



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

PALOMA SAMPAIO MOREIRA

**GESTÃO DE MATERIAIS NOS CANTEIROS DE OBRAS: UM
ESTUDO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO**

**SALVADOR - BAHIA
2015**



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

PALOMA SAMPAIO MOREIRA

**GESTÃO DE MATERIAIS NOS CANTEIROS DE OBRAS: UM
ESTUDO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO**

Artigo Científico apresentado à
Universidade do Estado da Bahia, como
crédito para a Disciplina Estágio
Supervisionado, parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção Civil.

Orientadora: Prof^ª. Mestre Rosana Leal Simões de Freitas

**SALVADOR - BAHIA
2015**



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Resumo: A fase de execução de uma obra é o período em que o empreendimento concebido em planta se concretiza, período no qual a obra tem que contratar e gerir um significativo número de trabalhadores e quando são tomadas e retomadas decisões no sentido de garantir a gestão a logística de canteiro e proporcionar o melhor desenvolvimento do projeto. Apesar de nos últimos anos as empresas estarem sendo forçadas a buscar novas tecnologias e melhorar a qualidade do trabalho devido a crescente exigência dos clientes e concorrência de mercado, é notório que ainda não é dispensada a devida importância à gestão dos materiais dentro dos canteiros. O objetivo deste estudo foi evidenciar as condições essenciais de armazenamento dentro dos canteiros de obras, buscando possíveis situações de desperdício e condições de armazenamento inadequadas que podem alterar a qualidade do produto final. A pesquisa foi realizada a partir de um estudo de caso das condições de armazenamento em cinco obras de uma grande empresa na região metropolitana da cidade de Salvador, tanto nos almoxarifados quanto nos ambientes externos dos canteiros das obras. O estudo conseguiu registrar os prejuízos causados pela deficiência no armazenamento e propor melhorias para otimizar o processo produtivo e combater o desperdício, algumas destas melhorias já estão sendo implementadas nas obras para tentar reverter o quadro.

Palavras-chave: Gestão de Materiais, Armazenamento, Canteiro de obras e Desperdício.

1 INTRODUÇÃO

A fase de execução de uma obra é o período em que o empreendimento concebido em planta se concretiza, período no qual a obra tem que contratar e gerir um significativo número de trabalhadores e quando são tomadas e retomadas decisões no sentido de garantir a gestão a logística de canteiro e proporcionar o melhor desenvolvimento do projeto. Desta forma, é uma fase que merece destaque desde o planejamento do empreendimento, para tentar minimizar os problemas durante a execução e até mesmo na manutenção do empreendimento.

Apesar de nos últimos anos as empresas estarem sendo forçadas a buscar novas tecnologias e melhorar a qualidade do trabalho devido a crescente exigência dos clientes e concorrência de mercado, é notório que ainda não é dada a devida importância à gestão dos materiais dentro dos canteiros. Nesse contexto, indagamos: **Como o armazenamento de materiais pode interferir no desenvolvimento dos canteiros de obras?**



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Como resposta a essa questão, tem-se como hipótese que muitos profissionais responsáveis por gerenciar os canteiros não percebem a importância da gestão da qualidade dos materiais para que a obra se desenvolva com o mínimo de interrupções possível, desta forma, à medida que os materiais vão sendo adquiridos pela obra, eles são armazenados pelo canteiro nos espaços que convêm e sem obedecer a uma lógica construtiva, o que pode acarretar, dentre outras consequências, a perda de produtividade devido à distância do local de armazenamento de determinado material em relação ao local em que ele será utilizado e também no aumento de custo, tanto com mão-de-obra quanto com o possível desperdício no deslocamento desse material.

O objetivo deste estudo foi evidenciar as condições essenciais de armazenamento dentro dos canteiros de obras e mais especificamente identificar possíveis situações de desperdício e condições de armazenamento inadequadas que podem alterar a qualidade do produto final.

A construção civil é um setor geralmente caracterizado pela baixa produtividade e altos custos na execução dos serviços prestados, associados dentre outros fatores à baixa qualificação da mão-de-obra e ao desperdício dos materiais utilizados. Tomando por base esta realidade, um estudo de armazenamento aliado à capacitação dos trabalhadores e o incentivo às boas práticas, pode contribuir para a redução do desperdício e do retrabalho nos canteiros e conseqüentemente do orçamento da obra.

Para responder o problema, além do embasamento teórico apresentado, foi realizado um estudo de caso das condições de armazenamento em cinco obras de uma grande empresa na região metropolitana da cidade de Salvador, tanto nos almoxarifados quanto nos ambientes externos dos canteiros das obras, no qual se analisou formulários de preenchimento, modelos e programas de gestão, além de evidências fotográficas e relatos de entrevistas.

Os resultados foram examinados e notou-se que o estudo conseguiu registrar os prejuízos causados pela deficiência no armazenamento e propor melhorias para otimizar o processo produtivo e combater o desperdício, algumas destas melhorias já estão sendo implementadas nas obras para tentar reverter o quadro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para o embasamento teórico do tema, utilizou-se de autores que falaram a respeito da gestão de materiais nos canteiros de obras, desde o processo decisório de compra até o armazenamento, da gestão dentro dos almoxarifados, da classificação dos materiais e do desperdício na construção civil ao longo dos últimos anos, período em que começou a ser dada uma importância maior a questão.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Segundo Antunes *et al.* (1998), devido a constante variação no mercado, no que tange a custos e produtos, contribuindo para a formação de um cenário na construção civil cada vez mais exigente e competitivo, se faz necessário a crescente melhoria quanto à aquisição, controle e manutenção dos materiais dentro das empresas, no sentido de se preparar para suportar uma economia cada vez mais aberta.

2.1 O Armazenamento de Materiais nos Canteiros de Obras

Armazenar é o ato de guardar ou recolher a um armazém, em determinada localização, um certo item, por um período de tempo, garantindo a manutenção de suas características essenciais, de forma que, por ocasião de seu efetivo uso, o mesmo tenha confirmadas suas expectativas de desempenho. (FERREIRA, 1994, p. 1)

Ferreira (1994) afirma que a atividade de armazenagem existe desde o tempo em que o homem habitava cavernas e precisava se preparar para os períodos de escassez, perdurando ao longo dos anos. Atualmente, apesar da importância desta atividade, a mesma é por vezes negligenciada e para melhor entendimento do processo de armazenagem e para que os requisitos deste processo sejam atendidos, ele foi fracionado pelo autor em cinco fases: o Recebimento, a fase inicial, na qual a quantidade do material que chega na obra é analisada e conferida, bem como o documento que acompanha este material; a Perícia, fase em que o material é analisado detalhadamente e tecnicamente, verificando se atende as características desejadas; a Estocagem, momento no qual o material é arrumado em uma área destinada para este fim, de forma organizada, para garantir um deslocamento rápido e seguro para o local onde ele será utilizado; a Guarda, responsável por manter o material livre de danos físicos, extravios e furtos e a Conservação, capacidade de manter o material nas suas condições de desempenho, durante todo o período em que ele estiver armazenado até o seu consumo.

Segundo Marcolin (2000), a redução de custos e a melhora na produtividade são fatores determinantes para a sobrevivência das empresas modernas. Há algum tempo atrás, o espaço destinado a armazenamento era mal aproveitado, já nos dias atuais, a administração dos materiais adquiriu grande relevância na obtenção de maiores lucros dentro das organizações, portanto estudos estão sendo realizados a cerca do tema e descobertas que a melhor forma de armazenamento é aquela que maximiza o espaço disponível nas três dimensões: comprimento, largura e altura, são consequências destes estudos.

Ainda conforme Ferreira (1994), o profissional que trabalha com armazenagem precisa ser criterioso e ter a consciência de que os materiais organizados por ele influenciam nos resultados financeiros da empresa, como pode ser observado na figura 1. De acordo com a figura citada, geralmente a redução nos custos com material contribui muito mais para a melhora do lucro, que o aumento nas vendas, por exemplo.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

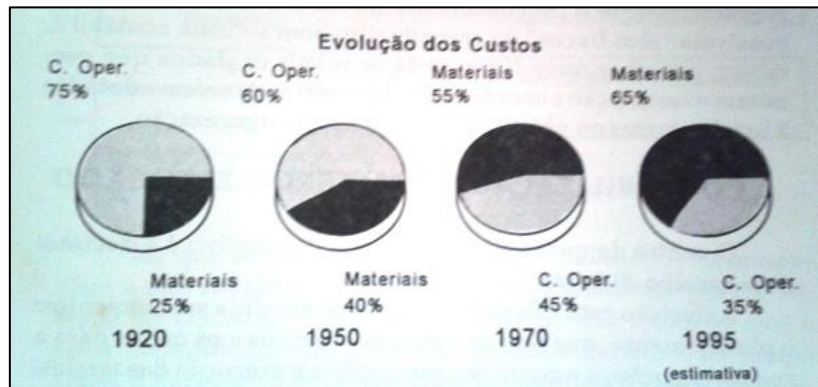


Figura 1 – Gráficos da evolução dos custos
Fonte: Ferreira, 1994

Em se tratando do gerenciamento de materiais, o controle de inventário é uma ferramenta que tem o objetivo de manter o nível ótimo de investimento em estoque, nem muito alto para evitar perdas e nem baixo para não prejudicar a produção e neste cenário, a tomada de decisão calcada no planejamento e no controle é imprescindível para se atingir este objetivo.

De acordo com Freitas (2005), a atividade de armazenamento também está diretamente relacionada com as atividades de compra e controle de estoque, no sentido de que para reduzir os custos ligados à falta do produto, a estratégia geralmente utilizada pelas empresas é a administração dos estoques em níveis elevados, o que não é considerada a prática mais adequada, devido aos maiores cuidados que se deve tomar com preservação e perda dos materiais, porém é a condição mais lógica para as empresas, em um mercado no qual são observados fornecedores em situações de monopolização e oligopolização, que ditam as condições de aquisição.

Segundo Antunes *et al.* (1998), a competitividade advinda da globalização fez crescer a busca pela qualidade. Esta busca se deve a necessidade das empresas de atingir um padrão cada vez mais próximo da perfeição, mas principalmente pelo fato de que melhorar a qualidade das empresas, significa elevar também o padrão financeiro da mesma e dos que nela trabalham.

Qualidade é um conceito, um atributo ou uma condição das coisas ou das pessoas que as distinguem das demais. Pode ser, também: “A totalidade de propriedades e características de um produto ou serviço que confere sua habilidade em satisfazer necessidades explícitas ou implícitas”. (FERREIRA, 1994, p. XVII apud Norma ISO 8402)

Araújo (2002) destaca que como consequência dessa busca pela perfeição, as empresas construtoras estão investindo em equipamentos e processos construtivos para comprovar sua qualificação, baseados nas diretrizes do Programa Brasileiro de



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Qualidade e Produtividade na Habitação e da ISO 9000. De acordo com o autor, o PBQP-H faz parte do conjunto de instrumentos da política industrial implementada a nível governamental a partir de 1990 e trata-se de um programa destinado a promover a qualidade e a produtividade por meio de soluções mais baratas na área de habitação, que influenciou o setor da construção civil de forma associada à pressão competitiva que se instalou na área.

Ainda conforme Freitas (2005), apesar de muitas empresas já apresentarem um planejamento prévio para a execução dos serviços na obra e uma certificação em um dos programas de qualidade, é possível constatar perdas de materiais armazenados nos almoxarifados e nos canteiros. Esta situação se deve ao fato de as empresas considerarem que já possuem o controle dos materiais e se preocuparem apenas em atender exigências para auditorias, o que porém é uma situação ilusória, levando a análises superficiais, que geram problemas com a compra, controle, armazenamento, distribuição dos materiais nos canteiros de obras e desperdício com o descarte dos insumos danificados para não comprometer a qualidade do produto final.

2.1.1 Os Almoxarifados e a Gestão de Materiais

A finalidade do almoxarifado é receber, guardar e distribuir os materiais - independente do setor a que estes venham a atender - dentro dos mais completos padrões de organização, garantindo o abastecimento e o bom funcionamento da empresa. (Freitas, 1998, p. 11)

"É em um almoxarifado racionalmente organizado que se define uma boa administração da empresa." (FREITAS, 1998, p. 19 apud ARAÚJO, 1976, p. 94)

Segundo Freitas (1998), quando o almoxarifado surge na construção civil, a obra ainda não foi locada e estabelecer onde ele deverá estar localizado para melhor atender toda a habitação requer planejamento e análises prévias, como a percepção da proximidade que o almoxarifado deverá estar do centro consumidor da obra, a desobstrução dos acessos para recebimento de material e até mesmo o possível tempo gasto pelos operadores para requisitar um determinado material. Dessa forma, se faz necessário que a implantação do almoxarifado acompanhe o cronograma de serviços da obra, para que se consiga atingir um padrão de organização e produtividade.

Ainda conforme Freitas (1998), a respeito da organização e arrumação dos almoxarifados é possível estabelecer alguns requisitos, como por exemplo: os materiais não devem ser armazenados imediatamente sobre o piso, mas sim em prateleiras ou estrados, evitando assim perdas por má conservação; os almoxarifados não precisam ser áreas sem janelas, iluminação e ventilação, a fim de evitar roubos, deixando o ambiente de trabalho insalubre, não só para a equipe como para o próprio material, o mesmo pode ser composto por telas e grades, deixando o ambiente mais adequado ao trabalho e ainda



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

o almoxarifado deve obedecer ao lay-out do canteiro e os pontos determinantes de uma obra.

De acordo com Donato (2010), para que as atividades nos almoxarifados funcionem conforme o desejado é imprescindível que o profissional esteja cada vez mais qualificado para o desenvolvimento do trabalho. Portanto, o almoxarife deve estar capacitado com conhecimentos básicos, técnicos, conhecimentos de práticas logísticas e de sistemas de movimentação e amarração de materiais. Além disso, o almoxarife deve trabalhar planejando as suas atividades, para garantir um desempenho mais eficiente no processo da administração de materiais, lembrando que sua trajetória na organização é o atendimento às necessidades dos clientes internos e externos.

O termo almoxarife deriva do árabe al-muxrif, que significa tesoureiro. É um termo antigo para designar o cobrador de portagem. Designa ainda o profissional responsável pelo depósito (fiel de armazém) e pela distribuição e movimentação de materiais manufaturados, insumos e matérias-primas.

Hoje é designado almoxarife o profissional que trabalha no almoxarifado. Almoxarifado é a unidade física e administrativa responsável pelo controle e pela movimentação dos bens de consumo de uma empresa. (DONATO, 2010, p. 5)

2.1.2 A Classificação dos Materiais

“Cada item de material pode ser classificado de infinitas formas, em função de suas características de emprego, matéria-prima, custo, etc.” Freitas (1994, p. XII)

Corroborando com esse pensamento, Ferreira (1994) destaca que pelas características físicas, os materiais podem ser classificados como sólidos, líquidos ou gasosos; de acordo com a finalidade a que se destinam, eles podem ser considerados produtos acabados caso estejam prontos para serem comercializados por determinada organização, matérias-primas se o material ainda será incorporado ao produto acabado e materiais indiretos que consiste em todos os itens que a organização utiliza e que não são incorporados ao produto acabado, mas contribuem de forma indireta na sua fabricação. Além destas classificações, existe também a classificação a partir do grau de valor do material, também conhecida como classificação ABC, que consiste na ordenação decrescente de todos os itens da obra, tomando por base um valor, que pode ser preço, consumo ou qualquer outro critério de interesse para o administrador da empresa.

Segundo Scheidegger (2014), a classificação ABC mostra que geralmente uma pequena parcela de itens é responsável pela maior parte dos custos da obra, como pode ser observado na figura 2.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

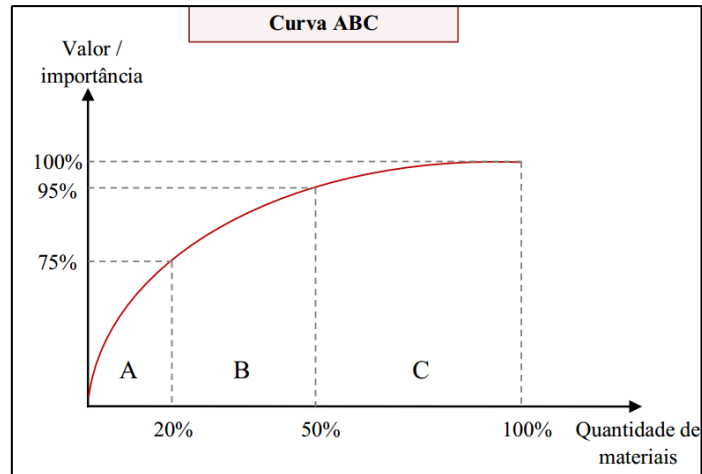


Figura 2 – Exemplo de curva ABC
Fonte: Scheidegger, 2014

A figura mostra que os produtos da categoria A geralmente representam cerca de 20% dos produtos, mas representam 75% de importância segundo o critério adotado; os da categoria B representam outros 30% dos produtos, mas apenas 20% da importância e por fim, 50% dos produtos permanecem na categoria C e representam somente 5% da importância, entretanto não há nenhuma convenção fixa a respeito das faixas de valores que constituem a categoria A, B ou C.

Ainda sobre a figura citada, a pequena parcela de itens que representam grande importância para a obra merece de fato uma atenção especial, porém os demais materiais também são importantes e não devem ser esquecidos, pois podem comprometer o funcionamento da obra tanto quanto os demais, um exemplo disto são os equipamentos de proteção individual, que na falta deles nenhum serviço pode ser executado.

Segundo Szajubok *et. al.* (2006), uma análise exclusiva ABC pode levar a distorções perigosas para a empresa, pois ela não considera a importância do item em relação ao sistema como um todo e, além disso, existem outros critérios, que não o custo, que são determinantes na decisão de compra e na importância de um item em estoque. Para tentar solucionar essa deficiência da análise por investimento, surgiram outras classificações que avaliam os itens quanto ao impacto que sua falta causará na operação da empresa, na facilidade de substituição de um item por outro, na velocidade de obsolescência, dentre outros requisitos.

Conforme Scheidegger (2014), essas metodologias geralmente baseiam-se no método de Pareto e entre elas encontram-se:

- Classificação XYZ: que estratifica os materiais a partir do critério de criticidade, ou seja, do ponto de vista do cliente, identificando os materiais que apresentam



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

possíveis substitutos e aqueles em que a sua falta implica em grandes problemas na obra.

- Classificação 123: que classifica os materiais a partir do critério de dificuldade de aquisição, ou seja, do ponto de vista do fornecedor, identificando os materiais que apresentam maior quantidade de fornecedores no mercado e são de rápida aquisição e aqueles que dependem de diversos fatores complicadores para serem adquiridos.
- Classificação PQR: que classifica os materiais a partir do critério de popularidade ou frequência das transações, identificando os itens que são mais demandados dentro da obra e aqueles que não possuem movimentação tão frequente.

Ainda de acordo com Scheidegger (2014), qualquer metodologia de classificação baseada em um único critério mostra-se limitada, pois não são capazes de realizar uma análise do todo. Desta forma, só é possível existir uma boa avaliação quando for adotada uma classificação diferenciada, baseada em critérios distintos, ou seja, uma abordagem multicritério.

2.2 O desperdício na Construção Civil

Segundo Grohmann (1998), a construção civil destaca-se por ser um dos setores com o maior índice de desperdício, chega-se a afirmar que a cada três obras feitas, uma é desperdiçada, no que tange a quantidade de materiais e mão-de-obra utilizados. Apesar desta informação gerar polêmica e controvérsias em relação a apuração e não apresentar comprovação científica, não destoia tanto da realidade, pois mesmo com os investimentos feitos nos últimos anos, o setor da construção civil ainda possui índices de desperdício consideráveis.

Ainda conforme Grohmann (1998), o desperdício de materiais na construção englobam os entulhos e os materiais incorporados à obra. Os entulhos são os materiais que saem da obra sem nenhuma perspectiva de utilização futura, como as sobras de concreto, aço, blocos cerâmicos quebrados, dentre outros, enquanto que o desperdício de materiais incorporados à obra refere-se ao excesso de materiais utilizados em retrabalhos, para suprir uma carência de planejamento ou até mesmo para substituir perdas em estoque, que ao final da obra não são percebidos ou pouco se percebe de onde veio o aumento nos custos.

Grohmann (apud Pinto, 1995) destaca que o acréscimo dos custos advindos do desperdício se apresenta em uma média de 17% na Bélgica, 12% na França e 30% no Brasil, ou seja, quase o dobro no país e a porcentagem comprova a informação de que com o desperdício de três obras constrói-se outra, reforçando a gravidade do problema em questão.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Segundo Souza (2004), o interesse em quantificar os resíduos gerados pela indústria da construção civil existe há algum tempo, geralmente inserido nas discussões para a redução do desperdício. Atualmente, além desse interesse, percebe-se o levantamento de uma discussão em torno das questões ambientais, visto que desperdiçar materiais na forma de resíduos ou sob qualquer outra natureza, significa desperdiçar recursos naturais e coloca a indústria da construção civil no centro das discussões na busca pelo desenvolvimento sustentável nas suas diversas dimensões.

Ainda de acordo com Souza (2004), muitas ações vêm sendo implementadas nas várias etapas da obra para amenizar o impacto desses resíduos no meio ambiente, como as políticas de coleta segregada visando a coleta ou o reuso. Porém, embora seja importante dar uma destinação adequada aos resíduos, são necessárias ações que atuem diretamente na fonte de geração deste desperdício.

Segundo Machado *et. al.* (2003), uma possível alternativa para o desperdício é a construção enxuta, que visa melhorar os sistemas produtivos não somente pelo aumento da eficiência das atividades, mas também pela diminuição das atividades de fluxo que não agregam valor ao serviço.

Uma definição para a construção enxuta pode ser entendida de acordo com Machado *et. al.* (2003, p. 2 apud Koskela, 1992):

A produção é um fluxo de materiais e/ou informações desde a matéria-prima até o produto acabado. Nesse fluxo o material pode estar sendo processado, inspecionado ou movimentado, ou ainda estar esperando - pelo processamento, inspeção ou movimentação. Tais atividades às quais o material pode ser submetido são inerentemente diferentes. O processamento representa o aspecto de conversão do sistema de produção; a inspeção, a movimentação e a espera representam os aspectos de fluxo da produção.

Os processos referentes a fluxos podem ser caracterizados por tempo, custo e valor. Valor refere-se ao atendimento das necessidades dos clientes. Em grande parte dos casos, somente as atividades de processamento proporcionam a agregação de valor ao produto.

Cabe ainda salientar de acordo com Rosenblum *et. al.* (2007), que essa busca constante pela redução de custos para execução da obra e das taxas de desperdício na construção civil como um todo é repassado pelo empreendedor diretamente para o consumidor final e diminuir os custos pela minimização das perdas não contempla beneficiar somente o consumidor final, mas reeducar o processo construtivo de forma que a escolha pelo empreendedor por este tipo de construção torne seu produto cada vez mais competitivo.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

3 METODOLOGIA

Para a realização do estudo de caso, foi selecionada uma amostra de obras do mesmo padrão de uma grande Empresa Construtora localizada na cidade de Salvador. O estudo consistiu na análise qualitativa das condições de armazenamento de materiais nos canteiros das obras e mais especificamente na busca por evidências que mostrassem como o armazenamento inadequado pode interferir no desenvolvimento dos canteiros de obras, mesmo se tratando de uma empresa de grande porte, na qual o acesso as informações, novas tecnologias e recursos torna-se mais acessível.

A análise de campo das condições de armazenamento, primeira etapa do estudo após as pesquisas feitas a cerca do tema, foi realizada com o auxílio de fotografias, entrevistas, análise dos formulários de preenchimento utilizados para recebimento e distribuição dos materiais e constatação do modelo de gestão utilizado pela Empresa.

Após a etapa da coleta de informações, as evidências diagnosticadas na obra foram analisadas e identificadas quanto aos requisitos de armazenamento descumpridos e foram destacadas as situações de interferências no desenvolvimento dos canteiros, consequências que a gestão ineficiente dos materiais estava ocasionando nas obras.

Para finalizar o estudo, foram propostas melhorias para tentar adequar a gestão de materiais à realidade das obras e colhidos os resultados.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A pesquisa trata a respeito de um estudo de caso sobre a gestão de materiais nos canteiros de obras, estudo este realizado em cinco obras de uma construtora de grande porte situada na cidade de Salvador, Bahia. As obras são de padrão popular, também conhecidas no estado como obras de minha casa minha vida.

Estas habitações populares se encontram em regiões periféricas da cidade e região metropolitana e são caracterizadas por serem obras predominantemente horizontais, com blocos de até três pavimentos, construídos em paredes de concreto e chegando a totalizar mais de mil unidades por conjunto habitacional, atendendo ao programa de melhoria habitacional implantando pelo governo federal.

O Programa Minha Casa Minha Vida visa reduzir o déficit habitacional no país e dinamizar o setor da construção civil, grande responsável por geração de empregos e aumento do PIB no Brasil. Neste programa, as construtoras apresentam os projetos com plantas e especificações definidas ao Governo Federal e caso o projeto seja aceito por diversos fatores, que vão desde doação de terreno até desonerações fiscais, os recursos são liberados pela Caixa Econômica Federal para a construção das unidades e implantação de infraestrutura na região quando necessário.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

4.2 DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO





Após visitas realizadas nas cinco obras do estudo de caso, foram identificadas algumas situações no armazenamento e na gestão de materiais que necessitavam ser corrigidas, buscando tornar o processo produtivo eficiente e combater o desperdício causado pelas deficiências no armazenamento, garantindo assim a preservação dos materiais. Desta forma, para melhor visualização dos problemas encontrados, foi gerado um relatório com as inconformidades identificadas nos canteiros das obras, baseado na experiência vivida no estágio e no item 18.24 da NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, que trata sobre a armazenagem e estocagem de materiais. Além desse item específico, os demais requisitos normativos foram considerados na análise das situações evidenciadas, mostrando desde a necessidade do treinamento até ações voltadas para a segurança do trabalho nos canteiros de obras, que dão subsídio para uma boa gestão de materiais. O relatório está representado pelo quadro 1, ilustrado com fotografias coletadas durante as visitas as obras.

Quadro 1 – Relatório de inconformidades

ITEM	INCONFORMIDADE IDENTIFICADA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1	Armazenamento de aco sem separação por bitola e identificação, espalhados pelo canteiro, exposto a intempéries e obstruindo o trânsito de pessoas e equipamentos.	
2	Armazenamento de ardósia, cerâmica e piso tátil exposto a intempéries, repaletizados sob condições inadequadas e colocados sobre solo desnivelado, formando pilhas com forma e altura que não garantem a estabilidade do produto, provocando quebra de material, além da sobrecarga de volumes armazenados.	



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

3	<p>Peças de andaime, escoramento e guarda corpo espalhadas pelo canteiro de forma desordenada, ocasionando em desgaste e perda de peças.</p>	 <p>29.10.2014 14:26</p>
4	<p>Armazenamento de madeira, sem local determinado e exposto a intempéries, ocasionando na perda do material danificado pela água da chuva e também por exposição excessiva ao sol.</p>	 <p>29.10.2014 14:02</p>
5	<p>Armazenamento de telhas sobre paletes colocados sobre solo desnivelado, prejudicando a estabilidade da pilha e quebra do material, também exposto a intempéries.</p>	 <p>12.11.2014 11:36</p>
6	<p>Armazenamento de produtos químicos, que são tóxicos, corrosivos, inflamáveis e/ou explosivos, sem local delimitado e sinalização para tentar evitar maiores danos em caso de acidente e por vezes este material encontrava-se exposto a intempéries.</p>	 <p>12.11.2014 11:06</p>



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

7	Armazenamento de tubos de forma desordenada e por vezes exposto a intempéries.	
8	Desperdício de materiais destinados à sinalização e confecção de proteção coletiva, além de outros materiais que se encontravam jogados pelo canteiro por interrupção de serviço.	
9	Armazenamento de esquadrias e portas sobre piso desnivelado, expostas a intempéries, ocasionando em quebra de vidro e empenamento de portas.	
10	Armazenamento de louças e shafts expostos a intempéries, sem local determinado, danificando a embalagem e o produto.	

Fonte: Pesquisa direta



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Além das inconformidades encontradas quanto ao armazenamento de materiais, como foi exposto no quadro 1, também foi possível perceber a desordem no interior dos almoxarifados, dificultando o fluxo de pessoas e materiais e por vezes excesso de materiais nas prateleiras, danificando as mesmas e os produtos, além disso, foi observado a sobrecarga no volume de paletes, prejudicando o controle PEPS (primeiro que entra, primeiro que sai) e paletes confinados, impedindo o acesso de equipamentos para movimentação de carga, o que contribui para a execução de compras desnecessárias, devido as dificuldades do controle de estoque. No interior dos almoxarifados ainda foi possível perceber a presença de materiais indevidos, evidenciando que esses espaços eram utilizados muitas vezes como depósito de produtos quebrados para manutenção e de materiais que não possuíam mais serventia para as obras, como pode ser observado na figura 3.



Figura 3 – Desordem e presença de materiais indevidos no almoxarifado
Fonte: Pesquisa direta

Apesar dos produtos em estoque apresentarem identificação nas prateleiras de armazenamento, os mesmos não possuíam codificação identificadora, dificultando as operações de controle de estoque e inventário, ilustrado na figura 4 e na planilha de controle dos materiais foi possível perceber duplicidade de identificação ou identificações muito semelhantes, ilustrado na figura 5, o que propiciava erros no momento de apropriar a saída de determinado material do estoque, principalmente porque esta atividade geralmente era realizada no final do expediente, quando os funcionários estavam cansados do dia de trabalho.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA



Figura 4 – Produtos identificados na prateleira mas sem identificação individual
 Fonte: Pesquisa direta

Produto	Unid	Localização	Custo Unitário
62195 VALVULA FOFO DE GAVETA C/BOLSA E CUNHA DE BORRACHA C/CABECOTE 200mm	UN		1.266.0000
62206 VALVULA GAVET F° F° C/FLANGE, CUNHA DE BORRACHA, CANO CURTO C/CABECOTE 100mm	UN		600.0000
28529 VALVULA PE ROSCAVEL 3/4"	UN		16.2000
20019 VASELINA INDUSTRIAL - BD	BD		231.0000
52666 VASO SANITARIO DE LOUCA	PC		64.5600
22424 VASSOURA DE GARI C/ CABO - REFORÇADA	UN		6.2000
22909 VASSOURA DE GARI PIACAUA C/ CABO	UN		24.0000
4850 VASSOURA DE NYLON - N° 31	UN		4.4000
39712 VASSOURA DE PELO	PC		4.6900
40292 VASSOURA DE PELO 30CM C/ CABO	PC		4.6900
5936 VASSOURA DE PELO C/ 40 CM	PC		7.8000
3557 VASSOURA DE PELO C/ CABO	UN		5.9000
118 VASSOURA DE PIACAUA	UN		3.2000
12507 VASSOURA DE PIACAUA COMUM	UN		3.5000
3299 VASSOURA DE PIACAUA N° 28	UN		3.2000
3211 VASSOURA DE PIACAUA N° 31	UN		3.3000
40291 VASSOURA GARI 40CM NYLON C/ CABO	PC		8.2700
55232 VASSOURA NYLON P/ PIA	PC		1.4700
2964 VASSOURINHA DE NYLON	UN		1.2000
2907 VASSOURINHA DE PIACAUA	UN		0.9900
9414 VEDAFLEX BRANCO - 600g	UN		29.6800
5297 VEDALIT C/ 18 LT	UN		62.8700
39493 VENENO INSET. RATOL 50G	UN		1.4800
41241 VENENO MATA FORMIGA 500g	UN		12.5000
17446 VENTILADOR 40 CM - 110 V	PC		99.9000
	UN		159.0000

Figura 5 – Duplicidade na identificação dos materiais
 Fonte: Pesquisa direta

Ainda foi possível perceber a utilização de equipamentos inadequados no transporte de materiais, como sacos de cimento e textura, o que muitas vezes danificava a embalagem e a qualidade dos produtos, ilustrado na figura 6 e até mesmo de armaduras prontas, como as telas metálicas utilizadas na estrutura, o que além de poder comprometer na funcionalidade do aço, poderia acarretar algum tipo de acidente na obra, como pode ser observado na figura 7.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA



Figura 6 – Transporte de sacos de textura na obra
Fonte: Pesquisa direta



Figura 7 – Transporte de armadura na obra
Fonte: Pesquisa direta

A partir das informações coletadas, foi possível detectar que os mesmos problemas referentes às condições de armazenamento de materiais ocorriam nas cinco obras da empresa, principalmente no que se refere a materiais armazenados de forma desordenada, expostos a intempéries, sem separação de produtos químicos e almoxarifados sem condições de controle destes materiais.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

4.3 RECOMENDAÇÕES

Quando se busca solucionar a questão, inicialmente se faz necessário entender que o processo de aquisição e gestão dos materiais dentro dos canteiros deve seguir um planejamento feito pela equipe técnica da obra e não realizado de forma aleatória, para tanto, é preciso conhecer mais sobre o assunto para conseguir enxergar a obra como um todo e entender as melhores formas de armazenamento e controle para cada tipo de canteiro.

Para tentar solucionar o problema do estudo de caso, primeiramente foram proferidos treinamentos para as equipes das obras. No primeiro momento, o treinamento foi realizado apenas para os engenheiros, que são os líderes das obras, apresentando a situação atual em que as obras se encontravam, recomendações de melhorias e posteriormente foi acordado pelo corpo diretor a implantação de multas para tentar acabar com possíveis situações de negligência. Em outro momento, o treinamento foi realizado para os almoxarifes e auxiliares, reforçando também o papel deles neste processo de mudança.

Além dos treinamentos, foi proposto para o interior dos almoxarifados a reformulação da lista de itens da obra, acabando com as duplicidades de informações e foi proposto também a identificação com codificação dos materiais, percebendo que é possível otimizar o processo produtivo a partir da disciplina e organização das áreas de armazenamento. Esta identificação deveria ser feita a partir da codificação de produtos e embalagens quando necessário, como no caso das pequenas peças de instalações hidráulicas, o que facilitaria no final do dia dar baixa nas saídas dos materiais de forma correta com o auxílio de um leitor óptico, garantindo o controle e agilidade no processo.

Para finalizar, vale ressaltar ainda que a empresa estava mudando o sistema digital que auxilia na gestão das obras para um sistema que foca na aquisição e apropriação dos materiais de forma integrada ao orçamento, planejamento e demais setores, buscando o aperfeiçoamento do processo.




4.4 COMO ACONTECIA NO PASSADO – DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DE OBRAS DA MESMA EMPRESA HÁ 15 ANOS

Com o objetivo de ressaltar a importância do tema, pois a logística e gestão deficiente dos canteiros é um problema antigo, mas que ainda é muito negligenciado pelos gestores de obras e que no período atual de recessão no setor precisam se qualificar neste sentido, foram recuperados alguns registros fotográficos das condições de armazenamento de obras da mesma empresa nos anos de 1999 e 2000, apresentadas no quadro 2.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Quadro 2 – Inconformidades em obras da mesma empresa há 15 anos

ITEM	INCOFORMIDADE IDENTIFICADA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1	<u>Desordem no interior dos almoxarifados</u> , obstruindo o fluxo de pessoas e equipamentos e excesso de materiais nas prateleiras.	
2	Armazenamento de <u>tubos</u> sem separação por bitola, diretamente no solo e exposto a intempéries.	
3	<u>Ferramentas (Carros de mão) e outros materiais jogados pelo canteiro</u> , sem local determinado para armazenamento.	
4	Armazenamento de <u>cerâmica e porcelanato</u> de forma inadequada, ocasionando em perda de material.	

Fonte: Pesquisa direta



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

4.5 INTERFERÊNCIAS NO DESENVOLVIMENTO DOS CANTEIROS

Após análises feitas nas informações coletadas nas obras e no corpo administrativo da empresa, foi possível perceber que os problemas nas condições de armazenamento inadequadas dos materiais nos canteiros causando desperdício, no interior dos almoxarifados ocasionando em problemas de controle e no deslocamento destes materiais pelo canteiro, ocasionavam em um aumento considerável no orçamento das obras e que poderia ser evitado com um melhor planejamento das atividades.

O aumento nos orçamentos se deu principalmente na aquisição de novos materiais para substituir aqueles danificados nas obras, mesmo em estoque, antes de serem utilizados e além dos prejuízos financeiros, também foi possível perceber as perdas na produtividade, visto que a aplicação de certos materiais avariados na obra geraram retrabalhos na substituição, o que acarretou também em mais gastos com mão de obra e consequentemente em possíveis atrasos nas entregas das unidades, ampliando as despesas .

Além disso, o desenvolvimento dos serviços nos canteiros não fluía de forma sequenciada, tomando por base a previsão de início e fim das obras e o desenrolar do caminho crítico. A localização das áreas de vivência e de armazenamento foi alterada diversas vezes para acompanhar a obra e não o contrário, ou seja, os serviços atropelavam o planejamento e isto prejudicou o controle dentro das obras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo foi possível analisar as obras por ângulos diferentes e que por vezes passam despercebidos por muitos profissionais, que não dão a devida importância ao tema, mas o fato é que ficou evidenciado pelas informações e registros fotográficos que uma boa gestão de estoques pode garantir uma série de benefícios, como a diminuição da hora improdutiva, a redução do desperdício e consequentemente o aumento do lucro.

Diante do caos em que as obras se encontravam, no que se refere às condições de armazenamento, não foi possível a elaboração de inventários, o que era um desejo dos gestores , visto que os responsáveis pelas obras não detinham o total controle dos materiais nos canteiros e isto demandaria muito tempo, sem contar que novas compras iriam chegar e esse desejo nesta fase de obra acabou se tornando praticamente impossível, contando que necessitaria também de muitos funcionários envolvidos e que não poderiam deixar seus postos de trabalho neste momento para tal. Essa situação



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

mostrou que não era a elaboração de inventários que resolveria o problema do controle e da gestão de estoques naquele momento, como os gestores imaginavam, mas sim era necessário verificar os erros que estavam sendo cometidos e pensar daí para frente em uma organização dos canteiros e elaboração de uma estratégia logística inicialmente, para a partir daí começar a colher os bons resultados.

É possível ressaltar também que os gestores precisam ampliar seus horizontes além da curva ABC dos materiais e se tornarem conhecedores dos outros fatores importantes que devem ser analisados desde o processo de compra até o controle dos materiais nos canteiros. O aço, por exemplo, é um item que é responsável por uma porcentagem alta dos custos da obra, mas além disso é um item vital para a obra, que interrompe o processo produtivo por não ter substituto; de difícil obtenção, pois não se consegue comprar aço no momento que deseja, necessita de um pedido elaborado e existe um prazo para entrega, além de poucos fornecedores no mercado e é um item muito popular, pois é muito utilizado na obra, principalmente na fase de execução da estrutura.

Para finalizar, notou-se ainda que este tipo de problema, já conhecido em empresas de pequeno porte, nas quais os recursos administrativos são reduzidos, também ocorre em empresas de grande porte, com maior disponibilidade de recursos técnicos e financeiros, como foi o caso deste estudo, ao contrário do que muitos pensam é necessário que seja dada a devida importância ao problema para que no futuro essas empresas sobrevivam ao mercado cada vez mais exigente e competitivo.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Izildo; SILVA, Elisberto Nogueira da. **Administração de Materiais e da Produção**. 1ª edição, editora Érica, 1998, São Paulo-SP.

ARAÚJO, Nelma Mirian Chagas de. **Implantação do PBQP-H em empresas construtoras de edificações verticais na grande João Pessoa: um estudo de caso**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2002, Curitiba-PR.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. 2013.

DONATO, Vitório. **Manual do Almoxarife**. Editora Moderna, 2010, Rio de Janeiro-RJ.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

FERREIRA, Paulo César Pêgas. **Técnicas de Armazenagem**. Qualitymark Editora Ltda, 1994, Rio de Janeiro-RJ.

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. **Almoxarifados na construção civil**. 1998. 60f. Monografia (Especialização em Administração). Universidade Salvador – UNIFACS, Salvador-Ba.

GROHMANN, Márcia Zampieri. **Redução do desperdício na construção civil: levantamento das medidas utilizadas pelas empresas de Santa Maria**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998.

MACHADO, R L; HEINECK, L. F. M. **Estratégias de produção para a construção enxuta**. XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Salvador – BA, 2001.

MARCOLIN, Norberto Antônio. **Manual prático de Sistemas de Armazenagem**. 2000, Bento Gonçalves-RS.

ROSENBLUM, A.; AZEVEDO, V.S.; JUNIOR, C.A.B.; TAVARES, M.E.N. **Avaliação da Mentalidade Enxuta (Lean Thinking) na Construção Civil – Uma visão estratégica de implantação**. SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2007.

SOUZA, Ubiraci Espinelli. Lemes de. **Diagnóstico e Combate à Geração de Resíduos na Produção de Obras de Construção de Edifícios: uma abordagem progressiva**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 33-46, out./dez. 2004.

SCHEIDEGGER, Anna Paula Galvão. **Sistematização do processo de reposição de estoques no setor público: pesquisa-ação no almoxarifado da Universidade Federal de Itajubá**. Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Itajubá, 2014.

SZAJUBOK, N.K.; ALENCAR, L.H. & ALMEIDA, A.T. **Modelo de gerenciamento de materiais na construção civil utilizando avaliação multicritério**. Revista Produção, 16 (2): 303-318, Maio a Agosto/2006.