

## AVALIAÇÃO DA LOGÍSTICA EM UM CANTEIRO DE OBRAS NA CIDADE DE PALMAS-TO: estudo de caso no residencial Village 61.

Huriel Cesar França Azevedo<sup>1</sup>,  
Fernando Antonio da Silva Fernandes<sup>2</sup>,  
Lidiane Batista Morais<sup>3</sup>

### RESUMO

O arranjo físico do ambiente de trabalho deve ser antevisto e dimensionado corretamente durante a fase de projetos do canteiro de obras. Este estudo teve como alvo apresentar a importância da elaboração de projeto de logística do canteiro de obras, planejamento do canteiro e projeção de seu *layout* das instalações provisórias. O Método utilizado aborda um estudo de caso, com as seguintes estratégias: reconhecimento do planejamento do canteiro, registro de fotos, análise documental e avaliação da logística aplicada nas instalações provisórias, segurança na obra e nos armazenamentos e fluxos físicos dos materiais. Observa-se que, de forma geral, quando é planejado e elaborado previamente o projeto de canteiro de obra e sua logística, ele pode evitar vários problemas e intervenções na gestão e execução do projeto. Diante disto, os resultados foram uma logística elaborada e fixada no canteiro de obras do empreendimento em estudo.

**Palavras-chave:** Canteiro de obras, Construção Civil, Instalações Provisórias.

---

<sup>1</sup>Huriel Cesar França Azevedo, acadêmico do curso de Engenharia Civil, Faculdade Católica do Tocantins; e-mail: hurielfranca@gmail.com

<sup>2</sup>Doutorando - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; Mestre em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins (2014), Engenheiro de Segurança do Trabalho c/ Pós-Graduação em Segurança do Trabalho (2010) na Universidade Estadual de Maringá - UEM. Pós- Graduação (Lato Sensu) - Tecnologia e Gerenciamento de Obras - Centro Universitário Luterano de Palmas - ULBRA/TO; Engenheiro Civil (2007) no Centro Universitário Luterano de Palmas - ULBRA/TO. Professor do curso de Engenharia Civil, Faculdade Católica do Tocantins; e-mail: fernando.fernandes@catolica-to.edu.br

<sup>3</sup> Mestre do curso de Pós-Graduação em Engenharia do Meio Ambiente - PPGEMA (2013) da Universidade Federal de Goiás - UFG, Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade UNI-Anhanguera - Goiás (2011), Graduação em Tecnologia em Agrimensura pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás - CEFET (2008), Professora do curso de Engenharia Civil, Faculdade Católica do Tocantins e Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins; e-mail: lidiane.morais@catolica-to.edu.br

## INTRODUÇÃO

Na indústria da construção civil, em destaque o subsetor de edificações, que ao longo dos anos não deu a valorização que necessitaria ao seu âmbito de manufatura, sendo este o canteiro de obras, frequentemente encontram-se certos casos de áreas atrasadas, adquirindo um baixo índice de produtividade, qualidade e alto grau de desperdício de materiais em um canteiro.

Segundo Vieira (2006), a atenção dos gestores dada ao canteiro de uma obra, habitualmente estava relacionada aos aspectos dos projetos arquitetônicos e estruturais, sem a devida atenção com o desperdício, retrabalhos, prazos, isto é, com o gerenciamento do trânsito dos suprimentos. A construção civil, no decorrer dos anos passou por processos de mudança no ponto de vista produtivo e métodos construtivos, evoluindo com o surgimento de novas técnicas ou aperfeiçoamento das existentes, isso fez com que o setor assemelha-se mais do processo industrial.

Uma das questões essenciais é a gestão de fluxos, informações, produtos, tempo e recursos financeiros. Deste modo, a logística concede conceitos e meios para dar um suporte eficaz a determinados fluxos, obtendo o produto certo, na localização certa, com aproximação maior em quantitativo e com preços competitivos no mercado.

O planejamento de um canteiro de obra tem como objetivo atingir a melhor disposição física, dentro dos limites do espaço disponível, para a estocagem de materiais, equipamentos e movimentação de pessoas, necessários para a realização do empreendimento.

O canteiro e seu *layout* devem ser planejados e dimensionados antes do início da execução da obra, para garantir um ambiente de trabalho confortável e seguro. Portanto, o canteiro bem elaborado assume uma grande importância quando é direcionado à qualidade dos serviços praticados, como a minimização de perdas de materiais e tempo de execução da obra. Assim, este artigo tem como objetivo, apresentar a avaliação da logística do canteiro de obras estudado.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 A LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A gestão logística supervisiona e conduz todas as movimentações de materiais, pessoas e recursos para um lugar determinado no momento adequado, sendo assim, considera como uma arte a atividade de administrar o deslocamento de matérias e produtos, da sua fonte até o usuário (BALLOU, 2007).

Para Freitas (2009), a logística na construção civil é qualquer atividade de movimentação e armazenamento, que possa facilitar o deslocamento de recursos na área fixa e temporária, sendo volátil, onde é efetuada a produção de um determinado empreendimento, desde a fase inicial com a aquisição da matéria-prima até o consumo final. Sendo prioritário o comprometimento com a preservação ambiental, a garantia de segurança dos humanos, e minimização de transtornos às vias públicas e construções nas suas imediações.

De acordo com Barbosa (2009), diante de toda uma cadeia de suprimentos, existe uma frequência de serviços, mobilidades, armazenamentos e movimentações, dando a possibilidade de relacionar a indústria com um canteiro de obra, que o mesmo seria a unidade fabril, contendo suas diversas organizações.

A logística praticada na construção civil leva em consideração planejar, programar e controlar de maneira eficaz a sequência de armazenamento, distribuição de produtos e na execução de serviços. Portanto, se torna primordial para o arranjo de um canteiro de obra controle e uma gestão de produção e estocagem diretamente ligada à redução de desperdícios e melhoria no processo de produção.

## 1.2 CANTEIROS DE OBRA

Para Vieira (2006), no Brasil, os canteiros de obra ainda não atingiram a classe de importância necessária. No entanto, a cada dia os empreendedores e construtores começam a visualizar a relevância e o impacto que o bom planejamento de um canteiro pode gerar em seu empreendimento. Criar um canteiro de obra é constituir um conjunto de instalações, que dá o apoio necessário à administração, ao grupo de trabalhadores em prol de uma execução adequada e de qualidade.

Segundo Freitas (2009), canteiro de obra é considerado uma área em local fixo e temporário, com ocorrência de mudanças frequentes, que tem a realização de atividades produtivas, que constitui de áreas administrativas, áreas de vivências e

áreas de produção, onde se tem a movimentação de trabalhadores, equipamentos e materiais.

A NR -18 e NBR 12284 (ABNT, 1991) tratam das condições e meio ambiente de trabalho empregado na indústria da construção civil, define canteiros de obra como sendo área de trabalho fixo e temporário, local em que se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra, também podendo ser estabelecido como áreas destinadas à execução e a contribuição dos trabalhos na indústria da construção, distribuído em áreas operacionais e áreas de vivência.

### 1.2.1 Tipos de canteiros de obra

Para Illingworth (1993 *apud* SAURIN E FORMOSO, 2006), os canteiros de obra possuem características distintas, variando conforme o tipo da obra a ser executado, sendo dividido em três seguintes tipos: restritos, amplos e longos e estreitos, conforme o quadro 01.

**Quadro 01** – Tipos de canteiros

Tipo	Descrição
1. Restritos	A construção ocupa grande parte do terreno ou ele por completo, possui acessos restritos.
2. Amplos	A construção ocupa uma pequena parcela do terreno onde está instalado o canteiro, constitui de disponibilidade de acessos fáceis de veículos, contendo áreas para armazenamento de materiais e acomodação de pessoas.
3. Longos e estreitos	Com restrições em apenas uma das dimensões, com poucos pontos de possibilidade de acesso ao canteiro.

Fonte: Adaptado de Illingworth (1993).

A grande maioria dos canteiros de obras é do tipo “restrito”, considerando o elevado custo dos terrenos principalmente nas áreas centrais. Assim, as edificações geram uma tendência a ocupar uma alta percentagem do terreno em busca de rentabilidade. Diante disto, exige-se um cuidado maior no planejamento dos canteiros, obtendo uma avaliação criteriosa para tal tarefa (SAURIN; FORMOSO, 2006).

Para Saurin e Formoso (2006), deve-se notar que o canteiro de obra é caracterizado por ser uma estrutura bastante dinâmica e flexível, no decorrer do desenvolvimento da suposta obra, assume características distintas em relação a equipamentos, materiais, função das empresas e conseqüentemente dos funcionários ali presentes. Ressalva-se que, as áreas de vivência são locais

destinados à permanência de gerentes e operários da obra, além de serem áreas destinadas ao seu descanso e higienização.

### 1.3 ELEMENTOS DO CANTEIRO E SUAS FUNÇÕES

Para Souza (1997), deve se observar todas às vezes quando for planejar e elaborar um canteiro de obra, produzir uma listagem com todas as partes que se devem inserir na obra a ser executada. Diante disto, todos os elementos de um canteiro são variáveis de acordo com determinada obra e suas características. Sendo assim, algumas das partes relacionadas podem não serem necessárias, bem como acrescentar vários outros elementos, em cada situação particular. Dentro de um canteiro de obra ocorre a transformação dos insumos, ligados a mão de obra, materiais e equipamentos para realização da construção do produto. Para isso, se estabelecem diversas orientações de produção com vistas à geração de um produto final que permanece fixo no tempo e em todo o processo produtivo. Ademais, é preciso que existam locais pertinentes e seguros para necessidades básicas humanas tais como: higiene, descanso, alimentação e convivência.

Segundo Limmer (2010), para definir todas as instalações indispensáveis e seus respectivos arranjos, os canteiros devem obedecerá algumas funções básicas, sendo elas:

a. Integração: todos os elementos que constituem o conjunto da produção devem estar proporcionalmente integrados. Sendo que a falha de um deles resultará em ineficácia global.

b. Minimizar distâncias: a longinquidade entre os múltiplos elementos de produção devem ser restringidas ao mínimo possível, sendo pertinente o uso de fluxogramas e do levantamento operacional, para estabelecer essas distâncias mínimas.

c. Organização de áreas de estocagem e de locais de trabalho: evitar ao máximo, cruzamentos e retornos de vias impróprias, pois causam transtornos e congestionamento. Quando necessário, prever procedimentos das superfícies de rolamento dos caminhos com boa drenagem. Todavia, manter os postes de sustentação de cabos condutores de energia elétrica distanciados das vias de transporte.

d. Utilização de espaços: ao estabelecer o arranjo para depósito, escritórios e outros ambientes são recomendados o uso das três dimensões.

Utilização de um jirau em um almoxarifado que poderá abrigar uma quantidade relevante de materiais de pequeno porte, por exemplo.

e. Produtividade: condições apropriadas de trabalho e de segurança conduzem à melhoria na produção.

f. Flexibilidade: a idealização de um empreendimento como um processo dinâmico no qual a configuração do sistema de produção é alterada constantemente as instalações de acordo com as necessidades.

#### 1.4 PLANEJAMENTO DE CANTEIRO DE OBRA

O planejamento de canteiro é definido como “o planejamento do *layout* e da logística das instalações provisórias, instalações de movimentação e armazenamento de materiais e instalações de segurança” (SAURIN, 1997, p. 29).

Para Saurin e Formoso (2006), o planejamento do *layout* e da logística das suas instalações provisórias, envolve a designação do arranjo físico de trabalhadores, estocagem de materiais e equipamentos, estabelece condições do processo construtivo e de infraestrutura, por exemplo, a situação de armazenamento, transporte de material e a disposição das instalações temporárias. Desse modo, intenciona obter a melhor utilização do espaço disponível de forma a estabelecer e minimizar movimentações de materiais, componentes e mão de obra.

A elaboração do canteiro é um dos principais instrumentos para o desenvolvimento integrado ao projeto de *layout*, traz benefícios em relação ao custo e ao tempo, que são cada vez mais reduzidos, além de outras vantagens como alta produtividade e qualidade no produto final, exigência maior dos clientes.

Para Freitas (2009), com um planejamento bem elaborado e contendo as informações necessárias referentes a prazos, custos, espaços, insumos, equipamentos e material, tornam-se possível evitar presumíveis problemas, que possam afetar no andamento da obra, chegando a comprometer os prazos preestabelecidos de entrega do produto final.

O canteiro de obras com uma boa elaboração e bem distribuído contribui diretamente no processo construtivo ligado a redução de tempo e custo do produto final, através da minimização de tempo no transporte de materiais, conseqüentemente, na diminuição de mão de obra, buscando um menor caminho nas movimentações de pessoas e materiais, em plano vertical e horizontal da construção, em caráter de diminuição do tempo produtivo.

Saurin e Formoso (2006), elaboram uma metodologia constituinte de quatro etapas, para elaboração de planejamento do canteiro de obras. Sendo elas:

- Diagnósticos dos canteiros de obra existentes;
- Padronização das instalações e procedimentos de planejamento;
- Planejamento do canteiro propriamente referido;
- Organização e manutenção dos canteiros.

## 2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado um embasamento teórico da literatura disponível, que trata da logística aplicada no canteiro de obras.

Realizou-se um estudo de caso na cidade de Palmas/TO, tratou-se de acompanhar a construção do Residencial Village 61 e avaliar a logística aplicada no canteiro em questão.

O método de pesquisa empregado compreendeu as seguintes etapas: estudo e aplicação do questionário proposto por Saurin (1997), por meio de entrevistas com engenheiro civil e encarregados de obras, combinando com visitas semanais na obra e registros fotográficos. Houve o preenchimento deste *check list* que permitiu um breve diagnóstico dos principais problemas de *layout* do canteiro estudado.

Os itens analisados e avaliados propostos por Saurin (1997) foram divididos em três grupos principais, sendo eles:

- Instalações provisórias: análise de compatibilidade de itens como o almoxarifado, refeitório, vestiário, escritório da obra, acessos, entre outros;
- Segurança na Obra: as condições do poço do elevador, uso das escadas, os objetos de proteção, por exemplo, andaimes e plataformas, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC), tais como proteção contra incêndio e outros;
- Sistema de Movimentação e Armazenamento de Materiais: considerando o projeto dos fluxos, com os aspectos de vias de circulação, armazenamento de materiais e centrais de produção, como exemplo, argamassa e concreto.

Para o preenchimento do questionário, existiam três possíveis respostas: “SIM”, “NÃO” e “NÃO SE APLICA”. As respostas assinaladas com a alternativa “SIM”

representavam boas práticas e as respostas assinaladas com “NÃO” indicavam que as práticas dos requisitos analisados não estavam sendo empregadas no canteiro em estudo. Opção “NÃO SE APLICA” (NA) indicava que não havia necessidades dessas práticas no canteiro, ressaltando que apenas poderia ser assinalada uma das opções por item avaliado.

O sistema de pontuação adotado determina cada requisito de qualidade, sendo que qualquer elemento que teve a opção “SIM” ou “NÃO” assinalada, recebeu valor igual a 01 (um) ponto.

A partir dos quantitativos obtidos com o preenchimento do *chek list*, foram realizados os seguintes cálculos:

$$NOTA = \left( \frac{\sum SIM}{\sum SIM + \sum NÃO} \right) \times 10 \quad \text{Equação. 01}$$

$\sum SIM$  = Somatório das respostas

Onde,

$\sum NÃO$  = Somatório das respostas negativas

Pontuação podendo ser simplificada pela fórmula:

$$NOTA = \left( \frac{PO}{PP} \right) \times 10 \quad \text{Equação. 02}$$

- **PO** = Pontos Obtidos, isto é, são todos os itens que foram assinalados na opção “SIM” na lista de verificação para um dos grupos analisados.

- **PP** = Pontos Possíveis, isto é, total de itens que foram assinalados com as opções “SIM” e “NÃO” para cada grupo. Para fins de cálculo do indicador, desconsidera os itens marcados na opção “NÃO SE APLICA”.

O quadro 02 demonstra uma parcela do questionário utilizado para aquisição dos dados e avaliação qualitativa do canteiro estudado.

**Quadro 02** – Fragmento do questionário utilizado para obtenção dos dados

<b>B) SEGURANÇA NA OBRA</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO SE APLICA</b>
<b>B1) ESCADAS</b>			
B1.1) Há corrimão provisório constituído de madeira ou outro material e resistência equivalente (NR-18)	X		
B1.2) Há escada ou rampa provisória para transposição de pisos com desnível superior a 40 cm (NR-18)		X	

B1.3) Quando a concretagem da escada já é deixada alguma espécie de espera para servir de montantes para os corrimãos		X	
B1. 4) Os corrimão são pintados e estão em bom estado de conservação			X
B1. 5) As lâmpadas dos patamares das escadas possuem proteção gradeada contra batidas			X
Obs.:			

Fonte: Adaptado de Saurin (1997).

Ao fim das avaliações dos itens, instalações provisórias, segurança na obra e o sistema de movimentação e armazenamento de materiais, obtiveram-se notas para cada item em questão, e uma nota geral da obra, por meio de cálculo de média aritmética das notas dos itens citados. Cada nota gerou um indicador da conduta do canteiro, numa escala de zero a dez, sendo que a nota de valor zero equivale ao menor índice de desempenho, e nota de valor dez, sendo o melhor padrão adquirido.

### 3. ESTUDO DE CASO

O presente estudo tratou-se de acompanhar, em partes, a construção do Residencial Village 61, suas disposições do canteiro de obra e práticas utilizadas. O empreendimento está localizado na cidade Palmas/TO, e sendo executado pela empresa Alpha Arquitetura e Construções, cujo ramo de atuação trata-se de execução de obras, projetos, consultoria e gerenciamento com qualidade e eficiência. A obra trata-se da construção de dois prédios, cada um irá possuir 07 pavimentos. O pavimento térreo é pilotis e feito de concreto armado, os demais da edificação estão sendo realizados de bloco estrutural cerâmico, e as duas torres totalizam 50 apartamentos.

O planejamento do canteiro de obras na empresa estudada como referência considera o sistema construtivo, a trajetória de execução da obra e as instalações operacionais para o projeto do canteiro. Busca-se ainda, ter conhecimento sobre os fornecedores, programando e controlando a contratação de serviços e equipamentos, assim como o tempo de resposta das empresas a serem contratadas.

#### 3.1 ÁREAS ADMINISTRATIVAS

O uso de madeiras na construção provisória dos canteiros é bastante usual, devido ao baixo valor, simplicidade de manuseio, montagem e desmontagem, ocupando uma menor área do terreno. Entretanto, a obra estudada optou pelo uso

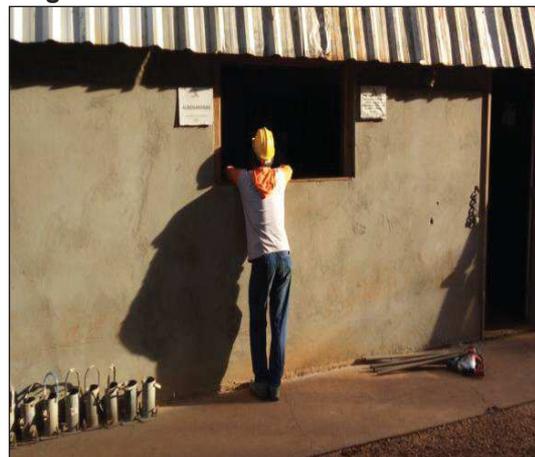
de alvenaria nas instalações provisórias sobre área administrativa e almoxarifado, conforme se verifica nas figuras 1 e 2.

**Figura 1- Áreas administrativas**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

**Figura 2 – Almoxarifado da obra em estudo**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

### 3.2 ÁREAS DE VIVÊNCIA

A obra estudada contava com 39 colaboradores na fase em que foram realizados os levantamentos. As áreas de vivência (figuras 3 e 4) estavam adequadas, conforme a NR-18. Com estimativa dos armários individuais e com o refeitório que comporta à todos os trabalhadores. Sendo assim, pode-se afirmar que estas áreas foram consideradas adequadas e suficientes para atender, a todos os operários.

**Figura 3 - Fachada do refeitório**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

**Figura 4 – Refeitório**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

### 3.3 ÁREAS DE PRODUÇÃO

No período de realização do estudo a área de produção que estava sendo utilizada abundantemente, apresentando 02 betoneiras em atividade,

correspondendo às frentes de trabalho e utilização de argamassa (figura 5). Observou-se que os armazenamentos dos agregados estavam sendo realizados e processados de forma adequada, em piso nivelado e com proteção de baias laterais (figura 6). Procurou-se ainda, posicionar a central de argamassa em uma localização estratégica, próxima ao elevador de cargas, estoque de cimento e armazenamento de agregados no geral.

**Figura 5 - Central de argamassa**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

**Figura 6 – Armazenamento de agregados**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

### 3.4 DEPÓSITOS DE MATERIAIS

Os materiais tais como blocos estruturais cerâmicos, tubos de PVC, blocos de gesso e azulejos, estavam armazenados e organizados nos pilotis da obra. Além de ser um local coberto, os insumos apresentavam-se cobertos ainda, com lonas e devidamente identificados, facilitando o controle de estoque, conforme se verifica nas figuras 7, 8, 9 e 10.

**Figura 7 – Tubos de PVC**



**Figura 8 – Armazenamento de blocos estruturais cerâmico**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

**Figura 9 – Estocagem de azulejos**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

Fonte: Dados levantados pelo autor.

**Figura 10 – Estocagem de blocos de gesso**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

### 3.5 SISTEMA DE TRANSPORTE E MOVIMENTO DE MATERIAIS

Os métodos de transporte de materiais na fase em que foi realizado o estudo de caso, contavam com dois procedimentos. Verticalmente com a utilização do elevador de cremalheira (figura 11), e horizontalmente realizado pelos operários com auxílio de carrinhas de pequena capacidade de transporte principalmente para locomoção de argamassa, blocos estruturais cerâmicos e dejetos oriundos da construção. Pôde-se constatar que havia planejamento logístico de distribuição e análise dos fluxos de transporte interno, sendo readequados de acordo com a execução e fases da obra.

**Figura 11 – Elevador de cremalheira**



Fonte: Dados levantados pelo autor.

## 4. ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 AVALIAÇÃO DA LOGÍSTICA E LAYOUT DA OBRA EM ESTUDO

A pontuação geral adquirida pela obra estudada a partir dos dados coletados no questionário, aplicação da equação proposta por Saurin (1997) e média aritmética dos grupos avaliados é 8,7 podendo ser classificada como satisfatória.

No que se refere aos aspectos de instalações provisórias, reproduziu uma avaliação satisfatória, obtendo nota 7,8, conforme se observa no quadro 03.

**Quadro 03** – Nota dos itens verificados em relação ao grupo instalações provisórias.

<b>INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b>	
<b>Itens de avaliação</b>	<b>Nota obtida</b>
Tipologia das instalações provisórias	4,0
Tapumes	10,0
Acessos	6,6
Escritório (sala mestre/engenheiro)	10,0
Almoxarifado	6,7
Local para refeições	8,3
Vestiários	10,0
Instalações sanitárias	6,7
<b>Nota Final</b>	<b>7,8</b>

Fonte: Adaptado de Saurin (1997).

O item segurança na obra foi atendido com desempenho satisfatório adquirindo nota 9,2 conforme se verifica no quadro 04. Ressaltando-se a ausência de acidentes de trabalho no canteiro de obra em questão no período da realização deste estudo.

**Quadro 04** – Nota dos itens verificados em relação ao grupo segurança na obra.

<b>SEGURANÇA NA OBRA</b>	
<b>Itens de avaliação</b>	<b>Nota obtida</b>
Escadas	5,0
Escadas de mão	10,0
Poço do elevador	6,7
Proteção contra queda no perímetro dos pavimentos	10,0
Aberturas no piso	10,0
Sinalização de segurança	10,0
Epi's	10,0
Instalações elétricas	10,0
Proteção contra incêndio	10,0
Guincho	10,0
<b>Nota Final</b>	<b>9,2</b>

Fonte: Adaptado de Saurin (1997).

A avaliação realizada sobre o sistema de movimentação e armazenamento de materiais obteve a avaliação de nota 9,2 pelo bom deslocamento de insumos, boa localização da central de betoneiras, centralização do elevador de cargas e o eficiente planejamento do armazenamento de materiais distribuídos na obra, fazendo com que o aspecto em questão obtivesse bom desempenho, conforme visto no quadro 05. Desse modo, não será necessário sugerir quaisquer mudanças no *layout* físico do canteiro estudado, diante que, todos os itens atenderam a avaliação com nota satisfatória.

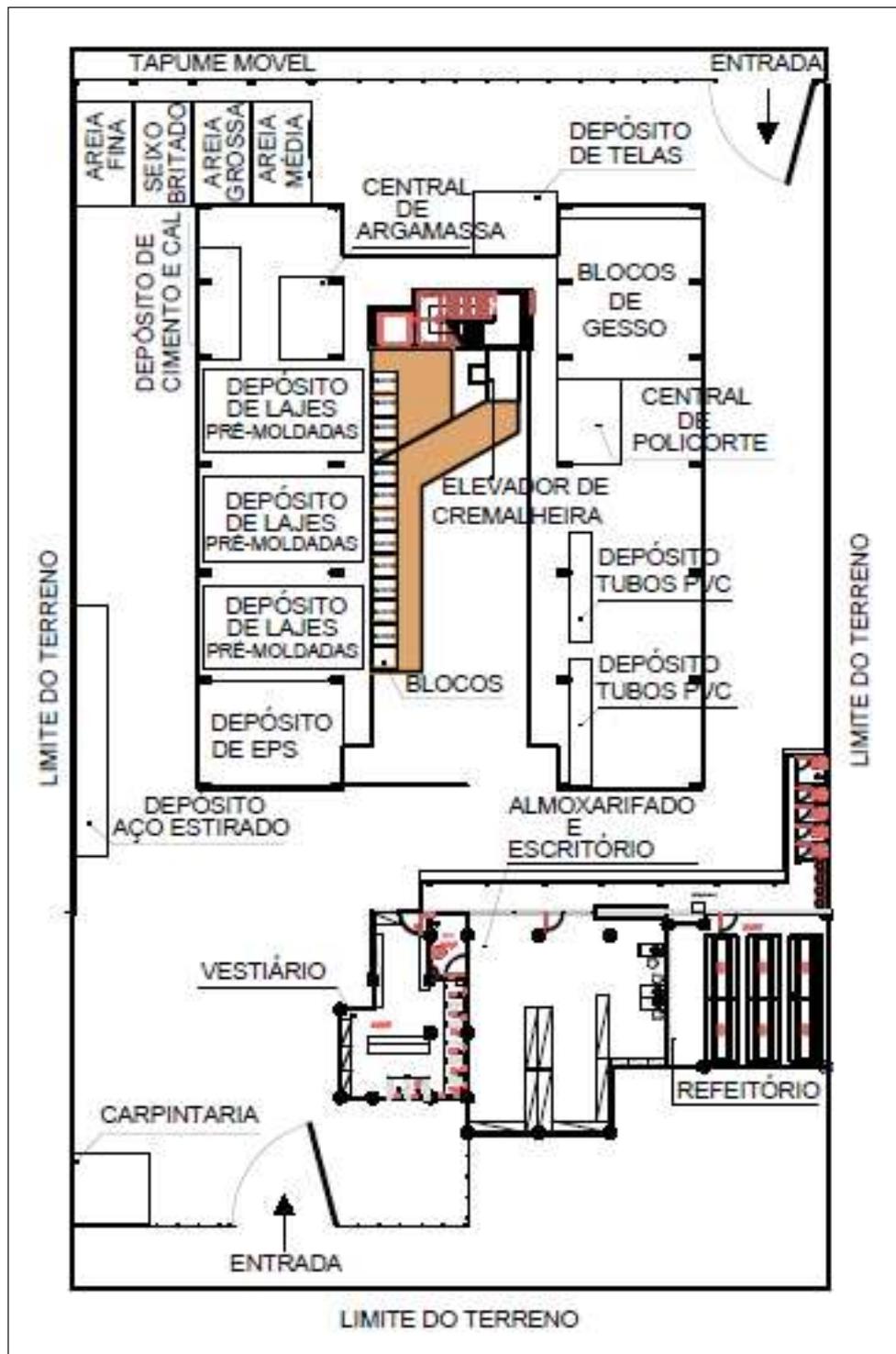
**Quadro 05** – Nota dos itens verificados em relação ao grupo sistema de movimentação e armazenamento de materiais.

<b>SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS</b>	
<b>Itens de avaliação</b>	<b>Nota obtida</b>
Vias de circulação	6,7
Entulho	10,0
Armazenamento de materiais	10,0
Produção de argamassa/concreto	10,0
<b>Nota Final</b>	<b>9,2</b>

Fonte: Adaptado de Saurin (1997).

A figura12 demonstra a disposição física do *layout* do canteiro de obras estudado, das instalações provisórias e seu sistema de armazenamento de materiais.

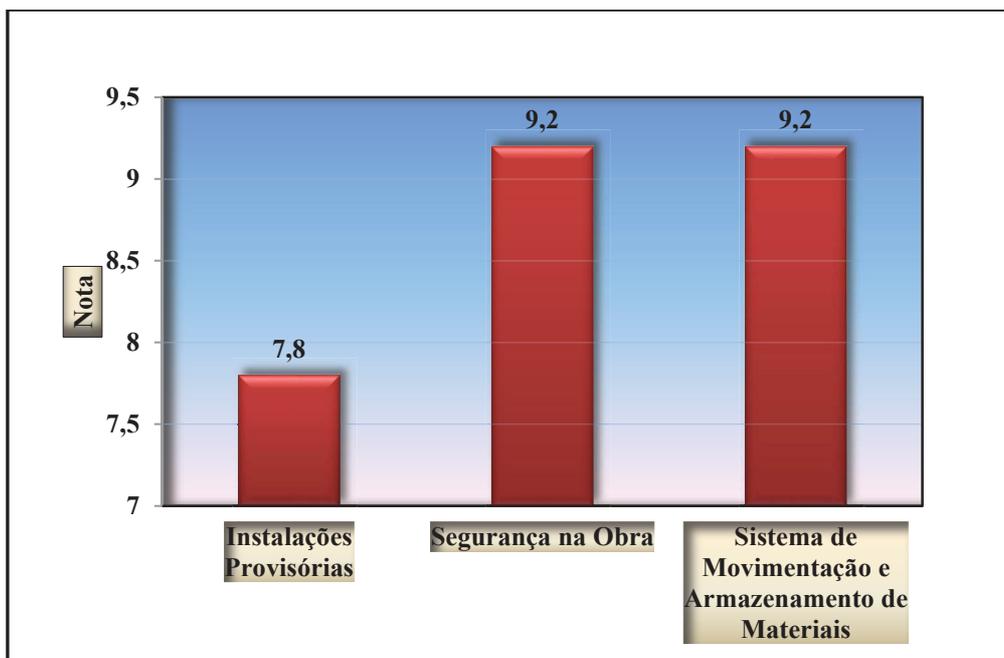
**Figura 12**– Planta do *layout* do canteiro de obras estudado



Fonte: Alpha Arquitetura e Construções

O gráfico 01 demonstra a comparação visual entre os resultados, onde se observa o desempenho satisfatório, em relação aos critérios avaliados.

**Gráfico 01** – Nota dos grupos avaliados do canteiro de obras estudado.



Fonte: Dados levantados pelo autor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O canteiro estudado contempla satisfatoriamente os requisitos de instalações provisórias, segurança na obra e sistema de movimentação e armazenamento de materiais, seguindo o método de avaliação proposto por Saurin (1997), adquirindo uma nota classificada como boa. A observação dos resultados obtidos orienta na definição de estratégias, e decisões sobre melhoria das circunstâncias de trabalho atuais do canteiro.

Ressaltando que, a logística deve ser avaliada antecipadamente de forma a prever a realocação das instalações conforme cada fase da obra, de maneira que facilitará o desempenho nas movimentações dos recursos alocados no canteiro, diminuindo os desperdícios, tempo de execução de serviços e conseqüentemente o custo do produto final.

Diante disto, a obra em estudo demonstrou-se um planejamento adequado em relação à logística empregada na fase do estudo.

Por conseguinte, é relevante que as empresas construtoras tenham as preocupações necessárias ao bom planejamento e logística dos canteiros de obras, visando à obtenção de melhores resultados e benefícios.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1991). **NBR 12284** -Áreas de vivência em canteiros de obras, Rio de Janeiro.

- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Logística Empresarial. 5ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- BARBOSA, C. L. **Fluxo contínuo**: ferramenta do sistema enxuta aplicado ao processo de produção de estacas pré-moldadas de concreto para fundações. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém.
- FREITAS, Marcia R. de. **Ferramenta Computacional para Apoio ao Planejamento e Elaboração do Layout de Canteiro de Obras**. São Paulo, 2009. Tese (Doutorado)– Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- LIMMER, C.V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras – LTC 2010**.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO (Brasil). **NR-18**: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, 2013.
- SAURIN, T. A. **Método para diagnósticas e diretrizes para planejamento de canteiros de obras de edificações**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CPGEC/UFRGS), Porto Alegre. 1997.
- SAURIN, Tarcísio Abreu & FORMOSO, Carlos Torres. **Planejamento de Canteiros de Obras e Gestão de Projetos** (Recomendações Técnicas HABITARE). Vol III, Porto Alegre: ANTAC, 2006.
- SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em empresas construtoras de pequeno porte**. São Paulo, Escola politécnica da USP, 1997.
- VIEIRA, H. F. **Logística aplicada à construção civil** : como melhorar o fluxo de produção nas obras - São Paulo : Editora Pini, 2006.