

**UNICESUMAR - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CANTEIRO DE OBRAS:**  
**ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA NA CIDADE DE IGUARAÇU - PR**

**VINICIUS MENDES PARLADORE**

**MARINGÁ – PR**

**2018**

VINICIUS MENDES PARLADORE

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CANTEIRO DE OBRAS:  
ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA NA CIDADE DE IGUARAÇU - PR**

Artigo apresentado ao curso de graduação em Engenharia Civil da UniCesumar – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil, sob a orientação do Prof. Me. Anderson Sopena Martins.

MARINGÁ – PR

2018

**FOLHA DE APROVAÇÃO**  
**VINICIUS MENDES PARLADORE**

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CANTEIRO DE OBRAS:**  
**ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA NA CIDADE DE IGUARAÇU - PR**

Artigo apresentado ao curso de graduação em Engenharia Civil da UniCesumar – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil, sob a orientação do Prof. Me. Anderson Sopena Martins

Aprovado em: 27 de Novembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. Anderson Sopena Martins - UniCesumar – Centro Universitário de Maringá

---

Prof. Me. Claudio de Souza Rodrigues - UniCesumar – Centro Universitário de Maringá

---

Prof. Eng. Esp. Anderson Rodrigues - UniCesumar – Centro Universitário de Maringá

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CANTEIRO DE OBRAS:  
ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA NA CIDADE DE IGUARAÇU - PR**

Vinicius Mendes Parladore

**RESUMO**

Este trabalho analisa a importância do planejamento de canteiro de obras para a redução de fluxo de materiais excessivos e o seu desperdício, melhorando o seu espaço físico. Demonstra a viabilidade de um layout planejado corretamente e explora o mínimo fluxo de materiais. Estabelece uma organização padrão no canteiro de obras, no estoque de materiais e equipamentos para futuras utilizações. Caracteriza o layout e o seu planejamento. A obra escolhida para o estudo de caso é situada no município de Iguaraçu - PR, selecionada por estar em um estágio intermediário, com alvenarias levadas e laje concretada. É observado materiais de uso pesado, como areia, brita, cimento, tijolos e ferragem. Atribui conhecimento das ferramentas em uso, percebendo um avanço na disposição dos materiais e equipamentos e um novo arranjo físico para o canteiro, que visa melhorar a produtividade e os benefícios. Após o término e aplicação do estudo de caso, o arranjo físico do canteiro foi aprimorado de maneira em que o trabalhador possa exercer suas atividades, através de um novo layout.

**Palavras-chave:** Layout. Materiais. Obra.

**PLANNING AND CONTROL OF CONSTRUCTION SITE:  
CASE STUDY IN A PROJECT IN THE CITY OF IGUARAÇU - PR**

**ABSTRACT**

This paper analyzes the importance of site planning for reducing the flow of excessive materials and their waste, improving their physical space. Demonstrates the feasibility of a planned layout correctly and exploits the minimum flow of materials. It establishes a standard organization at the construction site, in the stock of materials and equipment for future uses. It characterizes the layout and its planning. The work chosen for the case study is located in the municipality of Iguaraçu - PR, selected for being in an intermediate stage, with masonry taken and concrete slab. Heavy-duty materials such as sand, gravel, cement, bricks and hardware are observed. Attributes knowledge of the tools in use, realizing an advance in the disposal of materials and equipment and a new physical arrangement for the site, which aims to improve productivity and benefits. After the completion and application of the case study, the physical arrangement of the site was improved in the way the worker can carry out his activities, through a new layout.

**Keywords:** Layout. Materials. Construction.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Lima (2015) atualmente, a indústria da construção civil, mais precisamente no setor de edificações, é necessário para o mercado econômico ter bons serviços para garantir o êxito ou não de uma empresa. Neste sentido, exemplos sobre essas questões estão ligados à eficiência na mão-de-obra qualificada, materiais com qualidade e gestão de recursos.

Dessa maneira, um canteiro de obra é definido por Pinheiro (2012, p. 18) como “o local destinado à execução dos trabalhos do ambiente da obra e instalação dos equipamentos e ferramentas indispensáveis para a realização destes trabalhos”. O autor ainda afirma que o arranjo físico de uma ação benéfica preocupa-se com a localização dos recursos de transformação, como areia, cimento e brita, tornando-se concreto.

De acordo com César Neto (2014) as taxas de desperdícios e perdas na construção civil sempre permaneceram altas, se comparadas com outros ramos industriais. Isso deve-se aos fortes vínculos de uma gerência ineficiente e pouco avançada.

O desperdício pode representar perdas de 25% a 30% do custo total da obra. A falta de projetos adequados e, principalmente, de planejamento contribui com 70% deste problema, provocando erros, falhas, serviços desfeitos e refeitos, ou seja, um constante retrabalho. (COUTINHO e FERRAZ, 1994 *apud* CÉZAR NETO, 2014, p. 18)

Para César Neto (2014) os estabelecimentos buscam potencializar os lucros. A utilização de ferramentas para reduzir as perdas nos procedimentos produtivos, aumentam a disputa e incentivam as empresas a procurarem um diferencial competitivo.

Pinheiro (2012) ressalta que os canteiros de obra são divididos em três tipos, como os restritos, amplos, longos ou estreitos. O canteiro de obra restrito é quando a construção utiliza o terreno completo ou parte dele, tornando-se limitado. Os amplos são quando a construção ocupa apenas uma parte pequena do terreno, com frequência de muitos acessos, regiões de estoque e acomodações de funcionários. O último tipo de canteiro de obra é o longo ou estreito, quando a construção tem nos lugares, algumas reduções das proporções e acessos em poucos pontos. Desse modo, é fundamental conhecer o tipo de canteiro em que está trabalhando para ter uma noção do fluxo de materiais que ocorre durante a execução da obra.

Este trabalho é importante para mostrar como o planejamento de canteiro de obras é fundamental, principalmente em obras menores, onde não há um controle rigoroso, para diminuir as perdas com materiais, reduzir o tempo e distância percorrida pelo trabalhador, para poder obter um melhor rendimento da obra.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Para Drews (2009) a importância de estudar sobre planejamento de canteiro de obras deve-se aos benefícios em adquirir conhecimentos práticos de gerenciamento, para poder executar profissionalmente na diminuição das perdas.

De acordo com Cremonese (2015) o canteiro de obras é importante para a construção civil, pois está em toda e qualquer edificação. Com isso, a procura para compreender o planejamento interrompe situações inesperadas durante os procedimentos escolhidos na obra pelo engenheiro.

Segundo Ayres (2014) a indústria da construção civil é um dos fatores responsáveis pela economia no Brasil. Neste sentido, é a extensão que eleva as taxas de desemprego, de consumo de produtos e de renda, seja curto ou a médio prazo no país.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Analisar a importância do planejamento de canteiro de obras para a redução de fluxo de materiais excessivos e o seu desperdício, aperfeiçoando o espaço físico.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Demonstrar a viabilidade de um canteiro de obras planejado corretamente e analisar o fluxo de materiais.

Estabelecer uma organização padrão no canteiro de obras, no estoque de materiais e equipamentos para futuras utilizações.

Caracterizar o canteiro de obras, o seu planejamento e suas vantagens econômicas.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 CONCEITO DE CANTEIRO DE OBRAS

Lima (2015) ressalta que o canteiro de obras é entendido como um local de trabalho com determinado tempo de duração e espaço, onde as atividades de apoio e execução são concretizadas, podendo se dividir em operacionais e vivência. O autor ainda afirma que, cada canteiro de obra possui suas características próprias conforme o tipo de obra, consequência à engenharia estar presente na variação de atividades edificadoras, é a forma do canteiro está flexível a obra.

Neste caminho, Gazabim (2010) ressalta que o arranjo dos ambientes e a localização de instalações temporárias fundamentais para a execução da obra, consequentemente executadas de uma forma prática, predominando a experiência assumida há quem projeta. O autor afirma que ultimamente o engenheiro compreende que o bom projeto de canteiro de obras, assim como elétrico, hidráulico e arquitetônico, pode gerar vantagens no decorrer da obra, então, o planejamento do layout de canteiro torna-se relevante no setor construtivo.

Partindo desta afirmação, Crema Moro (2015) ressalta que ao projetar um canteiro de obras, é recomendado alcançar a melhor organização dos elementos, levando em consideração diversos conceitos onde cada material, instrumento, equipamento e principalmente trabalhador exerce sua função ao decorrer da obra, aperfeiçoando o espaço e tempo.

### 2.2 PLANEJAMENTO DE CANTEIROS

O planejamento de canteiro, para Souza (2005) é estabelecido como a organização do layout e da logística das instalações temporárias, de movimentação e armazenamento de materiais. Deve também anexar a logística de materiais para garantir todo o fornecimento e o funcionamento no decorrer da obra.

Neste sentido, Ribeiro (2011) afirma que a definição das dimensões das instalações do canteiro, dependem do tamanho e localização proposta pela obra. Quando o layout é planejado corretamente, gera impactos expressivos na duração e nos custos do empreendimento. O autor ainda ressalta que para a instalação de canteiro é fundamental definir o propósito da edificação, analisar a intenção do proprietário e suas singularidades.

De acordo com César Neto (2014) o planejamento ineficiente do canteiro de obras é constantemente afetado devido a produtividade que ocasiona um maior custo na produção. Logo, é um local prático e variável com o desenvolver da obra, enquanto a construção segue executando, e o canteiro assume características em função dos serviços. O autor afirma que o problema na movimentação de materiais é reduzido por meio da organização do canteiro, que busca o melhor local para cada equipamento, como guinchos, central de betoneira, a estocagem e a entrada de veículos.

### 2.3 LAYOUT DE CANTEIRO

Segundo Crema Moro (2015) a definição de layout é o plano de organização e engloba outros setores além da engenharia civil, com o intuito de beneficiar o acesso e o fluxo de materiais, mantendo as propriedades dos procedimentos da obra. O autor ainda ressalta que alguns fatores são importantes na hora do arranjo físico do canteiro, formados por centros de atividade, como armazenagem de material, atividade de produção e instalações provisórias.

Na figura 1 é analisado dois arranjos de instalações provisórias, exceto a portaria, onde todas as outras centrais podem ser alteradas, de acordo com a necessidade da obra.

**Figura 1** - Possíveis disposições de instalações provisórias

PORTARIA	ESCRITÓRIO	REFEITÓRIO	BANHEIROS	VESTIÁRIO
PORTARIA	BANHEIROS	REFEITÓRIO	VESTIÁRIO	ESCRITÓRIO

Fonte: Crema Moro, 2015

O serviço integrante do processo de construção, responsável pela definição do tamanho, forma e localização das áreas de trabalho, fixas e temporárias, e das vias de circulação, necessárias ao desenvolvimento das operações de apoio e execução, durante cada fase da obra, de forma integrada e evolutiva, de acordo com o projeto de produção do empreendimento, oferecendo condições de segurança, saúde e motivação aos trabalhadores e, execução racionalizada dos serviços. (FERREIRA e FRANCO, 1998 *apud* PINHEIRO, 2012, p. 26)

De acordo com Pinheiro (2012) o layout é a forma como os trabalhadores, equipamentos e materiais estão dispostos no local. O contratempo sobre o arranjo é a locação



relativa mais econômica para o empreendimento, ou seja, a melhor utilização disponível de espaço é ocasionada a partir da atividade, com o menor tempo e distância ao transitar na obra.

Com isso, Saurin e Formoso (2008) ressaltam que a análise do layout é benéfica para o reconhecimento de problemas relacionados com o arranjo do canteiro de obras, que evita a posição equivocada das instalações ou a travessia de fluxos de serviços e materiais em determinada área. O autor ainda afirma que a utilidade da ferramenta é utilizada na maioria das construções que não têm uma planta de canteiros, deste modo, proporciona um croqui de acordo com a disposição dos elementos atuais.

#### 2.4 IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO

Slack, Chambers e Harrison (2002) ressaltam que o layout físico do canteiro interessa o local destinado aos recursos de transformação pelas grandes dimensões físicas que ocupam. Erros de fluxos aparecem, tornando-se longo e desgastante o transporte de materiais, o tempo de operação extensa e altos custos.

Neste caminho, Menezes e Serra (2003) afirmam que o projeto do canteiro é um dos essenciais instrumentos do planejamento e organização da obra, que influencia no tempo de deslocamento de trabalhadores e de materiais e aumenta os custos das operações. Dessa maneira, as construtoras começam a se organizar e cuidar para que o layout do canteiro possa melhorar o rendimento das construções.

Fontenelle (2003) ressalta que um ponto notável na elaboração do *layout*, são as alterações que acontecem no decorrer da construção. As condições são naturalmente apontadas com a supervisão do profissional responsável.

Para Freitas (2009) o bom planejamento junto com as informações de custos e prazos, estações, insumos e espaços, prevê problemas que podem danificar e atrasar a continuidade da obra. Com isso, é ligado as finanças e também ao espaço disponível para uma melhor locação de serviços e materiais para a entrega do produto final, que é a construção.

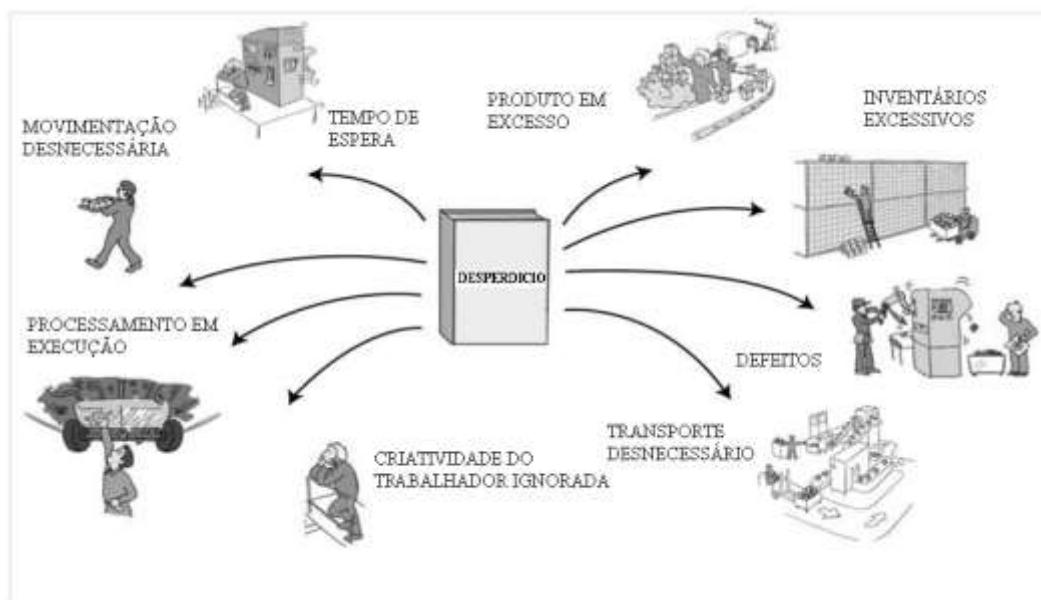
## 2.5 DESPERDÍCIO NO CANTEIRO

De acordo com Lima (2015) o canteiro de obras evita o desperdício característico e próprio para todos os sistemas encontrados na obra, potencializado pela atividade humana. O autor ainda afirma que desperdiçar é não aproveitar o material utilizado em uma etapa da construção.

Neste sentido, Oliveira (2006) ressalta que o desperdício é compreendido como perdas e tudo o que gera custos e não foi aproveitado pela construção, principalmente, o que não agrega valor ao produto final.

Aragão (2009) afirma que o desperdício não pode ser entendido como o material desprezado, mas sim, como tudo aquilo que é perdido durante a etapa. Desse modo, qualquer emprego de materiais, além do básico para a produção de determinada finalidade é classificado como desperdício independente da origem. Na figura abaixo foi ilustrado alguns dos fatores que geram desperdício.

**Figura 2 - As causas do desperdício**



Fonte: Lima, 2015

Neste caminho, Vieira (2007) ressalta que é inevitável ter uma compreensão dos funcionários da obra e os das empresas fornecedoras de materiais nas etapas de produção. As perdas incertamente não ocorrem sozinhas. Isso está ligado aos incluídos, que provocam uma

sequência de mão de obra, materiais e equipamentos, tornando as perdas mais notáveis do que representam.

## 2.6 FLUXO FÍSICO DE MATERIAIS

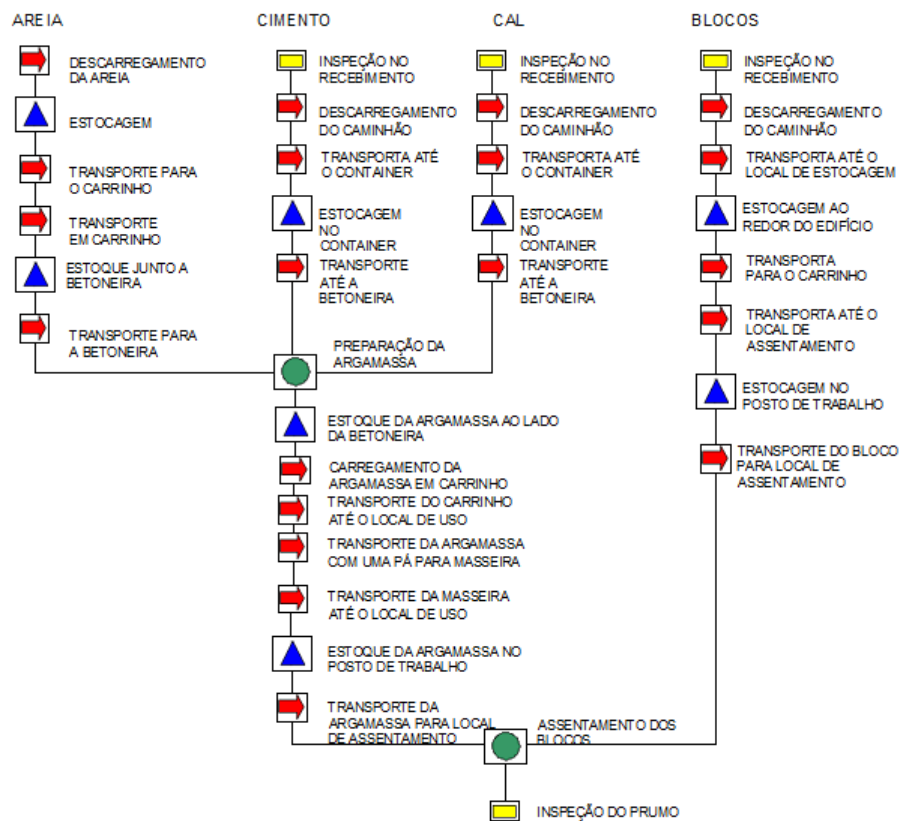
De acordo com Gazabim (2010) o fluxo físico dos materiais deve considerar os diversos métodos de planejamento e administração da construção, desde a composição do cronograma de longo prazo até o menor ciclo semanal. Algumas providências associadas ao canteiro de obras têm início na fase de projetos e necessitam serem avaliadas, as consequências da escolha de cada central pra as instalações provisórias e o acesso à obra, que podem influenciar o fluxo dos materiais.

Partindo desta afirmação, Formoso *et al* (1999) ressalta que “para a etapa de elaboração do plano de médio prazo, uma forma de realizar o planejamento dos fluxos físicos, pode ser através da utilização de cópias das plantas com indicações dos locais de execução das tarefas”. Com isso, Gazabim (2010) afirma que para cada semana do cronograma, poderia ser adequado as posições das equipes e distribuição dos equipamentos e materiais relativos a cada processo.

Neste caminho, o autor ainda ressalta que a necessidade do planejamento da locação temporário, aquisição, distribuição e movimentação dos insumos no lugar bem como a administração de suas utilizações em cada etapa.

O principal objetivo a ser alcançado com a gestão dos fluxos físicos é a eliminação ou redução das perdas inerentes aos mesmos. Para isso, primeiramente, faz-se necessário tornar os processos diretamente observáveis, e expor os seus problemas e limitações para que possam ser identificados e solucionados. (KOSKELA, 1992 *apud* GAZABIM, 2010, p.17)

**Figura 3** - Diagrama do processo de elevação da alvenaria



Fonte: Gazabim, 2010.

Partindo desse pressuposto, o autor analisa as etapas indispensáveis para o ato de levantar a alvenaria em sua edificação térrea, tornando clara a maior quantidade efetuada de transportes de materiais até o consumo. Ainda é observado o caminho dos blocos cerâmicos que foi bem praticado, pois havia maior quantidade de local para estocagem dos blocos e isso reduzia o trajeto ao fazer os deslocamentos nas proximidades da obra.

## 2.7 SEGURANÇA NO CANTEIRO DE OBRAS

Para Quiesni (2014) a segurança no trabalho compreende em atividades interligadas umas com as outras, para proporcionar aos colaboradores de uma empresa circunstâncias seguras de trabalho.

Noronha (2009) ressalta que um dos maiores progressos que os trabalhadores conseguiram é a obrigatoriedade da introdução de áreas de vivência nos canteiros de obra,

previsto pela NR-18. Neste caso estas áreas são responsáveis por assegurar os requisitos para o trabalho, motivando o bem-estar do colaborador.

Segundo Nakamura (2010) a concentração de um canteiro abrange uma série de condutas para não afetar a segurança, a produtividade e a viabilidade. A autora ainda afirma que um canteiro de obras mal planejado, promove o descumprimento de normas que pretendem assegurar a segurança no local de trabalho.

Braga (2016) ressalta que as Normas Regulamentadoras (NR's) são compostas por cláusulas e processos ligados à segurança do trabalho, sejam de cumprimento obrigatório das empresas públicas, privadas e órgãos do governo, que possuam funcionários dirigidos pela Consolidação das Leis do trabalho (CLT). O autor ainda ressalta quais são as NR's aplicadas no canteiro de obras:

- a. NR 1 – Disposições Gerais;
- b. NR 2 – Inspeção Prévia;
- c. NR 3 – Embargo ou Interdição;
- d. NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT;
- e. NR 5 – CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- f. NR 6 – EPI's – Equipamentos de Proteção Individual;
- g. NR 7 – PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- h. NR 8 – Edificações;
- i. NR 9 – PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;
- j. NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- k. NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenamento e Manuseio de Materiais;
- l. NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- m. NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;
- n. NR 16 – Atividades e Operações Perigosas;
- o. NR 17 – Ergonomia;
- p. NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- q. NR 19 – Explosivos;
- r. NR 20 – Segurança e Saúde com Inflamáveis e Combustíveis;
- s. NR 21 – Trabalho a Céu Aberto;
- t. NR 23 – Proteção Contra Incêndio;
- u. NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- v. NR 25 – Resíduos Industriais;

- w. NR 26 – Sinalização de Segurança;
- x. NR 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados;
- y. NR 34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval;
- z. NR 35 – Trabalho em Altura;

## 2.8 METODOLOGIA

Segundo Gil (2007), antes da elaboração deste trabalho é necessário fazer o levantamento bibliográfico preliminar, com a finalidade de proporcionar a familiaridade do pesquisador com a área de estudo no qual está interessado, facilitando a clareza e precisão do trabalho. Por meio da pesquisa bibliográfica é selecionado autores que contribuem na construção de um referencial teórico e com base nos pressupostos de planejamento e controle de canteiro de obras.

O estudo de caso é uma caracterização completa que identifica a pesquisa, coletada e relacionada ao caso específico, com o objetivo de relatar de maneira organizada uma experiência a respeito, tornando uma ação transformadora. Para o estudo, o intuito é demonstrar a importância do planejamento no canteiro de obras.

A obra escolhida para a pesquisa, é selecionada por estar em um estágio intermediário, com alvenarias levantadas e laje concretada. Com isso, é possível observar materiais de uso pesado, como areia, brita, cimento, tijolos e ferragem.

Dessa maneira, a coleta de informações é aplicada de forma visual, analisando as proximidades da obra e dialogando com os funcionários, com abordagem simples e direta. A caracterização do canteiro de obra foi por meio das fotografias e pela disposição dos materiais no espaço físico. A organização do *layout* da obra para o trabalho, foi feito pelo *software* Auto Cad, da Auto Desk, para um melhor entendimento e manuseio para montar o futuro canteiro de obra.

O fluxo dos materiais foi analisado por meio dos lugares onde cada material foi descarregado, e com o auxílio dos operários em possíveis questionamentos sobre a obra. Com isso, as informações foram repassadas verbalmente e anotadas para o estudo de caso.

### 3 ESTUDO DE CASO

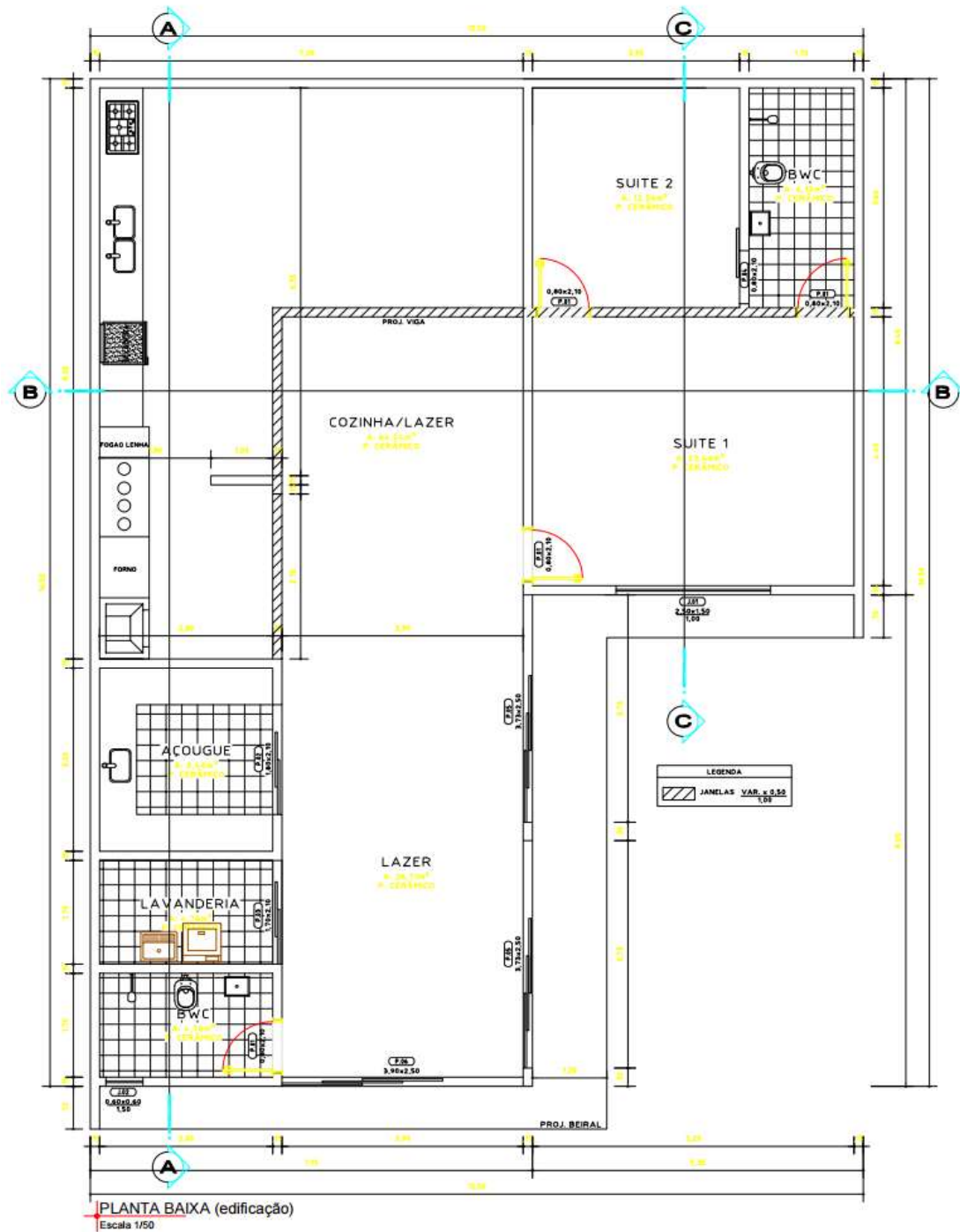
A edificação X, localizado no município de Iguaraçu – PR, com 163,18 m<sup>2</sup> e uma piscina de 30,34 m<sup>2</sup>, que após os serviços de terraplanagem no terreno de 437,50 m<sup>2</sup>, o nível foi modificado para estar com 1,2 metros de elevação em relação terreno original. Com cerca de cinco funcionários, e horário de expediente de segunda a sábado, das 8h às 17h. O terreno é situado entre duas outras construções, permitindo o acesso de materiais e implementos apenas pela entrada principal, para deixar a manobra de equipamentos mais adequada, já que a obra ocorre da metade para o fundo do terreno.

Para o desenrolar do trabalho, foi importante determinar o perfil da obra estudada, levando em conta o espaço da construção, as etapas que se encontravam e a organização original do *layout* utilizado. Com isso, foi atribuído conhecimento das ferramentas, percebendo um avanço na disposição dos materiais e equipamentos e um novo arranjo físico para o canteiro, que visa apimorar a produtividade e os benefícios.

As imagens da obra foram obtidas de duas maneiras. Algumas foram cedidas pelo proprietário, de etapas que tiveram início em dezembro de 2017 e alguns períodos de fevereiro e julho. Teve paralisação, pois o proprietário estava em viagem. Recentemente, mais imagens da obra foram selecionadas para finalizar o estudo, constatando o atual *layout* do canteiro de obras.

Na imagem 4 e 5, percebe-se a planta baixa e implantação do empreendimento, disposta de duas suítes, uma cozinha com sala de jantar, área de lazer, açougue, lavanderia, um banheiro social, piscina e quiosque.

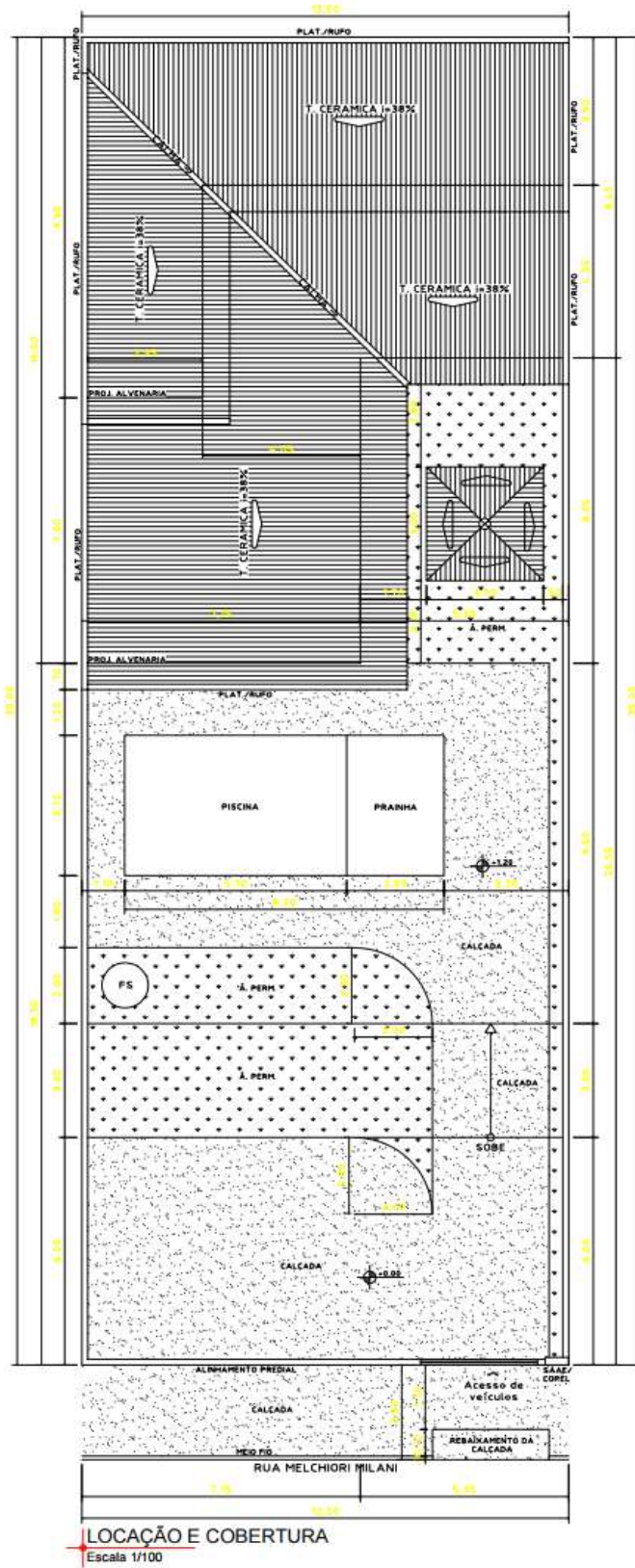
Imagem 4 - Planta baixa



Fonte: O autor (2018)



Imagem 5 - Implantação e cobertura



Fonte: O autor (2018)

O canteiro para a obra acima, foi dividido por etapas que consistem desde a execução do muro de vizinhança, fundação, alvenaria, laje e cobertura, fase em que a obra se encontra atualmente. O primeiro passo foi a chegada da areia e da pedra, porém os materiais ficaram para o lado de fora, porque a carreta possui 23 metros de comprimento e não conseguiu entrar no terreno.

Devido a falta de espaço para manobrar na rua, posteriormente, foi carregado para dentro dos limites por meio de uma pá carregadeira alugada, com um custo extra ao proprietário. De acordo com a imagem 6, podemos analisar o armazenamento de areia e brita no local da obra com irregularidades.

### **Imagem 6 – Armazenamento de areia e brita**



Fonte: O autor (2018)

Com a apresentação das dimensões da carreta na primeira viagem, no decorrer da obra, a quantidade de compra para os materiais de transformação foi diminuindo, visando a utilização de um caminhão menor, para poder fazer a manobra no interior do terreno.

Mesmo com a troca do caminhão, o local de armazenamento não foi alterado, mantendo a mesma maneira do descarrego. Na imagem 6, ainda observamos que não foi construído um ambiente apropriado como a baia de agregados. Geralmente, essas baias possuem a largura um pouco maior que a caçamba do caminhão, e seu fundo coberto com algum material, evitando o contato direto com o solo.

Os blocos cerâmicos foram descarregados no passeio público, pois havia chovido naquela manhã e o local estava de difícil acesso, sem contar que o transporte já tinha saído da olaria e não conseguia adiar mais um dia. Na imagem 7, podemos observar a maneira como foram descarregados os tijolos cerâmicos, onde atrapalharam o fluxo de pessoas, pois acabam ocupando metade da largura da calçada.

**Imagem 7** – Descarga dos tijolos cerâmicos



Fonte: O autor (2018)

Dessa maneira, como foram descarregados, os tijolos posteriormente foram transportados para o interior da obra, pelos pedreiros e serventes, utilizando carrinhos de mão, conforme a necessidade de uso. Esse meio de transporte para os tijolos não é o apropriado, pois por ser um veículo pequeno e com as laterais curvadas, isso diminui a capacidade de transporte. Além disso, o fato do próprio funcionário fazer o transporte dos tijolos, acidentes podem acontecer e também a quebra, que gera resíduo e acaba contabilizado como perda.

Um local apropriado foi construído ao lado da obra para a guarda de materiais e ferramentas. Esse espaço para a guarda foi feito próximo a edificação, para diminuir a distância percorrida entre os funcionários e o fluxo de materiais. Porém, a distância é maior para a central de argamassa e concreto, cansando mais o funcionário na movimentação até a edificação.

Um problema encontrado logo ao entrar na construção, é a falta das áreas de vivências. Essas áreas são compostas por instalações sanitárias, vestiários, alojamento, refeitório, ambulatório, e quando há trabalhadores alojados na obra, é necessário cozinha, lavanderia e áreas de lazer. As áreas de vivências devem estar em estado perfeito, para os trabalhadores locais conseguirem realizar suas atividades não relacionadas a sua contratação.

Como não há as áreas de vivências no canteiro, serão planejados para a obra em estudo, as mínimas áreas de vivências a serem construídas. Por norma, o mínimo que se preza é o refeitório e as instalações sanitárias.

Na imagem 8, ainda é possível reparar que após a concretagem de pilares, vigas superiores e laje da suíte, o lugar específico de guarda de materiais ainda era o construído pela equipe de funcionários da obra.

**Imagem 8** - Local de guarda de materiais



Fonte: O autor (2018)

Para a fundação, o concreto foi usinado e os materiais comprados em maior quantidade para a obra, não foram utilizados nesta etapa. Durante a concretagem, houve imprevistos, mas como já estava no final, a chuva não atrapalhou, podendo terminar a concretagem de estacas, blocos e baldrame. Com isso, para a segunda viagem das lajotas, o acesso estava melhor, e o caminhão conseguiu entrar próximo à obra, assim, o local de descarrego exigiu um menor fluxo do material, ganhando tempo e um desgaste menor para o trabalhador.

Por ser uma construção de método convencional, a alvenaria foi executada primeiro, para depois as caixarias serem executadas de maneira sanduíche. Em seguida, o concreto foi feito in loco na central. Neste sentido, o concreto foi transportado pelos funcionários por carriolas até o local do uso. Esse transporte, além de ser transportado em uma distância cansativa para trabalhador ao longo do dia, durante o caminho, por ser um pouco irregular, acabou balançando o carrinho de mão, derramando pela borda.

**Imagem 9** – Alvenaria do pé direito duplo e eitão



Fonte: O autor (2018)

O ambiente disposto para corte e dobra de aço, corte e montagem de caixarias, não era padrão como centrais específicas e locais distintos. Havia o lugar para descarregar o material de acordo com a necessidade dos funcionários. Esses locais estão dispostos nas imagens 10 e

14. O mesmo se repetiu para a central de caixarias, observada também nas imagens 11, 12 e 14. Foi feito apenas um local para descarregar as tábuas, que foram empilhadas corretamente, sem entrar em contato com o solo e foram cobertas por uma lona plástica, para que no caso de uma eventual chuva, estivessem protegidas.

Na imagem 10, foi possível comprovar que a central de aço nada mais era que as barras colocadas no chão e um mecanismo de corte fixado em uma tábua e no chão. As barras de aço não eram separadas por baias ou etiquetadas, com isso, o trabalhador por meio do seu conhecimento e diferença visual, conseguia diferenciar as bitolas. Além disso, deveriam ter feito um lastro de brita, para depois apoiar as barras e montado os cavaletes de apoio, para a amarração do aço.

**Imagem 10** – Local de descarga do aço



Fonte: O autor (2018)

Já nas imagens 11 e 12, a central de caixarias aparentava ser mais um local para a descarga do material, pois as pilhas de madeira foram formadas em dois lugares próximos. Já o corte e a junção dos pedaços, foram feitos em uma bancada de madeira dos próprios funcionários. Assim, foi possível realizar as atividades voltadas para a central de caixarias.

**Imagem 11** – Local de descarga das tábuas para a caixaria



Fonte: O autor (2018)

Por meio da imagem 12, podemos analisar a maneira em que as vigas e caibros estão posicionados para a cobertura e como permaneceram no canteiro de obras. Ambas estavam em uma superfície de apoio para não haver contato direto com o solo, e foram cobertos com uma lona plástica, como proteção.

Mas, se analisarmos melhor, a disposição dos caibros não foram empilhados de maneira correta, podendo com o tempo ocasionar o empenamento. Com isso, o desperdício será claro, pois uma peça danificada dessa maneira, afeta a sua função estrutural, e num futuro, causa problemas na cobertura.

**Imagem 12** – Local de descarga das vigas e caibros



Fonte: O autor (2018)

Em alguns ambientes, foi efetuada a laje treliçada, que é composta por vigotas de concreto armado, lajota cerâmica especial e uma capa de concreto. A empresa responsável pelos materiais da laje transportou as vigotas, os tijolos cerâmicos e barras de aço para a armadura negativa. Os vergalhões para a armadura negativa, foram guardados na central de corte e dobra de aço, junto com as demais barras. Nas imagens 11 e 13, é notado um pouco sobre os componentes da laje:

Na imagem 13, mesmo sendo de cima da laje, podemos comprovar como foi feito realmente a guarda das barras de aço para a construção. Sem a devida separação e proteção, os vergalhões foram apenas alocados na lateral do terreno, mas em relação ao fluxo de materiais, percebe-se que ao serem guardadas no local em questão da foto, o fluxo não é atrapalhado, por serem barras longitudinais, e por terem mais comprimento.



**Imagem 13** – Lajota cerâmica para a laje

Ao fundo, armazenamento do aço



Fonte: O autor (2018)

Na imagem 14, está disposto em uma planta de locação da obra, o *layout* do canteiro da obra ao decorrer da construção. Com essa planta, foi possível analisar todos os fluxos de materiais que percorreram durante a obra, desde a fundação, até a concretagem da laje. O fluxo de materiais foi grande, pois as dimensões do terreno prejudicaram nesse quesito. Se comparado com edificações, independentemente do porte e conceito, nas maiorias das vezes, a construção compõe no centro do terreno.

Quando a construção é encontrada no centro do terreno, o arranjo físico do canteiro de obra é melhor distribuído ao redor desde as etapas. Com isso, o fluxo acaba melhor, diminuindo o desgaste físico do trabalhador, além de reduzir tempo, gerando um aproveitamento melhor dos materiais e visar um menor desperdício.

**Imagem 14** - Disposição do canteiro de obras atualmente



Fonte: O autor (2018)

Após a concretagem da laje, foi possível aproveitar o interior da edificação para a guarda de materiais e equipamentos. Com isso, o local que estava sendo utilizado desde o início da obra, tinha sido construído pelos operários e já pode ser desmontado. Desse modo, o madeiramento pode ser utilizado para outra atividade, como as caixarias, devido a boa aparência das tábuas.

Nas imagens 15 e 16, observamos que na guarda de ferramentas, não há uma separação correta para as funções, e que estão simplesmente em baldes que já foram utilizados com cimento, podendo sujar e, possivelmente danificar algum equipamento. Já as ferramentas maiores como enxadas e pás, estavam em outra repartição da casa e não no mesmo ambiente que deveriam ficar junto com todas as ferramentas, pois o trabalhador precisa lembrar que estão espalhadas pela obra, gastando tempo e se deslocando além do necessário.

**Imagem 15** – Almoxarifado de materiais atualmente



Fonte: O autor (2018)

**Imagem 16** – Local para guarda de ferramentas



Fonte: O autor (2018)

Outro fator presente no atual canteiro de obras é a disposição das madeiras, que estão em pontos espalhados pelo canteiro. Visivelmente, em dois locais, há a maior concentração delas, mas o modo que foram empilhadas, não estão de maneira agradável para a obra, gerando uma poluição visual.

Além dessa poluição visual, mais um exemplo foi comprovado na obra, e o que mais chamou a atenção. Sempre aprendemos a respeito do desperdício nas edificações e a reutilização dos materiais, nessa construção, as tábuas e os pedaços que foram cortados, de acordo com os funcionários, foram utilizados e reutilizados para caixarias, travamentos e escoramento.

Os itens anteriores podem ser presenciados nas imagens 17 e 18 a seguir, onde é possível comparar duas organizações para as tábuas. Na imagem 17, as tábuas foram empilhadas da melhor forma, considerando desde as suas dimensões, para um futuro uso. Dessa maneira, quando um operário precisar de alguma peça específica, ou ele observa outra

que resolva seu problema, e com isso, terá um melhor aproveitamento, porque foram separadas pelos tamanhos.

**Imagem 17** – Tábuas empilhadas próximo a obra



Fonte: O autor (2018)

Na imagem 18, é mostrada uma desorganização no local das madeiras, que foram amontoadas de qualquer maneira. Com isso, pedaços foram jogados, espalhando e atrapalhando o fluxo, sem contar que não há uma separação nos tamanhos, dificultando a compreensão de cada um.

Com isso, é registrado um maior consumo de materiais, que visam quando o funcionário não encontra um tamanho ideal para o uso. Quando isso acontecer, ele buscará uma peça nova e cortará nas medidas necessárias, gerando uma nova, que após a sua utilização, será descartada. Ao final, o gasto será evidentemente maior, já que o proprietário precisará comprar mais tábuas para as caixarias.

**Imagem 18** – Sobras de madeira espalhados pela obra



Fonte: O autor (2018)

Dessa maneira, um fato que aconteceu na obra foi o corte das pontas das vigas que foram usadas como madeira aparente. As dimensões são muito maiores que as comerciais, pois foram encomendadas de uma madeireira no estado de Rondônia. Essas vigas precisaram de um caminhão *munck* para serem içadas até o topo. Mas, eram especiais, suas pontas tiveram que ser aparadas em cortes diagonais, para que pudessem ser encaixadas corretamente. Isso acabou gerando uma perda de madeira na obra e não conseguindo reutilizar ou gerar esse desperdício, já que a madeireira apenas entregava com cortes transversais.

Nas imagens a seguir, é possível notar as dimensões das vigas e do seu real porte para utilização além de estrutural, e também arquitetônico, visto que será de vista aparente.

**Imagem 19** – Vigas estruturais em madeira



Fonte: O autor (2018)

Essas vigas ocuparam um grande espaço do canteiro de obra, porém por pouco tempo, pois foram tomadas como atividades críticas, e sua etapa foi executada, realizando os devidos cortes, para proporcionar a menor perda possível.

**Imagem 20** – Sobras de madeira espalhados pela obra



Fonte: O autor (2018)

Na imagem 21, é comprovado o desperdício na obra. Analisou-se a quantidade de pontas que foram cortadas das vigas, levando em consideração a sua seção transversal de 15cm x 36cm. Essas pontas foram cortadas para fazer os encaixes nas vigas concretadas, para se necessário os cortes na diagonal.

Já que a madeira não fornecia as vigas de acordo com o projeto, pois isso prejudicaria para um próximo corte de outro cliente, o proprietário tinha o conhecimento que esse desperdício seria inevitável, e com isso, os pedaços que foram cortados senão fossem utilizados, seriam descartados, já que as dimensões não são compatíveis com as utilizadas na cobertura.

**Imagem 21** – Sobras de madeira espalhados pela obra



Fonte: O autor (2018)



## 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A obra onde foi elaborado o estudo de caso apresentou inúmeros erros na organização do canteiro, desde as escolhas para o armazenamento dos materiais até a maneira que foram guardados, gerando um fluxo excessivo dos materiais e aumentando o desperdício durante o transporte e locação.

Logo na entrada do terreno, encontramos o primeiro erro, onde os blocos cerâmicos estavam dispostos na calçada pública. Além de atrapalhar o deslocamento das pessoas, aumentou a distância do trabalhador para buscar, carregar e levar para o lado da construção. Com isso, a queda dos blocos, tanto na hora de carregar, quanto para o transporte, pode não ser percebido, já que uma carga tem aproximadamente 10.000 unidades.

Prosseguindo o caminho até a obra, o próximo erro que chama a atenção, foi o armazenamento de areia e brita, onde foram simplesmente despejadas sem nenhuma preparação de baia para a guarda. De acordo com os funcionários, a única atividade para a guarda desses materiais, foi a limpeza da vegetação que estava no local. Com a betoneira posicionada ao lado da areia e brita, a central de argamassa e concreto não colaboravam com o operário, pois o caminho feito por ele era dobrado, já que era necessário buscar o cimento e cal para poder executar a tarefa.

Outro fator que influencia no desgaste para o fluxo de materiais é a extensão do terreno e sua inclinação. Da central de produção de argamassa e concreto, são cerca de 20 metros e uma rampa, vencendo um nível de 1,2 metro para que o servente transporte o carrinho de mão carregado. Um relato que aconteceu durante uma dessas viagens, foi um trecho irregular da rampa. O servente não percebeu um trilho feito pela água, travando a roda do carrinho e posteriormente o tombamento. Com isso, o material que estava dentro, acabou perdendo um pouco, já que entrou em contato com terra e vegetação.

A central de madeiras era dividida em dois locais. No primeiro, em frente a construção, uma bancada de madeira foi disponibilizada pelo mestre de obras, para que os processos fossem executados. Ferramentas como serra circular manual e furadeira, estavam dispostas ao lado para a realização das tarefas, e só ao final do expediente eram guardadas. Assim, os equipamentos ficavam expostos durante o dia. No segundo lugar, eram guardadas as vigas e caibros para a cobertura, que na fase da obra, foram colocadas dentro da edificação na área de lazer.

Quando a laje foi executada, as vigotas foram descarregadas pelos funcionários da empresa contratada, mas o local escolhido acabou não sendo satisfatório, já que onde realmente seria a sua utilização, tinham uma parte da carga dos tijolos cerâmicos. Dessa forma, houve um retrabalho, porque as vigotas precisaram mudar lugar.

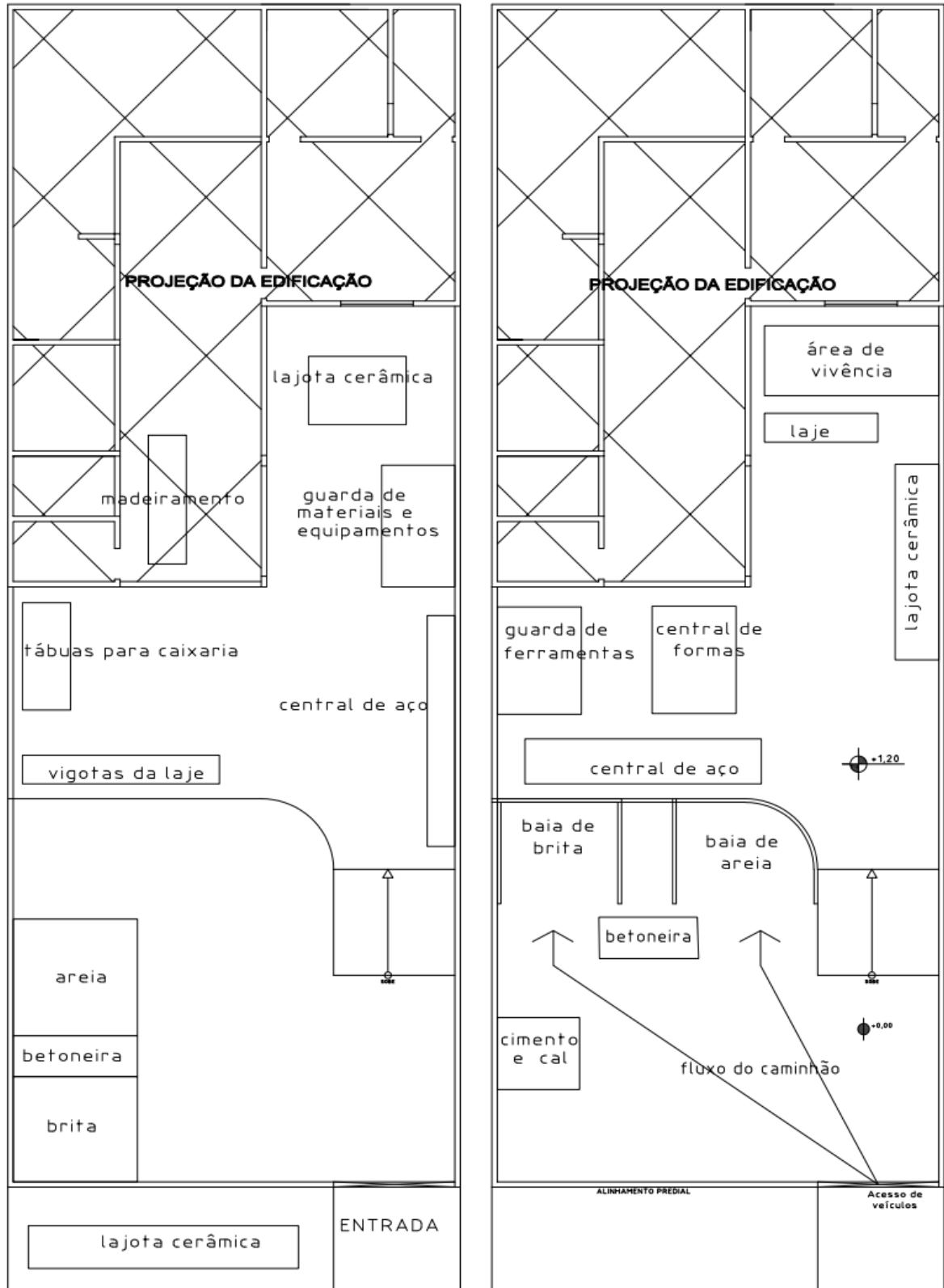
Para a estocagem dos vergalhões, um lugar não foi arranjado corretamente, pois foram apenas colocados sobre pedaços de madeira para não entrar em contato direto com o solo e sem nenhuma proteção e etiquetas para identificação. Por outro lado, o local escolhido para a descarga não atrapalha o fluxo de outro material, pois era encontrado ao lado do muro construído de limite do terreno.

Já local de armazenamento dos materiais e equipamentos, houve pontos positivos e negativos para a sua localização na obra. A vantagem foi que estava ao lado da construção, e sempre que os colaboradores precisavam ir no local, a distância era pequena, facilitando o trabalho. Mas, para a central de argamassa e concreto, o mesmo ambiente ficava longe, fazendo o percurso ser maior e cansando mais no transporte de cimento e cal.

Para este trabalho, um novo arranjo físico foi pensado, visando um excelente aproveitamento de espaço e uma redução de fluxo dos materiais, para restringir a movimentação dos funcionários. Com isso, o esforço será convertido em produtividade, gerando menos desperdício, para que no final de cada etapa da construção, os gastos com perdas sejam reduzidos.

Na imagem 23, foi elaborada uma possível solução do *layout* do canteiro de obras, para melhor aproveitamento dos materiais. Esse novo arranjo físico, será apresentado ao engenheiro responsável e aos funcionários da obra, onde foi feito o estudo de caso, para que uma segunda opinião seja constatada e comparada entre o real arranjo físico e o possível planejado.

**Imagem 23** – Comparação entre o atual e o novo arranjo físico para o canteiro de obras  
 (atual arranjo físico do canteiro)                      (novo arranjo físico para o canteiro)



Fonte: O autor (2018)

No novo *layout*, a maneira como os componentes foram distribuídos no espaço disponível do terreno, foi pensado no fluxo dos materiais e também no caminho que a funcionária fará até o destino final do material. Desse modo, o bem-estar do trabalhador será preservado, já que o deslocamento dos materiais será menos se comparado com o arranjo físico atual.

O primeiro ponto a se pensar para o bem-estar dos trabalhadores, é a construção de áreas de vivências. Por se tratar de uma cidade de pequeno porte e uma obra relativamente pequena para os padrões da construção civil, o mínimo que se preza para os funcionários seriam as instalações sanitárias e um local apropriado para as refeições. Um conjunto sanitário com chuveiro deverá ser instalado, para que os trabalhadores possam realizar suas necessidades fisiológicas e de higienização em lugar devidamente apropriado.

O local para refeições deve conter iluminação e ventilação adequada, mesa e cadeiras, água gelada, um local para aquecer os alimentos e uma geladeira para manter a guarda de alimentos. Esse local pode ser de alvenaria, ou para facilitar, um container específico para ser um refeitório.

Na central de argamassa e concreto, a locação dos materiais foi pensada principalmente para o caminhão que entra no terreno e chega o mais perto possível do planejado. Para a areia e a brita, as baias deverão ser construídas em alvenaria ou madeira, para que nenhum dos dois materiais entre em contato, e o fundo deve ser coberto com lona plástica ou outro material que impeça o contato direto com o solo e com as dimensões proporcionais às cargas e a largura do caminhão.

Próximos a essas baias, a betoneira deve ser posicionada para o preparo das massas. Um local foi destinado para esse serviço, porém também é possível ficar situado em frente as baias no final do expediente, e sempre coberta com uma capa, para proteger da chuva as engrenagens e o motor elétrico. Ao lado, um ambiente para guardar cimento e cal deve ser construído, podendo ser de madeira ou em alvenaria, e ambos cobertos com telha fibrocimento. O fato desse local ser construído perto das baias, faz o funcionário percorrer um menor trajeto, carregando cimento e cal para a betoneira.

O local para a guarda dos equipamentos e ferramentas foi alterado para não atrapalhar a entrada de veículos. Desse modo, o lugar ficou mais perto de todas as centrais de produção e continua ao lado da obra, para que os funcionários possam transitar livremente e em menor percurso. Esse local pode ser construído da mesma forma, e materiais que estão no arranjo atual, sejam em madeiras e cobertas com telha de fibrocimento, igual ao que será construído, para o cimento e cal separado.

Para as centrais de caixarias e corte e dobra de aço, ambas serão localizadas ao lado do local de guarda de ferramentas, para precisar utilizar, as duas poderão serem organizadas e guardadas no devido lugar, evitando que as ferramentas permaneçam espalhadas pela obra.

Na central de aço, os vergalhões deverão ser etiquetados e tabelados para a organização. A baia de aço deverá contar com um lastro de brita no fundo, para que toda a extensão das barras não entre em contato direto com o solo, evitando que a umidade passe para a barra. Já a central de formas, basicamente é no mesmo lugar, mas agora, o local das ferramentas está mais próximo do que antes, facilitando o uso da central, para a produção das caixarias.

Nesse novo arranjo, as lajotas cerâmicas serão descarregadas diretamente ao lado da obra. Desse modo, para que o fluxo do material seja menor, o trabalhador pode aproveitar o dia de serviço. Na imagem 23, é explícito o local mais perto para esse descarregamento. Mas para que esse local não seja prejudicado em dias de chuva, é recomendado um lastro de brita no caminho, onde o caminhão transitará. Isso será um gasto a mais para o proprietário, que resultará em anteceder um imprevisto do caminhão atolar.

Por último, os materiais para a execução da laje terão um novo ambiente, ficando mais perto de onde realmente será usado, já que o projeto da construção apresenta a execução em alguns ambientes da obra. Esses materiais para a laje são as vigotas que tem comprimentos de acordo com o projeto, e as lajotas cerâmicas próprias. O bloco cerâmico é mais frágil por possuir uma espessura menor, em relação a sua área de cobertura.

## 5 CONCLUSÃO

Diante de tudo que foi apresentado sobre planejamento e controle de canteiro de obras, podemos analisar o quanto importante é a realização de um *layout* organizado, para que o espaço físico do canteiro seja o melhor aproveitado no decorrer da construção. Com isso, o projeto de canteiro deve conter todos os elementos necessários para o devido funcionamento da obra.

No estudo de caso, analisamos as etapas em que o canteiro se encontrava, as atividades ao decorrer da sua duração e o fluxo de materiais e funcionários. Os erros foram apontados e apresentados aos responsáveis, para que em futuras edificações, possam ser corrigidas, adequando-se o funcionamento da obra.

O fato de trabalhar em um depósito de materiais de construção na mesma cidade da obra do estudo de caso, presenciou diariamente situações desorganizadas de canteiros, fazendo parte do desenvolvimento do arranjo físico, onde são entregues os materiais pela loja. Com isso, procuramos o melhor local para facilitar, porém em alguns casos por se tratar de uma cidade de pequeno porte, o proprietário encontra-se no lugar e momento, podendo ordenar para descarregar em outro ambiente.

Após examinar os defeitos do arranjo atual, um novo *layout* foi planejado para a obra, mostrando os pontos onde serão melhorados, como a redução do fluxo dos materiais, o excesso de retrabalho pelos funcionários, a redução do desperdício de materiais, estabelecer o padrão do canteiro e aproveitar as vantagens econômicas, com a intenção de aprimorar a obra. Esse trabalho pode ser usado em um planejamento de canteiro de obras futuro, pois nele é apontado os itens que devem ser levados com maior importância para um melhor fluxo de materiais e aproveitamento na produtividade.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, ROBERTO L. **A importância de uma equipe multidisciplinar em obras da construção civil.** 2009

AYRES, Caroline Zanetti. **Gerenciamento de obras:** Real importância de canteiro de obras na construção de edifícios. 9ª. ed. Goiania - GO: Revista On-line IPOG Especialize, 2014. p. 1-18. vol. 1. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n9-2015/gerenciamento-de-obras-real-importancia-do-canteiro-de-obras-na-construcao-de-edificios/>>. (acesso em: 05/10/18)

BRAGA, Camila dos Santos Quintanilha. **GESTÃO DA QUALIDADE APLICADA A CANTEIRO DE OBRAS.** 2016. 112 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

CÉZAR NETO, Jeremias. **Logística de canteiro de obra:** Aumento de produtividade e redução de desperdício. 2014. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas - FATECS, Brasília, 2014.

DREWS, Laura Augusta. **Análise de gerenciamento e das perdas em um canteiro de obra.** 2009. 102 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2009.

FONTENELE, M. A. M.. **Projeto e planejamento de canteiro de obra – PCO.** Universidade de Fortaleza, Curso de Engenharia Civil e Arquitetura, 2003.

FORMOSO, C.T.; BERNARDES, M.M.S.; OLIVEIRA, L.F.M.; OLIVEIRA, K.A.Z. **Termo de referência para o processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras.** Porto Alegre: NORIE/UFRGS, 1999

FREITAS, Marcia R. de. **Ferramenta Computacional para Apoio ao Planejamento e Elaboração do Laiute de Canteiro de Obras.** São Paulo, 2009. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

GAZABIM, Giuliano Scagion. **Análise do fluxo físico de materiais no canteiro de obras.** 2010. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo, 2007.

LIMA, Lúcia Elke Carvalho. **A importância do planejamento nos canteiros de obra para garantia da segurança e redução do desperdício.** 2015. 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

MENEZES, Guilherme S.; SERRA, Sheyla M. B. **Análise das Áreas de Vivência em Canteiro de Obras.** In III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. São Carlos: 2003.

MORO, Luís Fernando Crema. **Análise de layout de canteiros de obras visando o processo produtivo**. 2015. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

NAKAMURA. J. **Mobilização de Canteiro** – Construção Mercado editora PINI 2010.  
Disponível em: <http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/107/artigo298885-1.aspx> (acesso em: 06/11/18)

NORONHA, R.M.A. **Avaliação qualitativa da implementação da NR18 nos canteiros de obras de edificações em Belém** – Belém 2009.

OLIVEIRA, D.P.R. de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 12. Ed. São Paulo: Atlas, 1998. 34-45 p.

PINHEIRO, Alex William Rumachella. **Planejamento de canteiro de obras: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO - PR**. 2012. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Coordenação de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2012.

QUIESI, Nathalia Soriani. **ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS: ESTUDO DE CASO NA CONSTRUÇÃO DE UMA UNIDADE AUTOMOBILÍSTICA EM ARAQUARI -SC**. 2014. 35 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Departamento Acadêmico de Construção Civil Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

RIBEIRO, Paula Frassinete Cavalcante. **Caracterização do canteiro de obras da cidade de Angicos**. 2011. 66 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semiárido - Campus Angicos, Angicos, 2011.

SAURIN, Tarcísio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos**, Porto Alegre: 2006.

SLACK, N., CHAMBERS, S., HARRISON A. **Administração da Produção**. Editora Atlas, 2002.

SOUZA, Joana Siqueira de. **Avaliação da aplicação do índice de boas praticas em canteiros de obras em empresas de construção civil**. 2005. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

VIEIRA. H. L. **Logística aplicada a construção civil: como melhorar o fluxo de produção nas obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 178