tratando de materiais mais sensíveis ou com uso específico, Isso porque, em caso de defeitos ou comportamento inadequado no momento da aplicação, a construtora poderá pedir a substituição do material, fazendo um pedido sem custos adicionais. Além do mais, os produtos com embalagens originais devem ser transportados sem ser desembalados, diminuindo riscos de danificação do material durante a locomoção dos mesmos (GEHBAUER et AL, 2003).

Segundo Tuji *et AL* (1996), o transporte normalmente representa o elemento mais importante dos custos logísticos para as empresas, neste sentido, o canteiro de obras deve ser planejado e gerenciado como uma linha de produção industrial, por isso, o armazenamento e disposição dos materiais devem ser pensados de maneira seqüencial para sua utilização, devendo ser evitado os estoque de improvisações que poderão obstruir caminhos, favorecendo eventos com possíveis quebras de materiais e perda de tempo com realocação.

A movimentação de cargas pode ser de maneira manual ou mecanizado, mas a agilidade no transporte dos materiais no decorrer do dia dentro do canteiro de obras, depende do perfeito armazenamento dos materiais a serem utilizados prioritariamente (MAIA, 1994).

Segundo MERINO (1996), na dissertação sobre efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalho apresenta recomendações de como manusear e movimentar cargas, é importante o manuseio de cargas quanto aos operários, considerando o processo de armazenagem e movimentação de cargas de materiais.

3.5 A TECNOLOGIA EM FAVOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A busca contínua por informações e conhecimento, faz com que o ser humano busque cada vez mais por tecnologia, e neste contexto, o que se mais procura é a viabilidade das atividades cotidianas moldando de certa forma seu modo de pensar, agir e aprender (SALLES, 2013).

Sem dúvida nenhuma os avanços tecnológicos alcançaram todos os setores do mercado, inclusive o da construção civil. Neste sentido, nos dias de hoje é impossível pensar em construção sem pensar em tecnologia. Em geral, a evolução tecnológica ocorrem em busca por maior produtividade e lucros e desta forma, devemos utilizar essa fantástica ferramenta em favor da redução de desperdícios nos mais variados setores da construção (VARGAS, 2005).

O uso da tecnologia é um fator essencial para conferir eficiência às atividades de produção na construção civil, principalmente se tratando de um item tão importante na realização da construção de uma obra, que é o prazo de conclusão dos serviços e entrega da obra. Neste sentido, Novaes (1996,p.25), relata que:

> Dentre as decisões estratégicas das empresas construtoras atuantes do setor produtivo, em resposta à nova conjuntura, encontrasse o emprego de processos construtivos que não impliquem na necessidade de mudanças tecnológicas radicais. [...] dentre as ações empreendidas para a viabilização dessas estratégias, encontram-se os esforços dirigidos para a evolução tecnológica e organizacional dos processos construtivos tradicionais, pela via da racionalização de produtos e processos.

Segundo Sousa (2015, p. 13) a inovação tecnológica está ligada ao desenvolvimento de “novas funcionalidades e efetivos ganhos de qualidade ou

produtividade, resultando em maior competitividade” em todos os setores da economia, e atua em novas ferramentas como no sistema organizacional da empresa, na inovação de produtos, em todos os processos e nos serviços.

3.5.1 A Inteligência Virtual á Serviço da Construção Civil

Há tempos atrás não se pensava em automatização no canteiro de obras, mas hoje esse fator já é realidade. Hoje os canteiros são automatizados utilizando ferramentas como o BIM, drones e novos materiais que vão surgindo a cada dia, máquinas que aos poucos substituem ao trabalho braçal, softwares tomam o lugar das pranchetas e soluções tecnológicas que avançam a fim de substituir a mão de obra e às ferramentas pesadas. Além disso, o controle de todas as etapas da obra se dará por meio de aplicativos com interface simples e baseada na realidade aumentada. (LIMA, 2017).

Digital twins é uma cópia digital de um produto físico, serviço ou processo. Esse gêmeo digital funciona como uma simulação detalhada de objetos ou modelos de atuação, substituindo a criação de protótipos reais. Neste caso, será utilizado para conhecer o comportamento de materiais e suas possíveis falhas, antes mesmo que o projeto saia do papel (ALAM, 2017).

O digital twins corresponde a representações virtuais de itens reais, sendo criados a partir dos dados desse sistema ou objeto. Sua grande vantagem é que esses dados podem ser inspirados em padrões similares, simulando o desempenho de uma edificação que ainda está sendo planejada. Utilizando informações de outras construções parecidas, é possível prever e avaliar as funcionalidades da estrutura, adequando o projeto, materiais e demais processos para obtenção da máxima eficiência (BERNARDES, 2003).

Outros meios de inteligência artificial é que envolvem processamento de dados são Machine Learning e Deep Learning. Machine Learning possibilita maior precisão às aplicações de software, cria algoritmos que aprendem a ler e compreender novos textos e usando análise estatística para a determinação de respostas dentro de uma gama finita de possibilidades. (SANTO DIGITAL, 2019) Esse procedimento pode ser acompanhado, ou seja, todas as informações que submetidas à máquina são inseridas por humanos e o feedback do resultado por ela entregue também ou não

supervisionado, que utiliza a ferramenta Deep Learning para revisar informações e gerar resultados.

ELIMINANDO OS DESPERDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os desperdícios ou perdas, normalmente são associados à qualidade dos serviços de uma maneira geral, e conceituados como “conseqüência de um processo de baixa qualidade, gerando produtos de qualidade deficiente” (Silveira, Scardoelli, Fonseca, 1993, p. 4)

4.1 PLANEJAMENTO DO PROJETO DE CONSTRUÇÃO POR ETAPAS

O planejamento de um projeto é como um guia para o sucesso no final da construção. O planejamento estrutural e financeiro deve ser elaborado com riquezas de detalhes, isto, para não haver falhas de prazos na entrega de materiais. É importante que os cronogramas sejam desenvolvidos de maneira específica para cada etapa em cada fase obra, ou seja, visando elencar a ordem de como os serviços devem ser realizados.

> Por exemplo: é preciso que seja identificado no projeto, todos os riscos o qual está exposto, pontuar as pessoas como equipes e como elas desenvolverão suas tarefas. Um plano de gerenciamento é, necessariamente, desenvolvido para cada projeto a fim de satisfazer as necessidades específicas pré-estipuladas. (FREIRE, M.; KARINA, P., LIRA, J. de – TJRN [alterações do autor])

4.2 A INCLUSÃO DA TECNOLOGIA NO CANTEIRO DE OBRAS

No Brasil, há uma resistência muito grande quanto ao movimento da industrialização no setor da construção civil, sendo que, a industrialização é a implantação e utilização de tecnologias com o intuito de substituir o trabalho braçal, ou seja, as habilidades artesanais pelo uso de máquinas ou equipamentos (ROSSO, 1980).

Santos (2003) alude que a inserção da industrialização na construção civil no Brasil iniciou-se em meados dos anos 80, por meios das várias inovações que chegavam ao país. Foi nesta época que se iniciava a inclusão tecnológica nos canteiros de obras brasileiros.

Hoje, existem diversos equipamentos e ferramentas que permitem aumentar a produtividade e reduzir os desperdícios, de forma a aproveitar melhor os recursos

utilizados. Estes programas auxiliam na gestão do canteiro de obras, no controle do estoque de materiais e equipamentos, na coordenação dos colaboradores e no acompanhamento de entregas dos fornecedores.

4.3 A IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO CONTRA ACIDENTES DE TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRAS

É sempre importante salientar, que a saúde e a segurança do trabalhador não é de sua única e exclusiva responsabilidade, mas também das empresas que os representam, pelo governo e pela sociedade, pois o trabalhador ao sofrer um acidente de trabalho, todos esses envolvidos serão afetados de alguma maneira direta e/ou indiretamente pelos resultados na maioria das vezes negativos.

Um acidente no canteiro de obras causa muito transtorno para o prosseguimento da obra. Este tipo de ocorrência causa um impacto negativo na produtividade e nas entregas das próximas etapas. A maioria dos serviços realizados em uma obra, são de natureza perigosa, como o trabalho em alturas e o uso de equipamentos e matérias-primas de risco elevado. Por isso, uma medida muito importante é a utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's), dos quais a construtora é obrigada a fornecer estes equipamentos sem custos aos funcionários e também é sua responsabilidade a fiscalização pelo uso (GOMES, 2001).

Para haver a diminuição de acidentes de trabalho no canteiro de obras ou até mesmo acabar com esses eventos, é importante que se tenha um bom ambiente de trabalho e que os colaboradores tenham a cultura do tema "Segurança no Trabalho" e sejam conscientes dos riscos dos quais estão expostos e perigos a que são submetidos diariamente. Saberem a qualquer tempo quais medidas de segurança devem ser tomadas e que tenham um comportamento seguro e comprometido, cumprindo todas as medidas necessárias para que esta cultura seja instituída. Assim, segundo Cruz (1998), motivar os colaboradores a adotarem práticas relacionadas à segurança no trabalho pode aperfeiçoar suas maneiras, criando um comportamento seguro e comprometido, minimizando as perdas, gerando produtividade no trabalho e qualidade de vida aos trabalhadores.

4.4 GERENCIANDO FORNECEDORES, FIDELIZE PARCEIROS

A tarefa de gerenciar as compras da empresa é uma atividade necessária e indispensável para obtenção de lucros da organização. MARTINS et.al. (2001) afirmam que a gestão de compras assume um papel estratégico nos negócios de hoje, pelo volume de recursos financeiros que envolvem. É importante estabelecer uma parceria entre empresa/fornecedores, possibilitando viabilidade nas negociações de preços e prazos, busca por oportunidades de materiais e equipamentos e, sobretudo, criando uma relação de confiança e fidelidade. Certamente, esta ação resultará na otimização da produtividade e suporte no caso de imprevistos com materiais.

Após estabelecimento do vínculo, o gestor poderá fazer a aquisição dos materiais, podendo ser entregues somente na fase de utilização dos mesmos, evitando ao máximo a construção de um estoque no canteiro de obras e garantindo a organização.

Estabelecer um relacionamento saudável entre compradores e fornecedores é fundamental para a vida da organização. Os relacionamentos duradouros e saudáveis entre clientes, funcionários, proprietários e fornecedores asseguram a tenacidade dos negócios (HUNTER, 2004).

4.5 A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

O gestor em um canteiro de obras deve aperfeiçoar habilidades para gerenciar o tempo de forma perfeita, os recursos da empresa, a aquisição e transporte de materiais, a produção, alocação, transporte e descarte de resíduos e, com certeza, o gerenciamento de pessoas, proporcionando atividades eficientes e seguras, capaz de cativar e motivar os colaboradores. Segundo TOMMELEIN (1992) cuidar do aspecto visual do canteiro de obras, inclui a limpeza e o impacto positivo junto aos proprietários, funcionários e clientes.

Ao responsável pela gerência do canteiro de obras, cabe atuar de maneira responsável, segura, técnica e econômica na construção como um todo, tendo visão panorâmica do empreendimento. Neste campo de atuação, as empresas que se dedicam a conquistar o mercado atual, na condição de melhores na busca pelo conhecimento, utilizando-se de técnicas cada vez mais tecnológicas e inovadoras. (SILVA).

4.5.1 A Organização no Canteiro de Obras

É importante salientar que o canteiro de obras é o coração da construção. Um canteiro de obras organizado é aquele que possui demarcação de áreas para estoque de materiais e equipamentos, rotas de trânsito de insumos e corredores de passagem, possui um almoxarifado com materiais estocados em ordem prioritária a serem utilizados e bem definido, facilitando o trabalho dos colaboradores e agilizando o cumprimento do cronograma de entrega da obra (SANTOS *et al.,* 1995).

O canteiro de obras deve ser mantido permanentemente limpo e arrumado, permitindo livre acesso aos materiais estocados, evitando que os mesmos não necessitem ser deslocados de um lado para o outro, diminuindo significativamente as perdas e gerando economia para a empresa (AZEREDO, 1997)

Mourão; Novaes; Kemmer (2009) relatam que o problema de transporte de materiais num canteiro de obras pode ser solucionado com um estudo do layout do canteiro, procurando a melhor posição para os maquinários, a central de betoneiras, o local de estocagem dos materiais e as entradas e saídas de caminhões.

Silva e Cardoso (2000) apontam que o gestor ao fazer o planejamento do canteiro de obras não deve apenas elaborar a distribuição do espaço físico, deve determinar tarefas, resolver conflitos e fazer o que for necessário para garantir o andamento dos serviços.

4.5.2 A Elaboração de Cronogramas por Etapas

O cronograma de execução com certeza é um dos principais pilares de uma obra, por isso é que deve ser seguido criteriosamente a risca. O cumprimento deste critério determinará o sucesso ou o fracasso do projeto. O seguimento fiel ao cronograma de etapas, além de evitar falhas, retrabalhos e desperdícios, possibilita melhor gestão de equipamentos e máquinas, gerando economia com gastos de transportes e aumentando a produtividade do canteiro de obras (LAUFER, 1987).

Durante as fases da construção vários fatores devem ser considerados para se obtenha sucesso no alcance das metas do projeto, pois cada uma das etapas construtivas requer materiais, e métodos produtivos específicos. De acordo com Ferreira&Franco (1998, p. 20):

> “A definição das fases deverá ser feita de acordo com o anteprojeto arquitetônico, as metas, os requisitos e diretrizes, os condicionantes da produção, o processo construtivo, o plano de ataque, os cronogramas de materiais e mão de obra, e em função dos principais marcos existente, que impliquem em alterações substantivas na alocação de espaço do canteiro devido ao inicio de novos serviços, alterações nos processos de produção, chegada ou utilização de novos materiais e equipamentos, implantação de novas instalações, ou á necessidade de liberação de espaços para novas frentes de serviço entre outros.”

O cronograma é importante para o planejamento das atividades programadas, onde se pode co-relacionar tempo, prazo e meta estabelecida. Limmer (1997, p.72) define como “a representação dos serviços programados numa escala cronológica de períodos expressos em dias corridos, ou meses, mostrando o que deve ser feito em cada período”.

4.5.3 Diminuindo os Custos Comprando Somente o Necessário

É muito importante que os gestores da obra façam a compra dos materiais aos poucos, ou seja, de acordo com as necessidades da obra. Isso possibilita que, caso o projeto sofra qualquer alteração, não haja gerarão maiores desperdícios para a empresa. A compra em pequenas quantidades ajuda a manter a organização do canteiro de obras.

Segundo BALLOU, FREITAS (2005), são quatro as estratégias que devem fazer parte do planejamento da compra dos materiais: quantidades a serem obtidas, programação de compras, localização dos fornecedores e forma física da mercadoria.

Fazer o planejamento da compras de materiais, significa comprar sabendo onde vai usar, ou seja, gasto consciente. A efetivação de compras de materiais e insumos deve ser atrelada à contratação de mão de obra, à gestão de transportes dentro da empresa, ao estabelecimento de parcerias e relacionamento com fornecedores e a manutenção dos estoques dos diferentes tipos de materiais para os variados recursos da obra. (CARDOSO, 1996 F. F.; CARDODO, 1998).

4.5.4 Gestão de Pessoas no Canteiro de Obras – Ambiente Saudável

A gestão de pessoas dentro do canteiro de obras envolve práticas complementares focadas em valorizar os funcionários e dar a eles boas condições de

trabalho e crescimento dentro da organização. Nos dias de hoje, “as pessoas são o capital humano e intelectual da organização” (CHIAVENATO, 2014).

Um ponto determinante para a vitalidade da empresa é o investimento em treinamento dos profissionais. Eles necessitam estar constantemente atualizados às novas idéias de mercado, os possibilitando a enfrentar novos desafios, mantedo-os motivados em sua área de atuação (GIL, 2011).

Quando há insatisfação na equipe, o ambiente fica conturbado e os colaboradores tendem a se unir contra a “causa” da insatisfação, perdendo-se assim os melhores talentos pela desmotivação, gerando improdutividade na equipe. O ponto mais importante dentro da construção civil é o desenvolvimento da “cadeia hierárquica de interlocutores”. Para isso, é necessária a contratação e identificação dos líderes que farão parte da organização, que além de suas habilidades e competências tenham empatia, poder de persuasão, ajam com transparência e demonstrem flexibilidade e abertura ao diálogo. Essas características são essenciais para mediar conflitos internos e criar um ambiente de trabalho acolhedor e saudável no canteiro de obras (TACHIZAWA, FERREIRA, FORTUNA, 2004).

Os líderes deverão saber lidar com pontos de vistas diferentes e perceber peculiaridades de cada membro da equipe, fazendo o papel de receptor e emissor dentro da empresa, garantindo que a comunicação seja harmoniosa e a convivência seja saudável para incentivar o trabalho em equipe (PUGLIESI, 2017).

4.5.4.1 *Qualidade de Vida no Canteiro de Obras*

Com o trabalho exercido pelos líderes empáticos e a promoção da capacitação dos funcionários, a empresa tende a aumentar o entusiasmo e a satisfação da equipe, evidentemente, aumentando a motivação dos colaboradores, que terão uma visão mais positiva do próprio trabalho, aumentando a produtividade e diminuindo as perdas com retrabalho (VIEIRA, 1993).

Uma ótima ferramenta utilizada pelas organizações é o Diálogo Semanal de Segurança (DSS), que nada mais é que reunir os funcionários da obra no início do expediente (ou após o almoço) e abrir um espaço para conversação com de duração aproximadamente de 15 minutos. Essa atividade vem dando resultados positivos no sentido da preservação da segurança e da saúde dos trabalhadores. A implementação dessa prática, vem contribuindo no processo de criação de cultura de segurança no

canteiro de obras, servindo também, para aproximar as equipes dos gestores e melhorando o ambiente de trabalho (PEINADO, 2019).

Ainda, quando se sentem realmente parte da equipe, os profissionais mostram mais comprometimento com o emprego e com a execução de suas tarefas. Para que a satisfação seja mantida, é importante que o gestor demonstre reconhecimento em relação aos feitos do time e de cada um dos seus integrantes.

Os funcionários devem fazer parte da estrutura da empresa e cabe ao gestor fazê-los se sentirem assim, construindo equipes qualificadas para o crescimento da empresa, promovendo a boa gestão, políticas éticas e responsáveis. (CHIAVENATO, 2014).

4.5.4.2 *Ganho de Produtividade da Equipe*

O acompanhamento da obra e do desempenho do trabalhador garante que a execução dos serviços esteja ocorrendo de acordo com as especificações pré-determinadas, por isso, é preciso administrar cada atividade bem de perto, que em geral são realizadas por profissionais diferentes, além disso, é preciso delegar responsabilidades estabelecendo rotinas, facilitando a fiscalização e identificação de eventuais problemas (Kadiri *et al.* 2014).

Hierarquizar o canteiro de obras é muito importante para que haja estimulação de crescimento de cada profissional. O colaborador é contratado como funcionário comum, e passa a ter interesse pela promoção de cargo, salário e crescimento dentro da empresa. Segundo (Huberman, 1986, p. 142):

> ..a divisão do trabalho, devido à maior habilidade, economia de tempo, eficiência geral, etc., aumenta a produtividade do trabalho", associada à noção de que "a maior produtividade é proporcionada pela divisão do trabalho, e a divisão do trabalho é limitada pelo tamanho do mercado, então, quanto maior este, tanto maior o aumento da produtividade".

Segundo CHIAVENATO (1987), hierarquização do nível operacional é onde as tarefas são executadas, onde são desenvolvidos os trabalhos relacionados diretamente com a produção dos serviços da empresa.

4.5.4.3 *Menos Acidentes no Canteiro de Obras*

O trabalho na construção civil envolve muitos riscos, por isso, algumas ações são importantes para garantir a segurança dos colaboradores. A falta de atenção dos funcionários, a não utilização do EPI - Equipamentos de Proteção Individual, falta de fiscalização no ambiente de trabalho e equipamentos obsoletos, são as razões mais corriqueiras que provocam acidente de trabalho no canteiro de obras, neste sentido, é importante que se faça treinamento com os profissionais sobre o uso dos sistemas construtivos, de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC), conscientizando-os sobre os perigos, evitando assim acidentes que geram multas, atrasam a obra e, o pior, colocam vidas em risco (SAMPAIO, 1998).

A mão de obra na construção civil no Brasil, consiste em sua grande maioria em trabalhadores com baixa instrução, mas esta não tem sido o fator principal para as causas dos acidentes de trabalho ocasionados em campo. Estudos aprofundados comprovam que as características individuais dos trabalhadores, são superadas por ambientes desfavoráveis, segundo (CATAI, 2014):

> "O ambiente físico exerce grande influência sobre acidentes, por ser fonte permanente de estresse dos trabalhadores. Um ruído indesejável ou um ofuscamento visual podem modificar o comportamento do trabalhador favorecendo a ocorrência de acidentes".

As empresas deveriam planejar elementos culturais, onde o trabalhador aprenda e exerça seus direitos e deveres, elenque estratégia organizacional com liderança e desempenho, visando a melhoria do comportamento organizacional que é de fato a verdadeira fonte de acidentes (MASSERA, 2005).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção civil é uma indústria crescente e com números expressivos, considerando sua representatividade macroeconômica no mercado mundial. Contudo, as perdas com desperdícios vêm impactando negativamente o setor da construção, e com isso, as empresas buscam soluções para sanar a problemática, esmiuçando de maneira setorizada, mantendo a qualidade e garantindo a satisfação na hora da entrega da obra.

Nesta monografia, observou-se que muitas são as causas do desperdício na construção civil, mas principalmente no canteiro de obras. E que várias são as causas de perdas e desperdícios no setor da construção, perdas de materiais, falta de comprometimento, erros de planejamento e até falta de conscientização da equipe, e que é preciso a identificação dos pontos principais a ser trabalhados de maneira específica e diferenciada.

O planejamento certamente continua sendo a forma ideal para que a obra ocorra de acordo com o proposto no projeto, porém, é necessário que se faça um planejamento estratégico, ou seja, fase a fase, com cronogramas por etapas que deverão ser seguidos à risca e acompanhados de perto.

O ponto mais importante apresentado neste estudo, que contribui para a redução dos desperdícios na construção civil é o desenvolvimento da “cadeia hierárquica de interlocutores”. Esta ação visa à contratação e identificação de líderes dentro da equipe, onde as funções deverão ser setorizadas e hierarquizadas. Com isso, os colaboradores passarão a ter motivação para obter crescimento na empresa, gerando produtividade, já os líderes atuarão como fiscalizadores, interlocutores e mediadores, garantindo que cada equipe possa interagir como família, eliminando as perdas com retrabalho e a aumentando a satisfação da equipe.

A boa administração garantirá o sucesso da empresa, e a gestão de qualidade fará que cada projeto empreendido pela empresa seja concluído com excelência, bom rendimento e menores perdas e desperdícios em todos os setores. O planejamento estratégico deve fazer parte do projeto de construção, e a hierarquização setorial sê desenvolvida, trará maior produtividade, menos retrabalho e o crescimento natural à empresa.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, V. et al. **Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra.** In: Formoso, Carlos Torres; Ino, Akemi. Inovação, Gestão da Qualidade & Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional (Coletânea Habitare - v.2). Porto Alegre: ANTAC, 2003. Disponivel em:. Acesso em: 28 nov. de 2020.

AGOPYAN, V; SOUZA U.E. L.; PALIARI, J.C.; ANDRADE, A. C. **Alternativas para a redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obras: relatório final**. São Paulo: EPUSP/FINEP/ITQC, 1998.

ALAM, K.M. AND EL SADDIK, A. C2PS: **A digital twin architecture reference model for the cloud-based cyber-physical systems**. IEEE acesso, 29/11/2020.

AMARAL, T. G. **Elaboração e aplicação de um programa de treinamento para trabalhadores da indústria da construção civil**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. UFSC, Florianópolis, 1999.

ARAUJO, Giovanni Moraes de. **Elementos do Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional – SMS**. 1 ed. V. 1. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora, 2004.

ARAÚJO, L. C. G. **Gestão de pessoas: Estratégia e Integração organizacional**. São Paulo. Atlas, 2006.

AZEREDO, H.A. – **O edifício até sua cobertura** – 2º edição, 1997.

BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas da construção civil**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.

BEZERRA, Alan Michel Nogueira. **Um estudo de caso com enfoque em movimentações de materiais**. 2010. 46 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

BLANCO, Mirian (2007). **O preço da desqualificação. Revista construção e mercado**. Edição 73, julho/2007. Disponível em http://revista.construcaomercado.com.br/negocios-incorporacao-construcao/73/artigo121129-2.asp acesso em 28/11/2020.

C T FORMOSO et al.: **Sistemas de indicadores de qualidade e produtividade para a construção civil** – manual de utilização. Porto Alegre-RS: SEBRAE, 1995b.

CARDOSO NETO, Francisco et al. **Organização no canteiro de obras para evitar o desperdício de tijolos**. [200-]. Disponível em: . Acesso em: 09 outubro. 2020.

CARDOSO, F. F. **Importância dos estudos de preparação e da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios. Alguns aprendizados a partir**

da experiência francesa. In: 1º Seminário Internacional *LeanConstruction*. A construção sem perdas. Anais... São Paulo, 1996

CATAI, Rodrigo Eduardo. Apostila de Gerência de Riscos. **Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho**. UTFPR. Curitiba, 2014.

CELANI, G., MONTEIRO, A. M., FRANCO, J., & CALIXTO, V. (2017). **Integração de tecnologias CAD/CAE/CAM no ateliê de arquitetura:** Uma aplicação no projeto de edificação.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. São Paulo, McGraw-Hill, 1987.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações** – 4ª Edição – 2014. 1ª reimpressão. 2014. Barueri, SP.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed.São Paulo: Manole, 2008.

CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada-Supply Chain**. São Paulo: Atlas. 2008.

CRUZ, Sybele Maria Segala da. **Gestão de Segurança e saúde ocupacional nas empresas de construção civil.** 1998. Disponível em: < http://www.eps.ufsc.br/disserta99/sybele/ >. Acesso em 03 de novembro de 2020.

DANTAS, J.P – **Partilha do conhecimento, a construção civil na prática** – São Paulo, 2004.

Falcão T. F.; Brandstetter M. C. G. O. e Amaral T. G., **Diretrizes estratégicas para melhoria da eficiência logística em canteiros de obra,** in: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Rio Grande do Sul, 2010.

FERREIRA M. A. S.; Marçal R. F. M. Resende L. M. M.; **Treinamento profissional e as perdas da empresa com a rotatividade de pessoal.** 2007. Artigo (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. PR. 2007.

FERREIRA, E.A.M.; FRANCO, L.S. **Metodologia para Elaboração do Projeto do Canteiro de Obras de Edifícios.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, São Paulo, n. BT/PCC/210, 1998.

FREITAS, Rosana Leal Simões de. **A Alavanca Quebrada aspectos da construção habitacional em Salvador sob a ótica da administração de materiais**. 1ª edição, 2005, Salvador-Ba.

FREITAS, Rosana Leal Simões de. A alavanca quebrada.Salvador: Print Folha, 2005.

GEHBAUER, F.; EGGENSPERGER M.; ALBERTI, M. E.; NEWTON, S. A. **Planejamento e gestão de obras, um resultado prático da cooperação técnica Brasil-Alemanha.** Brasil, SENAI, 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Gestão de pessoas: enfoque nos papéis profissionais**. 1ª Edição. 2001. 11 reimpressões. 2011. São Paulo, SP.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira: a estrutura de um setor de planejamento técnico**. 3ª ed. São Paulo: Ed. PiniLtda, 1997. 180p.

GOMES, Robson Spinelli; PACHECO JUNIOR, Waldemar. **Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalhador (SGSST) em pequenas empresas**. In: CARVALHO NETO, Antonio; SALIM, Celso Amorim. Novos desafios em saúde e segurança no trabalho. Belo Horizonte: PUC Minas, Instituto de Relações do Trabalho e Fundacentro, 2001.

GOTO, R. A. **Treinamento de Mão de obra na Construção Civil**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de São Carlos, 2009.

GROHMANN, M. Z. **Redução do desperdício na construção civil: levantamento das medidas utilizadas pelas empresas em Santa Maria**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998, Niterói. Anais do XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998.

HANDA, V.; LANG, B. **Construction site planning. Construction Canada**, v.85, n.5, p. 43-49, 1988.

HEINECK,L.F.M. , NEVES,R.M. , MAUÉS,L.M.F. – **Uma avaliação da importância da movimentação de materiais em obra como campo preferencial de iniciativas de melhorias nos canteiros**. 1994.

http://abesc.org.br/wp-content/uploads/2016/06/ebook-desperdicio.pdf - (Acessado em 10/10/2020 – 18h30min.)

http://www.al.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/AL/desperdicio-traz-prejuizos-de-ate-40-para-a-construcaocivil,0cfee44499f57410VgnVCM1000003b74010aRCRD (Acessado em 02/08/2020 – 13h30min.)

http://www.scielo.br/ - (Acessado em 02/08/2020 – 13h50min.)

https://artia.com/blog/cronograma-de-obra/#:~:text=Um%20cronograma%20de%20obra%20%C3%A9,para%20o%20sucesso%20do%20empreendimento. (Acessado em 25/10/2020 – 18h10min.)

https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/ - (Acessado em 08/08/2020 – 19h00min.)

https://negociossc.com.br/blog/o-que-e-digital-twin-e-como-seu-conceito-e-aplicado-ao-marketing/(Acessado em 22/10/2020 – 21h15min.)

https://revistaprojeto.com.br/noticias/escritorio-lanca-ebook-sobre-desperdicios-na-construcao-civil/ - (Acessado em 18/09/2020 – 20h00min.)

https://scholar.google.com.br/ - (Acessado em 28/08/2020 – 09h20min.)

https://www.globaltec.com.br/2016/07/28/veja-as-principais-causas-do-desperdicio-na-construcao-civil/(Acessado em 02/10/2020 – 11h30min.)

https://www.inovaconcreto.com.br/blog/desperdicio-no-canteiro-de-obras/ - (Acessado em 18/010/2020 – 21h00min.)

https://www.sienge.com.br/blog/como-evitar-desperdicios (Acessado 15/10/2020 – 09h00min.)

https://www.sienge.com.br/ebook-gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil/ - (Acessado em 30/09/2020 – 19h30min.)

HUBERMAN. L . **História da Riqueza do Homem**. 21 ed. Revista. Trad. De Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1986

HUNTER, J. C. O Monge e o Executivo - Uma História Sobre a Essência da Liderança. Sextante / Gmt – 2004

KADIRI, Z.O; NDEN, T; AVRE, G. K; OLADIPO, T.O; EDO, A: SAUEL, P. O; ANANSO, G. N. (2014). **"Causes and Effects of Accidents on Construction Sites (A Case Study of Some Selected Construction Firms in Abuja F.C.T Nigeria)"**. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) e-ISSN: 2278-1684, p-ISSN: 2320-334X, Volume 11, Issue 5 Ver. I (Sep- Oct. 2014), PP 66-72.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L. **Is construction project planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process**. Construction Management and Economics, London, United States, n. 5, 1987.

LIMA, Tomás. **Realidade aumentada na Construção Civil**. Disponível em: https://www.sienge.com.br/blog/realidade-aumentada-na-construcao-civil/ Acesso em: 07 Maio 2019

LIMMER, C. V. Planejamento**, Orçamento e Controle de Projetos de Obras**. Rio de Janeiro, 1997. LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Pag.174.

LIMMER, Vicente Carl**. Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC Ltda, 1997. 225 p.

MAIA, M. A. M. **Diretrizes para dimensionamento e determinação de canteiro**. Fortaleza, 1994.

MARTINS, P. G. ALT, P. R. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2000.

MASSERA, Carlos. **Soluções em comportamento, prevenção de acidentes e ergonomia.** Revista Proteção, Novo Hamburgo, 2005.

MONTEIRO, Adriana da S.; SANTOS, Rita C.A. dos; **Planejamento e controle na construção civil utilizando alvenaria estrutural.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade da Amazônia, 2010. Disponível em: . Acesso em: 08novembro 2020.

MORAIS, D. M.; SOUZA JUNIOR, O. M. **O perfil da mão de obra da indústria da construção civil, em Boa Vista/Roraima**. XXXI ENEGEP, Belo Horizonte, MG, 2011.

MOURÃO, C.A.M.A.; NOVAES, M.V.; KEMMER, S.L. **Gestão de fluxos logísticos internos na construção civil - o caso de obras verticais em Fortaleza-CE**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6., 2009, João Pessoa, PB. Anais ... João Pessoa, PB: IF-PB, 2009. 10 p

MOURÃO, C.A.M.A.; NOVAES, M.V.; KEMMER, S.L. **Gestão de fluxos logísticos internos na construção civil** - o caso de obras verticais em Fortaleza-CE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6., 2009, João Pessoa, PB. Anais ... João Pessoa, PB: IF-PB, 2009.

OLIVEIRA, A. M. S. S. (2010). **Construção e validação de u modelo de transferência do conhecimento com a base em treinamento de operários da construção civil**. Tese doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, SC, Brasil. Recuperado em 20 de março de 2018, de http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93711/277052.pdf?sequence=1.

PALACIOS,V. H. R. **Gestão da Qualidade na Construção Civil**. Gerenciamento do Setor de Suprimentos em Empresas de Construção de Pequeno Porte, Rio Grande do Sul: Sinsduscon, 1995.

PEINADO, Hugo Sefrian. **Segurança e Saúde do Trabalho na Indústria da Construção Civil**. 2019. Página 51. São Carlos, SP. Disponível em: https://cbic.org.br/wpcontent/uploads/2019/07/Seguranca_Saude_do_Trabalho_na_Industria_da_Construcao_ Civil.pdf. Acesso em 20 novembro. 2020.

PEIXOTO. .https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/retrabalho-e-patologia-do-processo-de-construcao/ Acesso em 10outubro 2020.

PUGLIESI, N. **Os desafios do RH com mão de obra para a construção civil.** Revista Exame, 2014. Disponível em: http://exame.abril.com.br/carreira/como-crescer-mais/. Acesso em 20/01/2017.

ROSSO, Teodoro. **Racionalização da construção**. São Paulo: FAU/USP, 1980

SALES, A. L. F.; BARROS NETO, J. de P.; ALMINO, I. **A gestão dos fluxos físicos nos canteiros de obras focando a melhoria nos processos construtivos**. Brasil - São Paulo, SP. 2004. CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2004, São Paulo; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10, 2004, São Paulo.

SALLES, Carla Marise Canela. **Aprendizagem significativa e as novas tecnologias na educação a distância**. Projetos e Dissertações em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento, v. 2, n. 1, 2013.

SAMPAIO, J. C. de A**. Manual de aplicação da NR 18**. São Paulo: Pini, 1998.

SANTO DIGITAL. **Machine Learning e Deep Learning: Aprenda a diferença**. Disponível em: https://www.santodigital.com.br/machine-learning-e-deep-learningaprenda-diferenca/ Acesso em: 07 Maio 2019.

SANTOS, Aguinaldo et al. **Método de Intervenção para Redução de Perdas na Construção Civil**: manual de utilização. Porto Alegre: SEBRAE/RS,1996.

SANTOS, C. C. N. **Critérios de projetabilidade para as argamassas industrializadas de revestimento utilizando bomba de argamassa com eixo helicoidal**. 2003. 138f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

SANTOS, L.C. ,GOHR, C.F., LAITANO, J.C.A. - **Planejamento sistemático de layout: adaptação e aplicação em operações de serviços.** – 1995.

SAURIN, T. A. **Método para diagnóstico e diretrizes para planejamento de canteiros de obra de edificações**. 1997. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CPGEC/UFRGS), Porto Alegre. 1997.

SERRA, S.M.B. **Canteiro de obras: projeto e suprimentos**. São Carlos: UFSCar, 2001, 41p. (apostila para o curso de atualização de Racionalização de Processos e Produtos na Construção de Edifícios).

SILVA, ANDRÉ LUÍS CABRAL – **A Segurança do Trabalho como uma Ferramenta para a Melhoria da Qualidade.** Disponível em: . Acesso em: 16novembro. 2020

SILVA, da Pinto Ferraz Marin Vitória – **As atividades de coordenação e a Gestão do conhecimento nos projetos de edificação.**

SILVA, F. B. da; CARDOSO, F. F. **Ferramentas e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios**. Boletim técnico da escola politécnica da USP. São Paulo, 2000.

SILVA, Maria de Fátima Souza e. **Organização da Formação profissional de mão de obra em empresa de construção civil**. In: Gestão da qualidade na construção civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte. Porto Alegre: Programa da Qualidade e Produtividade da Construção Civil do Rio Grande do Sul, 1995.

SILVA. F. B. da. **Conceitos e diretrizes para gestão da logística no processo de produção de edifícios**. 2000. 134p. Dissertação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

SILVA. F. B. da. **Conceitos e diretrizes para gestão da logística no processo de produção de edifícios**. 2000. 134p. Dissertação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

SKOYLES, E.R.; SKOYLES, J. **Waste prevention on site**. London: Mitchell, 1987.

SOUSA, R. F., **Inovações Tecnológicas na Construção Civil**. 64 f. il. 2015. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

SOUZA, U. E. L. **Como aumentar a eficiência da mão de obra**. Manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo: Editora Pini, 2006.

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

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

SOUZA, Ubiraci Espinielli Lemes de , 1960 - **Projeto e implantação do canteiro**/ Ubiraci Espinelli Lemes de Souza -- São Paulo : O Nome da Rosa , 2000. -- (Coleção primeiros passos da qualidade no canteiro de Obras).

TACHIZAWA, Takeshy; FERREIRA, Victor Cláudio Paradela; FORTUNA, Antônio Alfredo Melo. **Gestão com pessoas. Uma abordagem aplicada às estratégias de negócios.** 3. ed. RJ: FGV, 2004.

TJRN - TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Planejamento Estratégico do Judiciário**. FREIRE, M.; KARINA, P., LIRA, J.

TOMMELEIN, I.D. et al. - **SightPlan experiments: alternate strategies for site layout design**. Journal of Computing in Civil Engineering. - New York, ASCE, v.5, n.1, p. 42-63. Jan,1991.

TUJI, A. J.; GEMAQUE, F. S.; MASO, M. A.; NASCIMENTO, V. M. Planejamento de layout de canteiro. Belém, 1996.

VARGAS, N. **Unindo corações e mentes num processo inovador**. In: Inovação em construção civil: coletânea dc artigos / Ricardo Toledo Silva ... [et al.] — São Paulo Instituto UNIEMP- 2005. (Coleção Uniemp inovação).

VARGAS, Nilton, VARGAS, Darci. Construindo **o saber: agente educacional**. São Paulo: Neolabor, SENAI Paraná. 1996.

VIEIRA, Adriane. **A Qualidade de Vida no Trabalho na Gestão da Qualidade Total: um estudo de caso na empresa Weg Motores em Jaraguá do Sul/SC**. Florianópolis: UFSC, 1995. Dissertação (Mestrado em Administração), Centro Socioeconômico, Curso de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

ZORDAN, S. E. **A utilização do entulho como agregado, na confecção do concreto**. Campinas. 1997. 140p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP.