

Análise do desperdício em um canteiro de obras na cidade de ARAGUAÍNA-TO

Jhony Carlos Lucena Cardoso (UNITPAC) Jhonycarlos@hotmail.com

Denes de Paula Alves Sousa (UNITPAC) denepaulo@gmail.com

Mariana Matos Arantes (UNITPAC) mariana_arag@yahoo.com.br

Resumo:

O objetivo desse estudo tem como foco entender quais os fatores que levam o elevado índice de desperdício de material. Com isso foi feito levantamento de pesquisa teórica para compreender e submeter o estudo a seguir tais informações adquiridas. Foi utilizada a estratégia de pesquisa baseada em 3 (três) obras de uma mesma construtora, onde foi observado alguns desperdícios, tal como o armazenamento de areia, onde não tinha repartição entre ela e a brita causando mistura e retrabalho na hora de separá-las, o deslocamento até o canteiro central para buscar ferramentas que não se encontravam no local na hora da necessidade, mau planejamento no projeto que levou a paralização de uma parte da construção.

Palavras chave: Desperdícios; Estratégia; Armazenamento; Planejamento; Necessidade.

Analysis of waste at a construction site in the city of ARAGUAÍNA-TO

Abstract

The objective of this study is to understand what factors lead to the high rate of waste of material. With this was done theoretical research survey to understand and submit the study to follow such acquired information. The research strategy was based on three (3) works of the same construction company, where some wastes were observed, such as the storage of sand, where there was no partition between it and the gravel causing mixing and rework in the time to separate them, moving to the central site to find tools that were not in place at the time of need, bad planning in the project that led to the paralysis of a part of the construction.

Key-words: Waste; Strategy; Storage; Planning; Need

1. Introdução

A construção civil é um dos ramos que está no topo na cadeia econômica do País, com altíssimo grau de empregabilidade, além disso, contribui para o desenvolvimento da produção nacional, entretanto apresentando elevado índice de desperdício, tais como, organização das matérias primas em um canteiro de obras, distribuição no processo produtivo, layout, localização das máquinas, distância entre cada parte do processo. No ramo da construção civil há elevado índice de desperdícios, consequentemente influenciando diretamente no aumento de custo da produção.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. História da Construção Civil

Segundo BORGES (2010), a construção civil entrelaça com o contexto histórico dos seres humanos desde os princípios, o homem usa essa atividade como forma de transformações do seu ambiente natural, meio de sobrevivência no planeta, modificando o ambiente através dos tempos. Para HALPIN (2004), muitos desses mecanismos antigos, como as pirâmides de Egito, Roma antiga, Atenas se tornam impressionantes mesmo do ponto de vista dos padrões modernos, seus formatos tridimensionais, com uso de poucas tecnologias, revolucionou toda nossa história, extraordinário monumentos que até os dias atuais são fontes de inspirações.

O STEEL FRAME consiste em um método construtivo formulado em perfis de aço galvanizado estruturado a frio, ele é projetado para suportar as cargas distribuídas na edificação, trabalhando junto aos demais mecanismos de distribuição em um edifício (MORIKAWA 2006).

De acordo com MOLINA (2012), o WOOD FRAME, podemos definir como um sistema construtivo industrializado, resistente e com aspectos estruturais de madeira originária de reflorestamentos, tratada, elaborado de painéis de pisos, paredes e telhados que são combinados ou revestido de outros materiais, possibilitando o aumento do conforto térmico e acústico e protegendo a edificação.

Os métodos construtivos em STEEL FRAME e WOOD FRAME, são processos que são utilizados na construção civil que substituirão os processos mais artesanais. Além disso, os sistemas apresentam um desenvolvimento tecnológico que contribuir para a sustentabilidade e o melhoramento de todo o processo.

Mostra-se de que independente do porte da obra um canteiro de obras possibilita uma organização e produtividade melhor se comparando com as que não possuem. O canteiro tem fundamental importância no processo construtivo, pois se trata do gargalo da construção onde todo material necessário para o andamento da obra necessita passar, com um canteiro de obras bem gerenciado traz agilidade e bom andamento de toda construção.

2.2. Construção Civil: Canteiro de Obras

A NBR 12284, (ABNT, 1991), define o canteiro de obras como a “área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolve operações de apoio e execução de uma obra”. Segundo a Norma Regulamentadora 18 (NR-18, 1995) ele também pode ser definido como as “áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência”.

Segundo BORGES (2010), através dessa organização é possível gerar a maior qualidade, desempenho de vida do colaborador, possibilitando relacionar as premissas de trabalho e a produtividade nos canteiros de obra.

Um canteiro mal planejado e executado pode ocasionar prejuízo na obra, desperdícios desproporcionais de tempo e material, mão de obras correndo o risco de um acidente na obra, podendo ocasionar a paralisação da obra por uma ação judicial de segurança do trabalho. (BORGES, 2010).

Muitas obras são tocadas sem um mínimo de organização e planejamento de execução, colocando em risco o andamento da obra e a segurança dos colaboradores envolvido no

processo. (HALPIN, 2004).

De acordo MATTOS (2010), o canteiro de obra é essencial na execução da obra, aonde a obra ganha sua fisionomia, cara, expressão, podendo decretar os desperdícios na obra, definindo sua margem de lucro no empreendimento.

2.3. Desperdício de materiais na construção civil

Na construção civil existe uma demanda muito grande de materiais, entretanto um número que assusta é a quantidade que é desperdiçada. Estudos informam que o material utilizado em 3 obras, seria capaz de fazer outra construção idêntica, ou seja, o mal aproveitamento chega a 1/3 do total (NETO, 2010).

Segundo SOUZA (2003), pode-se afirmar que as construções podem classificar em dois grandes grupos, os recursos físicos e financeiros. Com o elevado crescimento no uso de técnicas e investimento em maquinário vem possibilitando uma redução nos recursos financeiros, sendo que os dois recursos tendem a andar lado a lado, no funcionário na utilização do material até o responsável pela reposição, preocupado com o valor no mercado de cada material.

Segundo FORMOSO (1999), perdas na construção civil estão além de somente a perda do material, pois se trata de tudo que envolve o processo, se trata de toda ineficiência no uso de maquinários, materiais, mão de obra e capital, ultrapassando a quantidade necessária para a produção, serviços que não agregam valor e eleva assim o custo final da construção.

2.4. Produção Enxuta

Para CORRÊA (2012), a produção enxuta, fortemente conhecida como Sistema Toyota de Produção (STP), teve sua origem no Japão, devido à falta de recursos deixada pela segunda guerra, levou os engenheiros Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, a desenvolverem esse método, devido as limitações de recursos enfrentadas, que através deste método é desenvolvido melhoria continua onde diminuiriam os desperdícios na produção.

De modo geral, aplicando-se o Sistema Toyota de Produção (STP), é primordial fazer a nivelção da produção, está sendo uma responsabilidade da produção ou do controle de produção. Este nivelamento de produção poderá exigir antecipações ou atrasos de expedições, que pode levar os clientes há esperar um pouco. Quando a produção se encontra com níveis controlados pode-se aplicar o sistema puxado de produção para equilibra o sistema.

Entretanto, para se pensar em produção enxuta, é essencial compreender o conceito de Just-in-Time (JIT). Conforme Corrêa e Corrêa (2012), sendo a base do JIT flexibilidade e qualidade, sendo que somente com demandas sobre eles, haverá a produção, viabilizando uma produção zero estoque. Tornando-se uma das ferramentas principais do sistema, sendo ele o sistema de produção “puxado”, ou seja, só é produzido quando há solicitação, sendo a solicitação por sinais (visuais, sonoros, dentre outros) que faz o envio, assim é disparado, que acarreta no início da produção.

2.5. Sistema 5S

O 5S é interpretado como uma ferramenta importante com sua metodologia participativa e

propulsora da qualidade. Oferecendo conhecimento necessário para todos os trabalhadores, podendo desenvolver um bom desempenho e ajustes em suas funções. De modo que, pelo fato de ser um programa integrado, onde os sensores trabalham interligados, proporcionando assim resultados satisfatórios, não para os colaboradores, mas também para o ambiente organizacional.

Para OLIVEIRA (2007), esse sistema tem como principal foco promover a alteração comportamental das pessoas, reorganizando totalmente a empresa através de identificação dos materiais, execução constante de limpeza no local de trabalho, eliminação de materiais obsoletos, elaborando um ambiente que gere saúde física e mental para os colaboradores.

O gerenciamento da construção é muito importante na obra, suas definições de quais métodos ou técnica a ser escolhida na construção é fundamental para o sucesso da obra em questão, visando todo o processo, desde o canteiro de obra até o acabamento final. Um conjunto que trabalha em equilíbrio, utilizando métodos bastante diversificados, continuamente introduzindo pensando nas vantagens da construção definimos a forma melhor a ser empregada os recursos disponíveis na obra.

2.6. Construção Enxuta

Para AKKARI (2003), a necessidade de um empreendimento bem moderado e programado, incentivou a criação de um novo método de processos “Lean Construction”, chamado também de “Construção Enxuta”. É importante ressaltar também, com o elevado crescimento das exigências dos clientes externos e internos, deparou-se com a necessidade de upgrade e melhorias nos processos de controle levando em conta as atividades antes não avaliadas como preferências na construção.

Para COELHO (2009), destaca que a construção enxuta se trata de uma adaptação da produção enxuta; o cumprimento de seus princípios dá a possibilidade da identificação que de certo modo geram paralizações no fluxo de trabalho, chamadas de atividades que não agregam valores. Sendo essas que paralizações que causam os desperdícios ou até mesmo retrabalho, onde devemos busca-las para minimizá-las.

3. Metodologia

Para o desenvolvimento e análise dos desperdícios que ocorrem em um canteiro de obras da construção civil, foram realizadas visitas in loco, onde se coletou as informações necessárias e analisou-as através de um check-list elaborado através dos parâmetros estabelecidos por SOUZA (2005). Todas as análises foram realizadas baseadas em princípios qualitativos.

Tendo relação nos métodos de produção buscou-se um tratamento direto nas execuções das tarefas e procedimentos através de ferramentas como 5s, *Lean Construction*, etc. onde com treinamento e conscientização da equipe pode ocorrer redução no custo final da obra.

3.1. Visita In Loco

A empresa escolhida para a avaliação, é uma construtora do ramo da Engenharia Civil, localizada em ARAGUAÍNA-TO e que atua no mercado público e privado. Para o desenvolvimento das atividades foram abordadas obras de caráter público, distribuídas em todo o perímetro urbano do município. As obras em questão possuíam canteiro de dimensões

reduzidas e ambas tratam de projetos de ampliação da edificação existente.

Constatou-se que a manutenção desses canteiros de obras de menor porte ocorre através de um canteiro central, onde as atividades de maior complexidade são desenvolvidas. Esse dificulta a manutenção imediata caso necessite, pois o canteiro central fica a uma distância significativa das obras, podendo ocasionar paralização da obra por causa da espera de insumos e o gasto de combustível necessário no deslocamento.

3.2. Check-List

Para a comparação com os parâmetros apresentados por Espinelli (2005) foi elaborado o check List, onde foram abordados os itens, conforme apresentado na Tabela 1.

ANALISE EM UMA CONSTRUÇÃO NA CIDADE DE ARAGUAÍNA-TO				
CHECK LIST - CANTEIRO DE OBRAS		DATA: __/__/__		
1	DESPERDICIO EM MATERIAL	SIM	NÃO	Observações
1.1	AREIA			
1.2	BRITA			
1.3	FERRO			
1.4	CIMENTO			
1.5	TIJOLOS			
2	DESPERDICIO EM MAO DE OBRA			
2.1	PEDREIRO			
2.2	SERVENTE			
2.3	FISCAL			
3	DESPERDICIO EM EQUIPAMENTO			
3.1	BETONEIRA			
3.2	DISCO DE CORTES			
3.3	ESMERILHADEIRA			
3.4	LIXADEIRA			
4	DESPERDICIO EM PRODUÇÃO			
4.1	MASSA DE CIMENTO			
4.2	TRANSPORTE DE MATERIAIS			

Fonte: Adaptado de Souza, 2005

Tabela 1 – Check-list de análise de desperdício em canteiro de obras

4. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos através da observação do canteiro de obras e analisados com o auxílio do check-list estão apresentados a seguir. A análise baseia-se em uma forma qualitativa com assistência de imagens para visualização e entendimento dos resultados obtidos.

4.1. Análise *in loco*

Inicialmente foi realizada uma análise *in loco* para reconhecimento visual e coleta de dados das obras, deu-se prioridade por insumos de primeira necessidade e que auxiliam diretamente no bom desenvolvimento das atividades.

Na figura 1, pode-se observar que a brita está acondicionada diretamente no solo, sem nenhum tipo de baia que faça a retenção do material. Esse acondicionamento gera desperdício por espalhamento do material, uma vez que devido ao transporte, chuvas, modo de coleta, etc. pode-se ocorrer uma dispersão da mesma.



Figura 1 – Brita acondicionada sem baia de retenção

Na figura 2 é mostrado um gabarito de obra que está aguardando a liberação de adequação de projeto, uma vez que o projeto inicial veio em inconformidade com a obra e inexecutável. Essa inconformidade tem gerado atraso e empecilhos no bom desenvolvimento das atividades, prejudicando o cronograma estipulado. O não andamento das atividades conforme determinado, gera para a empresa gasto com funcionários parados e atrasos em contrato.



Figura 2 – Gabarito aguardando liberação de projeto

Na figura 3 é exposto como é realizado o acondicionamento da matéria prima, sendo que esta está localizada fora do canteiro de obras, a brita não tem baias para impedir que se espalhe, sem nenhum tipo de proteção contra furtos. É prescindível relatar que calçada é um local para o transito de pedestres não sendo a mesma destinada ao armazenamento de quaisquer tipos de materiais, vale ressaltar que é necessária a rápida realocação do material, uma vez que, sua locação inadequada pode causar mais problemas, tais como autuação por parte da fiscalização

municipal pelo uso indevido da calçada.



Figura 3 – Acondicionamento irregular

A figura 4 mostra uma caminhonete, veículo de transporte de materiais e ferramentas do canteiro central para as obras. Como o canteiro central esta dando suporte a 3 (três) obras na cidade, precisa-se constantemente do uso da mesma. Devido o maquinário principal se encontrar no canteiro central, a logística para o desempenho das atividades na hora exata da necessidade é necessário o deslocamento constante de insumos.



Figura 4 – Veículo de transporte

As Figuras 5 e 6 mostram ferragens e marcenaria, que são montados no canteiro de obras central, no momento da visita estavam expostos à intempéries, pois o galpão não dispunha de espaço para acondicionamento do material. Eles eram cortados e moldados no local, para posteriormente serem destinados às obras conforme solicitação, esse transporte acarreta em uma logística de transporte maior bem como o consumo e combustível.



Figura 5 – Ferro para vigas



Figura 6 – Madeira

4.2. Verificação em *check-list*

O *check-list* foi utilizado como uma referência de mapeamento, onde é possível observar na figura 06 o gráfico do desperdício total nos canteiros de obra. Pode-se observar que a maior perda está relacionada a materiais, onde essa aparece nitidamente com o maior pico, em sequência tem-se a mão de obra, esse fato está diretamente associado ao problema com o projeto, onde estão aguardando revisão e liberação de novo desenho.

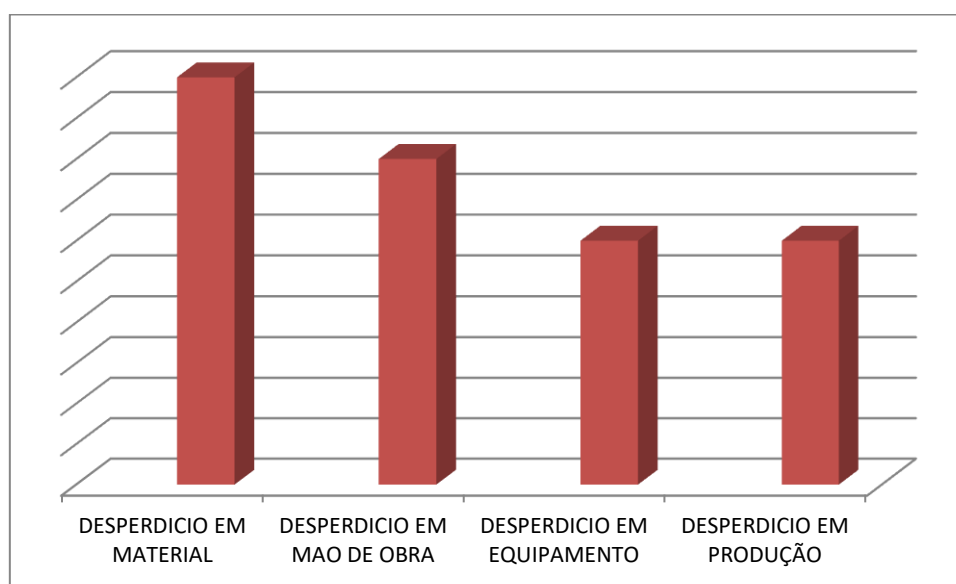


Figura 6 – Tipos de desperdícios apresentados nas obras

5. Considerações finais

No contexto deste estudo nota-se uma dificuldade na parte de armazenamento das matérias primas ocasionando desperdício, pois na coleta do material espalha o mesmo ou até mesmo mistura com outro que esteja acondicionado próximo. Isso acarreta em retrabalho, tendo a necessidade de um funcionário para poder separar esses materiais, um modo de sanar e otimizar as atividades no canteiro de obras seria a instalação de baias para contenção e

redução do desperdício de materiais.

Nota-se também o a centralização de serviços e armazenamento de equipamentos, levando em consideração a distancia do canteiro central para os demais isso causa um desperdício de tempo e ociosidade quando se trata da necessidade de materiais que devem ser transportados até a obra. Deste modo a descentralização deste canteiro central possibilitaria um maior rendimento na manutenção da obra e equipamentos.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1987). NBR 10.004 – Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro. 63p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Brasileira 1367 (NBR 12284) Áreas de vivência em canteiros de obras, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Brasileira 6122:2010-Projeto e execução de fundações.

BORGES, Alberto de Campos; Práticas das pequenas Construções. 6. Ed. São Paulo: Edgard Blucher LTDA , 2010, pag. 1, 10, 45 a 50.

COELHO, Clara B. T. Antecipações gerenciais para a inserção de atividades facilitadoras na execução de alvenaria de tijolos cerâmicos: análise dos relatos de agentes do processo. 2009. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2009.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de Produção e Operações – Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 3ª Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2012. 680p.

FORMOSO, C. T. et al. Perdas na construção civil: conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor. <http://www.pedrasul.com.br/artigos/perdas.pdf> <Acessado, 07/04/2018

FORMOSO, C. T. Lean Construction: princípios básicos e exemplos. Construção Mercado: custos, suprimentos, planejamento e controle de obras. Porto Alegre, v. 15, p. 50-58, 2002.

HALPIN, Daniel W; WOODHEAD, Ronaldo W; Administração da Construção Civil. 2. Ed. São Paulo: LTC, 2004, pag 10 a 40.

MATTOS, Aldo Dórea; Planejamento e Controle de Obras. São Paulo: Pini LTDA, 2014, pag 21 a 40.

SOUZA, Uiraci Espinelli Lemes de. Como reduzir perdas nos canteiros. p. 15, 2005.

MORIKAWA, D. C. L. Métodos construtivos para edificações utilizando componentes derivados da madeira de reflorestamento. 2006. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas.

MOLINA, J. C. Análise do comportamento dinâmico da ligação formada por barras de aço coladas para tabuleiros mistos de madeira e concreto para pontes. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia de Estruturas) – Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos.

NETO, Humberto S. R. AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS: ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA DE EDIFICAÇÃO NA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA-BA.2010.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

OLIVEIRA, Cristiane Sardin Padilla de. As Principais Características da mão-de - obra da construção civil que interferem na filosofia da qualidade. 2007. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pos Graduação e Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maira, 2007.

AKKARI, Abla Maria Prôencia. Interligação entre o planejamento de longo, médio e curto prazo com o uso do pacote computacional MSProject. 2003. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.