

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ**  
**CAMILA ZUCCONELLI**

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE UM CANTEIRO DE OBRAS NA CIDADE DE**  
**REALEZA - PR**

**CASCADEL - PR**

**2017**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ**  
**CAMILA ZUCCONELLI**

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE UM CANTEIRO DE OBRAS NA CIDADE DE  
REALEZA - PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Professora Orientadora: Ma. Eng. Civil Thalyta Mayara Basso.**

**CASCADEL - PR**

**2017**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG**

**CAMILA ZUCCONELLI**

**ANÁLISE NO PLANEJAMENTO DE UM CANTEIRO DE OBRAS NA CIDADE DE  
REALEZA - PR**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação da Professora **Mestra Engenheira Civil THALYTA MAYARA BASSO**.

**BANCA EXAMINADORA**



Orientadora Prof<sup>a</sup>. **Mestra THALYTA MAYARA BASSO**  
Centro Universitário Assis Gurgacz  
Engenheira Civil



Professora **Mestra ANDREA RESENDE SOUZA**  
Centro Universitário Assis Gurgacz  
Engenheira Civil



Professora **Doutora LIGIA ELEODORA FRANCOVIG RACHID**  
Centro Universitário Assis Gurgacz  
Engenheira Civil

Cascavel, 21 de novembro de 2017.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico ao meu pai Osmar Zucconelli e a minha mãe Leoni Zucconelli.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, pela força e coragem durante esta caminhada.

A minha família, em especial aos meus pais que nunca mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida, sempre fornecendo o incentivo, apoio e amor necessário. Obrigada por terem me ensinado todos os valores morais e éticos que conheço, me fazendo ser uma pessoa melhor, vocês são meus maiores exemplos e meu amor por vocês é inestimável.

Ao meu namorado e amigo Marcos, por todo carinho, paciência e incentivo desde o início da graduação.

Aos meus professores pelo conhecimento compartilhado a cada dia. Em especial a minha orientadora Professora Thalyta Mayara Basso, pela orientação, paciência e ensinamento transmitido ao longo desse período.

Aos meus colegas e amigos pelas palavras amigas nas horas difíceis e ao auxílio nos trabalhos e dificuldades, tornando esta caminhada mais fácil e agradável.

Em geral, a todos que de uma forma ou outra estiveram ao meu lado durante estes cinco anos, o meu muito obrigada.

## **EPÍGRAFE**

“Ao nascer, o homem é suave e flexível;  
quando morre, é duro e rígido.  
Ao nascer, as plantas são tenras e frágeis,  
quando morrem, são secas e fortes.  
A rigidez e a força são sinais da morte,  
a suavidade e a flexibilidade são manifestações da vida.  
Um arco rígido não sairá vitorioso;  
uma árvore que não se curva, tombará.  
O que é duro e rígido perece.  
O que é suave e flexível prospera.”  
Lao Tzu.

## RESUMO

Trata-se de um estudo de caso, que visa analisar a disposição física de um canteiro de obras, para averiguar se ocorreu o seu planejamento. O objetivo deste trabalho foi verificar as conformidades e desconformidades em relação à implantação das instalações provisórias e do armazenamento dos materiais existentes. A pesquisa foi dividida em três etapas: a primeira composta por uma revisão bibliográfica a respeito do tema; a segunda no canteiro de obras para análise visual, elaboração de um croqui e formação do acervo fotográfico; e pela terceira e última etapa a onde os dados obtidos foram analisados para em seguida ocorrer a conclusão deste estudo. Por meio da análise do canteiro de obras, foi possível verificar que alguns itens estavam incoerentes com as recomendações apresentadas na revisão bibliográfica, visto que as instalações provisórias não atendiam a demanda de trabalhadores, alguns materiais estavam espalhados pela obra e possuíam o incorreto armazenamento, as áreas de produção não asseguravam à segurança dos trabalhadores que ali atuavam, além das péssimas condições de higiene encontradas no local. Dessa forma, pode-se constatar que ocorreu a falta de preocupação por parte da empresa, em realizar o planejamento prévio do canteiro de obras, o que resultou em um percentual de 48% de conformidades e de 52% de não conformidades em relação aos itens analisados durante a pesquisa.

**Palavras-chave:** Canteiro de obras. Instalações provisórias. Armazenagem de materiais. Planejamento.

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Tabela 01: Cálculo das instalações sanitárias..... | 39 |
|----------------------------------------------------|----|



## LISTA DE FIGURAS

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 01: Exemplo de escritório. ....                                  | 16 |
| Figura 02: Exemplo de almoxarifado. ....                                | 17 |
| Figura 03: Exemplo de refeitório.....                                   | 18 |
| Figura 04: Exemplo de vestiários. ....                                  | 19 |
| Figura 05: Exemplo de instalação sanitária.....                         | 20 |
| Figura 06: Exemplo de armazenamento dos agregados. ....                 | 21 |
| Figura 07: Exemplo de armazenamento do aço.....                         | 22 |
| Figura 08: Exemplo de armazenamento dos tubos de PVC. ....              | 23 |
| Figura 09: Exemplo de armazenamento dos tijolos.....                    | 24 |
| Figura 10: Exemplo de armazenamento do cimento e da argamassa. ....     | 25 |
| Figura 11: Exemplo da central de armação. ....                          | 26 |
| Figura 12: Exemplo da central de carpintaria.....                       | 27 |
| Figura 13: Exemplo da central de argamassa e concreto.....              | 28 |
| Figura 14: Mapa com a localização do canteiro de obras.....             | 31 |
| Figura 15: <i>Layout</i> do canteiro de obras primeiro pavimento.....   | 33 |
| Figura 16: <i>Layout</i> do canteiro de obras pavimento térreo. ....    | 34 |
| Figura 17: Visão geral do canteiro de obras. ....                       | 35 |
| Figura 18: Almoxarifado. ....                                           | 36 |
| Figura 19: Refeitório. ....                                             | 37 |
| Figura 20: Instalação sanitária.....                                    | 38 |
| Figura 21: Armazenamento da brita. ....                                 | 40 |
| Figura 22: Armazenamento da areia.....                                  | 40 |
| Figura 23: Armazenamento do aço.....                                    | 41 |
| Figura 24: Armazenamento dos tubos de PVC. ....                         | 42 |
| Figura 25: Armazenamento dos tijolos.....                               | 43 |
| Figura 26: Armazenamento dos sacos de cimento. ....                     | 44 |
| Figura 27: Armazenamento dos sacos de argamassa.....                    | 44 |
| Figura 28: Central de armação.....                                      | 46 |
| Figura 29: Central de argamassa e concreto.....                         | 47 |
| Figura 30: Percentual de conformidade global do canteiro de obras. .... | 48 |

## SUMÁRIO

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1.....</b>                                             | <b>11</b> |
| 1.1 INTRODUÇÃO.....                                                | 11        |
| 1.2 OBJETIVOS .....                                                | 12        |
| 1.2.1 Objetivo geral .....                                         | 12        |
| 1.2.2 Objetivos específicos .....                                  | 12        |
| 1.3 JUSTIFICATIVA .....                                            | 12        |
| 1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....                                    | 13        |
| 1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE.....                                    | 13        |
| 1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....                                   | 13        |
| <b>CAPÍTULO 2.....</b>                                             | <b>14</b> |
| 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....                                    | 14        |
| 2.1.1 Canteiro de obras .....                                      | 14        |
| 2.1.2 Tipos de canteiro.....                                       | 14        |
| 2.1.3 Áreas de vivência e apoio administrativo .....               | 15        |
| 2.1.3.1 Escritório.....                                            | 15        |
| 2.1.3.2 Almoxarifado .....                                         | 16        |
| 2.1.3.3 Refeitório .....                                           | 17        |
| 2.1.3.4 Vestiário.....                                             | 18        |
| 2.1.3.5 Instalações sanitárias .....                               | 19        |
| 2.1.4 Áreas de apoio à produção: armazenamento dos materiais ..... | 21        |
| 2.1.4.1 Armazenamento dos agregados .....                          | 21        |
| 2.1.4.2 Armazenamento do aço .....                                 | 22        |
| 2.1.4.3 Armazenamento dos tubos de PVC .....                       | 23        |
| 2.1.4.4 Armazenamento dos tijolos. ....                            | 24        |
| 2.1.4.5 Armazenamento do cimento e da argamassa.....               | 25        |
| 2.1.5 Áreas de produção .....                                      | 26        |
| 2.1.5.1 Central de armação .....                                   | 26        |
| 2.1.5.2 Central de carpintaria.....                                | 27        |
| 2.1.5.3 Central de argamassa e concreto.....                       | 28        |
| <b>CAPÍTULO 3.....</b>                                             | <b>30</b> |
| 3.1 METODOLOGIA.....                                               | 30        |
| 3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa .....                     | 30        |

|                                                                    |                                                             |           |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1.2                                                              | Caracterização da amostra .....                             | 30        |
| 3.1.3                                                              | Instrumentos e procedimentos para coleta de dados.....      | 31        |
| 3.1.4                                                              | Análise dos dados .....                                     | 32        |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....                                            |                                                             | <b>32</b> |
| 4.1                                                                | RESULTADOS E DISCUSSÕES.....                                | 33        |
| 4.1.1                                                              | Diagnóstico inicial.....                                    | 33        |
| 4.1.2                                                              | Tipos de canteiro .....                                     | 35        |
| 4.1.3                                                              | Áreas de vivência e apoio administrativo.....               | 36        |
| 4.1.3.1                                                            | Almoxarifado.....                                           | 36        |
| 4.1.3.2                                                            | Refeitório .....                                            | 37        |
| 4.1.3.3                                                            | Instalações sanitárias .....                                | 38        |
| 4.1.4                                                              | Áreas de apoio à produção: armazenamento dos materiais..... | 39        |
| 4.1.4.1                                                            | Armazenamento dos agregados .....                           | 39        |
| 4.1.4.2                                                            | Armazenamento do aço .....                                  | 41        |
| 4.1.4.3                                                            | Armazenamento dos tubos de PVC.....                         | 42        |
| 4.1.4.4                                                            | Armazenamento dos tijolos .....                             | 43        |
| 4.1.4.5                                                            | Armazenamento do cimento e da argamassa.....                | 43        |
| 4.1.5                                                              | Áreas de produção .....                                     | 45        |
| 4.1.5.1                                                            | Central de armação .....                                    | 45        |
| 4.1.5.2                                                            | Central de argamassa e concreto .....                       | 46        |
| 4.1.6                                                              | Análise geral da canteiro de obras.....                     | 47        |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....                                            |                                                             | <b>50</b> |
| 5.1                                                                | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                  | 50        |
| <b>CAPÍTULO 6</b> .....                                            |                                                             | <b>51</b> |
| 6.1                                                                | SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....                       | 51        |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                           |                                                             | <b>52</b> |
| <b>APÊNDICE A - ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b> .....      |                                                             | <b>55</b> |
| <b>APÊNDICE B - PERCENTUAIS DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.</b> ..... |                                                             | <b>61</b> |

## CAPÍTULO 1

### 1.1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é considerada uma das atividades mais importantes da economia brasileira, mas é frequentemente citada como exemplo de setor atrasado, em virtude ao baixo índice de produtividade e elevado desperdício de recursos registrado (SAURIN E FORMOSO, 2006).

Segundo Xavier (2014), o canteiro de obras é definido como uma área fixa e temporária destinada a realizar as operações de apoio à execução da obra, onde se localizam as áreas de vivência e operacionais.

Dessa forma, o planejamento adequado de um canteiro de obras busca fornecer melhor disposição para abrigar a administração, trabalhadores, materiais e equipamentos necessários à execução da obra, dentro do espaço existente. Por isso, um cauteloso estudo da logística e *layout* deve ser uma das primeiras ações a serem tomadas para o desenvolvimento do canteiro de obras, assim possibilitando que todos os recursos em seu entorno, sejam empregados na obra de forma coerente independente do seu porte (COELHO, 2015).

No entanto, a realidade de um canteiro de obras no Brasil é bem variável, pois, está relacionado ao ponto de vista de cada construtora. Segundo Fonseca (2013), o processo de organização e planejamento do canteiro de obras é apontado como um dos elementos mais negligenciados na construção, no qual, muitas vezes as decisões são tomadas conforme os problemas vão surgindo no decorrer da execução.

Mesmo que reconhecido o papel importante que o planejamento do canteiro de obras desempenha na construção civil, fornecendo o cumprimento de prazos, qualidade da construção e eficácia das operações, raramente existe um método definido para sua implantação, geralmente ocorre através da tentativa e erro (TOMMELEIN, 1992).

Rad (1983) também constatou que dificilmente existe uma estratégia para o planejamento do canteiro, pois, visualizou em pesquisas que os planos eram realizados por meio da adaptação de projetos anteriores, senso comum e experiência profissional.

Dessa forma, o presente trabalho visa analisar o planejamento de um canteiro de obras na cidade de Realeza – PR, com a finalidade de verificar se ocorreu o seu planejamento prévio.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Analisar o planejamento de um canteiro de obras na cidade de Realeza – PR.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Averiguar se ocorreu planejamento do canteiro de obras;
- b) Verificar se as instalações provisórias foram implantadas de forma adequada;
- c) Analisar se o armazenamento dos materiais foi realizado corretamente.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

O canteiro de obras está em constante manutenção, seu arranjo varia de acordo com a fase que a obra se encontra, mas sua finalidade está sempre voltada a promover o melhor aproveitamento do espaço físico disponível, possibilitando que máquinas e homens trabalhem com eficiência e segurança (TOMMELEIN, 1992).

Segundo Alves (2012), apesar de existir a Norma Regulamentadora n.º 18 que estabelece diretrizes e exigências, para que ocorra o planejamento do canteiro respeitando as condições e o meio ambiente de trabalho na indústria da construção, raramente essas regras são adotadas pelas empresas.

Devido a essa ausência de preocupação com o planejamento dos canteiros, ocorre a ineficiência dos processos produtivos, falta de qualidade nos serviços realizados, aumento do custo de produção e desperdício de tempo e materiais (SAURIN E FORMOSO, 2006).

Diante disso, esse trabalho apresenta grande relevância, pois, está relacionado aos inúmeros problemas que ocorrem nas obras devido à inexistência do planejamento prévio do canteiro de obras.

Por meio dessa análise é possível complementar os estudos existentes sobre o tema e expor as empresas da construção civil e aos profissionais ou futuros profissionais da área, que

o planejamento adequado do canteiro de obras representa grande importância para o bom desenvolvimento da obra.

#### 1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Existe o planejamento prévio dos canteiros de obras, ou são implantados e ajustados no transcorrer da construção, sem o estudo das normas regulamentadoras?

#### 1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

O canteiro de obras possui planejamento prévio e foi elaborado de acordo com as normas regulamentadoras.

#### 1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O estudo foi realizado por meio de visitas *in loco* para análise visual, elaboração de um croqui e formação do acervo fotográfico em um canteiro de obras de médio porte, localizado no centro da cidade de Realeza, Estado do Paraná. A pesquisa limita-se a verificação do *layout*, das dimensões, das instalações provisórias e do armazenamento de materiais existente no canteiro de obras, para posteriormente averiguar se os itens analisados foram implantados de forma adequada.

## CAPÍTULO 2

### 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1.1 Canteiro de obras

De acordo com a NR-18 (1978), o canteiro de obras é definido como um local de trabalho fixo e temporário, no qual se realizam atividades de apoio à execução da obra. Já a NBR-1367 (1991), faz a definição dos canteiros como locais designados para dar apoio à execução dos serviços da indústria da construção, que subdivide-se em áreas de vivência e áreas operacionais.

Dessa forma, o canteiro de obras pode ser considerado uma estrutura flexível e dinâmica, que assume características distintas durante o desenvolvimento da obra. Seu *layout* está relacionado a utilizar o espaço disponível da melhor forma possível, alocando os equipamentos, materiais e mão de obra a fim de realizar as atividades da construção civil de forma eficiente (NETO, 2014).

Segundo Souza (2000), os canteiros são considerados uma fábrica que possuem como produto final a execução da obra. Sua disposição deve ser coerente dentro do espaço disponível, assim possibilitando suprir todas as necessidades existentes durante a execução da obra (AZEREDO, 2000).

#### 2.1.2 Tipos de canteiro

Ribeiro (2011) explica que conforme o terreno e a obra que será executada, o canteiro de obras apresentará particularidades distintas, por isso ele pode subdividir-se em três categorias:

- Restritos: A obra ocupa o terreno de forma completa ou alta porcentagem deste, por isso detém de acessos restritos. Geralmente está localizado em regiões centrais da cidade; é muito utilizado em ampliações ou reformas;
- Amplos: A construção abrange uma parcela pequena do terreno, por isso possui espaço disponível para áreas de armazenamento, acesso de veículos e

acomodação da mão de obra. Utilizado para obras de grande porte como usinas hidroelétricas, barragens, conjuntos habitacionais horizontais e plantas industriais;

- Longos e Estreitos: Ocorre restrição em apenas uma das dimensões, por isso os acessos são em poucos pontos do canteiro. Empregado em redes de petróleo e gás, estradas de ferro e rodagem e algumas obras em zonas urbanas.

### 2.1.3 Áreas de vivência e apoio administrativo

De acordo com Stresser (2013), as áreas de vivência possuem o intuito de suprir as necessidades básicas dos trabalhadores no canteiro de obras, assim garantindo boas condições de trabalho e promovendo o bem-estar dos operários.

Além das instalações apresentadas a seguir, as áreas de vivência são constituídas também por alojamentos, cozinha, área de lazer e lavadeira. No entanto, esses itens são obrigatórios apenas no caso da obra conter trabalhadores alojados no local. Também é necessária a presença de um ambulatório médico, se a obra apresentar 50 ou mais trabalhadores (CBIC, 2015).

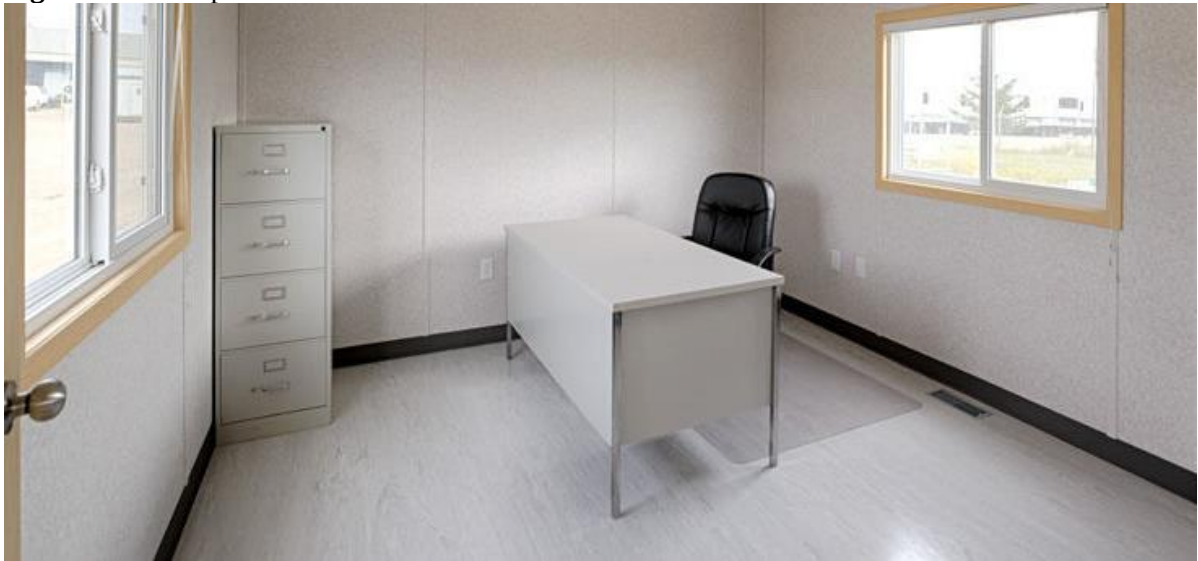
Segundo Saurin e Formoso (2006), as áreas de apoio administrativo são instalações que fornecem suporte aos responsáveis pela execução da obra, desempenhando atividades ligadas diretamente à produção.

#### 2.1.3.1 Escritório

A função do escritório representado na Figura 01 é disponibilizar um espaço voltado ao trabalho do engenheiro, técnicos e estagiários, por isso é necessário que exista boa iluminação no local, assim possibilitando a elaboração dos trabalhos no computador e a leitura das plantas. O seu dimensionamento varia de acordo com o número de pessoas que vão ocupar a instalação e dos equipamentos que serão utilizados no local (GEHBAUER, 2002).



**Figura 01:** Exemplo de escritório.



Fonte: Williams Scotman (2017).

Além disso, de acordo com Saurin e Formoso (2006), o escritório serve para arquivar os projetos e documentos técnicos referentes à obra. O arquivamento pode ser feito de duas formas:

- Nos arquivos metálicos, onde os documentos serão separados por pastas e identificados através de etiquetas;
- Em caixas de arquivo morto, identificados por meio de etiquetas.

Segundo Santos (2005), o posicionamento do escritório deve ser próximo ao almoxarifado e recomenda-se que esteja em um local que possibilite a visão global do canteiro de obras. Dessa forma, os responsáveis podem realizar as atividades no escritório e observar visualmente a execução dos serviços.

#### 2.1.3.2 Almoxarifado

De acordo com Saurin e Formoso (2006), o almoxarifado apresentado na Figura 02, tem como objetivo armazenar e conservar os materiais e ferramentas até que ocorra a necessidade do seu uso. É ideal que esteja localizado próximo a pontos de descarga, elevadores e escritório.

**Figura 02:**Exemplo de almoxarifado.



Fonte: Loturco (2011).

Para realizar o dimensionamento do almoxarifado é necessário levar em conta o porte da obra e o grau de estoques, o que estabelece o volume de equipamentos e materiais que será acomodado (LOTURCO, 2011).

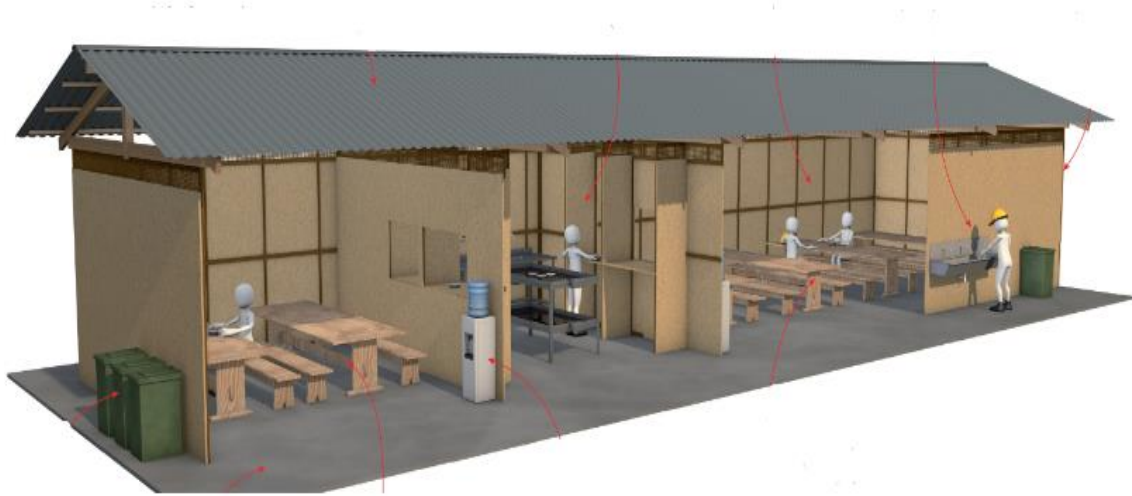
Em geral não existem critérios específicos para sua implantação. Segundo Gehbauer (2002) a estrutura pode ser coberta ou não, mas deve assegurar algumas características:

- Impedir que ocorram perdas de materiais;
- Assegurar a conservação dos materiais;
- Possuir instalações em locais de fácil acesso, promovendo movimentação e distribuição de forma rápida.

### 2.1.3.3 Refeitório

Independendo do número de trabalhadores destinados à execução da obra, todo canteiro de obras deve dispor de refeitório conforme o retratado na Figura 03, assim possibilitando que os trabalhadores realizarem suas refeições (GEHBAUER, 2002).

**Figura 03:** Exemplo de refeitório.



Fonte: Ferreira (2011).

Duas exigências básicas devem ser analisadas no momento de escolher o posicionamento dos refeitórios. A primeira proíbe sua localização em subsolos e porões, e a segunda exige que não exista ligação direta com as instalações sanitárias (CBIC, 2015).

Além disso, segundo a NR-18 (1978), o local de refeições deve:

- Apresentar parede, piso e cobertura;
- Ter pé-direito mínimo de 2,80 m;
- Garantir o suporte de todos os funcionários;
- Possuir local para aquecimento das refeições;
- Ter mesa e assentos suficientes para atender os usuários;
- Possuir iluminação e ventilação natural ou artificial;
- Apresentar lavatório instalado no local ou nas proximidades;
- Possuir depósitos para detritos com tampa;
- Oferecer água potável, fresca e filtrada através de bebedouro ou dispositivo equivalente.

#### 2.1.3.4 Vestiário

Todo canteiro de obras deve dispor de vestiários de acordo com o apresentado na Figura 04, para que os trabalhadores que não residem no local da obra realizem a troca de roupa. O dimensionamento desta instalação deve ser voltado a atender todos os trabalhadores previstos na obra (FERREIRA, 2011).

**Figura 04:** Exemplo de vestiários.



Fonte: Nilko Armários (2017).

A NR-24 (2003), que apresenta as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, estabelece o critério de 1,5 m<sup>2</sup> por pessoa para o dimensionamento dos vestiários. Segundo Monticuco (2013), é interessante que esta instalação esteja localizada próxima dos banheiros e perto da entrada da obra, sem comunicação direta com o refeitório.

Outros requisitos que a NR-18 (1978) estabelece para os vestiários são:

- Apresentar parede, piso e cobertura;
- Ter pé-direito mínimo de 2,50 m;
- Possuir ventilação e iluminação natural ou artificial;
- Apresentar armários individuais com fechadura ou cadeado;
- Dispor de bancos com largura mínima de 0,30 m em quantidade suficiente para atender todos os usuários;
- Apresentar bom estado de conservação, limpeza e higiene.

#### 2.1.3.5 Instalações sanitárias

A instalação sanitária representada na Figura 05 deve estar localizada em local de fácil acesso, próxima ao vestiário e apresentar conforto aos usuários. Além disso, é necessário que seja conservada limpa e em condição adequada para o uso (FARIA, 2012).

**Figura 05:** Exemplo de instalação sanitária..



Fonte: Faria (2012).

De acordo com a NR-18 (1978), alguns requisitos devem ser atendidos para que ocorra o planejamento adequado das instalações sanitárias, tais como:

- Conter portas que impeçam o devassamento;
- Apresentar paredes de material lavável e resistente;
- Dispor de pisos laváveis, impermeáveis e de acabamento antiderrapante;
- Possuir ventilação e iluminação adequada;
- Ter pé-direito mínimo de 2,50 m;
- Dispor de recipiente com tampa para coleta de papeis usados junto ao vaso sanitário e lavatório;
- Conter suporte para toalha e sabonete correspondente ao número de chuveiros;
- Possuir saboneteira com detergente junto a cada lavatório;
- Dispor de mictório, sanitário e lavatório na proporção de 1 para cada grupo de 20 trabalhadores;
- Apresentar 1 chuveiro para cada grupo de 10 trabalhadores;
- Possuir área mínima de 1,00 m<sup>2</sup> para cada vaso sanitário e de 0,80 m<sup>2</sup> para cada chuveiro;
- Dispor de espaçamento mínimo de 0,60 m entre cada torneira e mictório.

Além disso, Quiesi (2014) explica que a distância limite das instalações sanitárias até os postos de trabalho deve ser de 150 m, sendo que o deslocamento pode ser horizontal ou vertical.



### 2.1.4 Áreas de apoio à produção: armazenamento dos materiais

As áreas de apoio à produção são locais destinados a promover o armazenamento dos materiais de forma adequada. De acordo com a NR-18 (1978), os materiais e equipamentos devem ser armazenados de modo que não prejudiquem o trânsito de pessoas e a circulação de materiais.

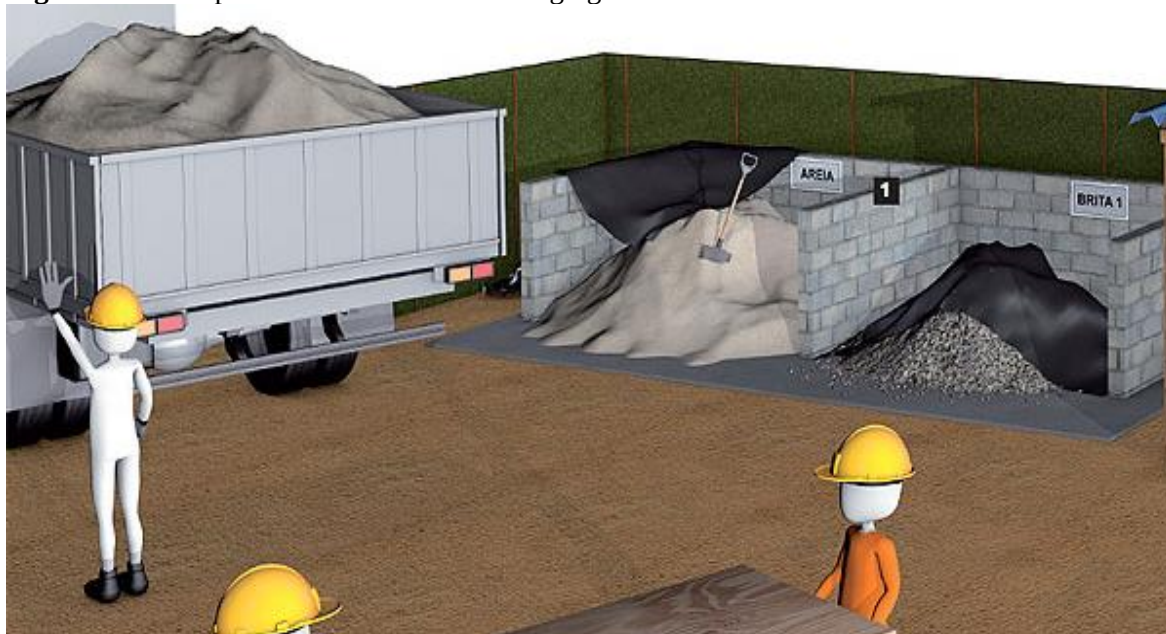
De acordo com Salgado (2009), os materiais utilizados na obra podem ser perecíveis ou não perecíveis, por isso, os cuidados no momento de realizar o armazenamento variam de acordo com o tipo de material que está sendo estocado.

#### 2.1.4.1 Armazenamento dos agregados

O armazenamento dos agregados ilustrado na Figura 06, deve ser realizado próximo ao portão de materiais e seguir algumas orientações de acordo com Medeiros (2011):

- As baias devem possuir no mínimo 3 lados;
- Se implantadas em local descoberto, devem conter cobertura de lona plástica para proteção;
- É necessário que não exista contato direto entre o solo e os agregados.

**Figura 06:** Exemplo de armazenamento dos agregados.



Fonte: Medeiros (2011).

Viera (2006) complementa as orientações propostas por Medeiros indicando que:

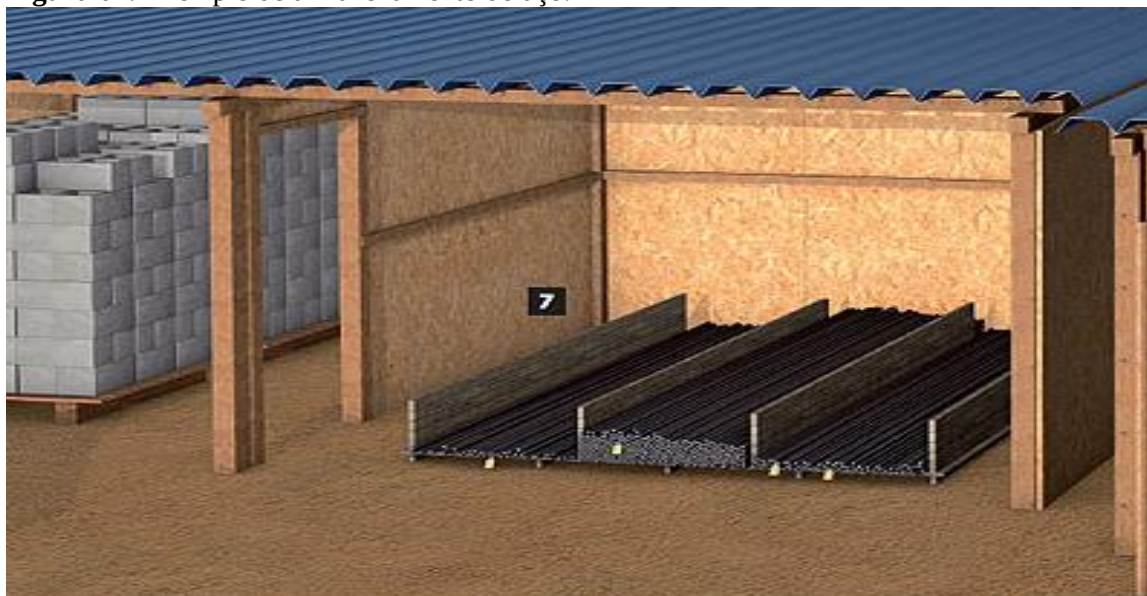
- As pilhas devem ter no máximo 1,5 m de altura;
- A largura mínima das baias deve ser de 3 m;
- As baias devem possuir drenagem, assim minimizando variações de umidade nos agregados.

#### 2.1.4.2 Armazenamento do aço

Segundo Bonin (1993), o armazenamento do aço representado na Figura 07, varia de acordo com o nível de agressividade do local onde ele está estocado, que pode ser classificado em:

- Meios fortemente agressivos: o aço deve estar em local fechado e coberto por lona;
- Meios medianamente agressivos: o aço deve estar coberto por lona plástica e sobre travessas de madeira, ficando a 30 cm do solo;
- Meios fracamente agressivos: o aço deve estar coberto por lona plástica e sobre travessas de madeira, ficando a 20 cm do solo.

**Figura 07:** Exemplo de armazenamento do aço.



Fonte: Medeiros (2011).

De acordo com Saurin e Formoso (2006), independente da agressividade do local onde os vergalhões serão armazenados é necessário seguir as seguintes recomendações:

- Devem ser separadas de acordo com o tipo de aço e diâmetro;
- É interessante que estejam próximo do portão de materiais;
- Deve-se evitar o estoque sobre lajes.

#### 2.1.4.3 Armazenamento dos tubos de PVC

Vieira (2006) indica algumas recomendações para realizar o armazenamento dos tubos de PVC, apresentado na Figura 08:

- Devem ser armazenados preferencialmente no almoxarifado;
- Se estiverem fora do almoxarifado, devem estar em local livre da ação direta do sol ou pelo menos cobertos com lona;
- Podem ser acomodados em prateleiras ou ganchos fixados na parede.

**Figura 08:** Exemplo de armazenamento dos tubos de PVC.



Fonte: Medeiros (2011).

Medeiros (2011) complementa as indicações apresentadas por Vieira, recomendando que:

- Sejam organizados e etiquetados de acordo com as bitolas;



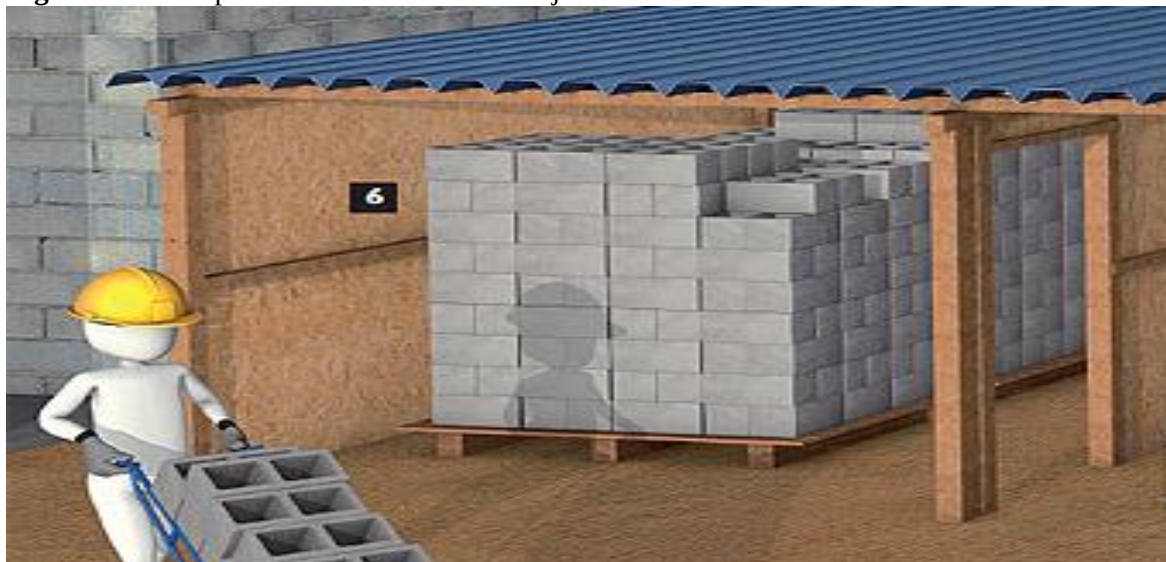
- Deve-se evitar o contato com pedras ou materiais pontiagudos, que possam vir a danificar o material;
- Os tubos de diâmetro menor ou igual a 110 mm devem ser amarrados com fitas plásticas.

#### 2.1.4.4 Armazenamento dos tijolos.

Saurin e Formoso (2006) apresentam algumas recomendações para garantir o armazenamento adequado dos tijolos, ilustrado na Figura 09:

- Devem ser armazenados em local coberto ou então conter cobertura de lona plástica;
- Precisam estar separados por tipo;
- O estoque deve ser realizado em local nivelado e limpo;
- A altura máxima das pilhas deve ser de 1,40 m de altura;

**Figura 09:** Exemplo de armazenamento dos tijolos.



Fonte: Medeiros (2011).

Souza e Mekbekian (1996) apresentam outros requisitos que também devem ser adotados:

- Precisam estar localizados próximos ao local de utilização;
- É recomendando que não fiquem sujeitos a umidade excessiva;

- As pilhas devem apresentar estabilidade;
- Devem estar isolados do chão através de estrados de madeira.

#### 2.1.4.5 Armazenamento do cimento e da argamassa.

Segundo Souza e Mekbekian (1996), o estoque dos sacos de cimento e da argamassa apresentado na Figura 10, deve ser realizado em local fechado e estar próximo ao portão de materiais. Além disso, alguns requisitos devem ser adotados para garantir a armazenagem destes materiais de forma eficiente, tais como:

- Os sacos devem estar isolados do chão através de estrados, evitando a ascensão de umidade;
- Os estrados podem ser realizados por chapas de compensado apoiados sobre pontaletes de madeira;
- As pilhas de cimento devem ter 10 sacos de altura no máximo;
- As pilhas de argamassa devem ter 15 sacos de altura no máximo.

**Figura 10:** Exemplo de armazenamento do cimento e da argamassa.



Fonte: Gerolla (2011).

Bonin (1993) apresenta outras recomendações que também devem ser adotadas:

- O estoque deve ser realizado de modo que os sacos mais velhos sejam utilizados antes dos sacos recém-entregues;
- A distância mínima entre as pilhas e a parede deve ser de 0,30 m;
- A distância mínima entre as pilhas e o teto deve ser de 0,50 m.

### 2.1.5 Áreas de produção

As áreas voltadas à produção possuem como objetivo fazer o preparo dos materiais que serão utilizados na obra. É importante que esses locais estejam em pontos estratégicos e atendam aos requisitos estabelecidos pela NR-18, assim evitando o risco de acidentes (SALGADO, 2009).

#### 2.1.5.1 Central de armação

A central de armação representada na Figura 11, é o local no canteiro de obras voltado para realizar o corte, dobra e montagem do aço. É recomendável que ela esteja localizada próximo ao armazenamento do aço (MATTOS, 2015).

**Figura 11:** Exemplo da central de armação.



Fonte: Gerolla (2011).

De acordo com a NR-18 (1978), o local deve apresentar as seguintes condições mínimas:

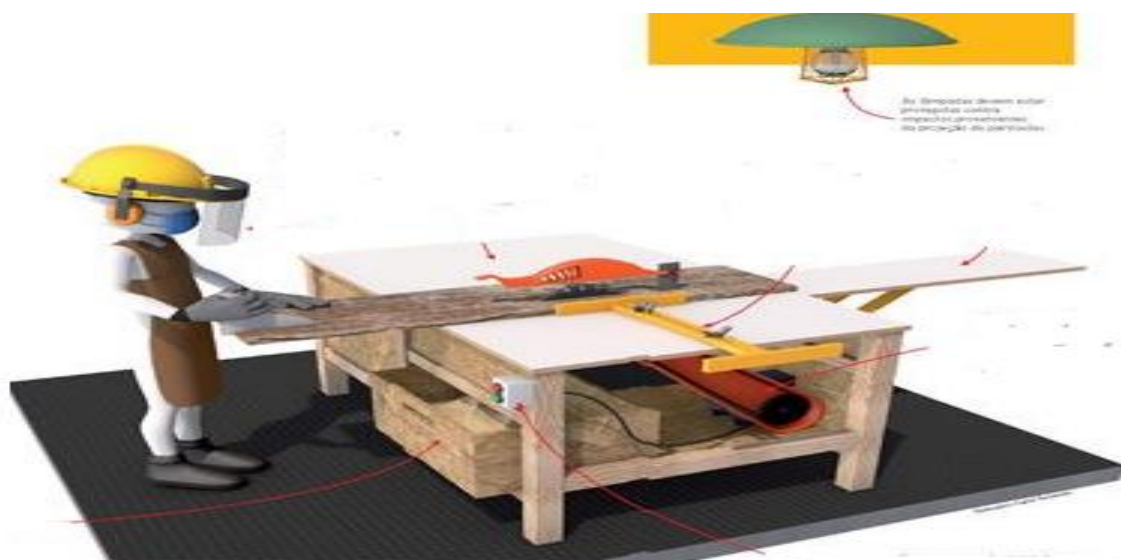
- Plataformas ou bancadas para dobragem e corte dos vergalhões, apoiados em superfícies niveladas resistentes e não escorregadias;
- Lâmpadas protegidas contra impacto de partículas;
- Cobertura no local da bancada de armação.

Além das recomendações apresentadas pela NR-18, é importante tomar cuidado no momento de escolher o local em que será implantada a central de armação, pois a área deve ser afastada da circulação de trabalhadores (MATTOS, 2015).

#### 2.1.5.2 Central de carpintaria

A carpintaria é o ofício de trabalhar com a madeira para fabricar diversos objetos (SILVEIRA, 2011). Na construção civil a central apresentada na Figura 12, é destinada a fabricar os painéis das fôrmas que serão empregados na obra.

**Figura 12:** Exemplo da central de carpintaria.



Fonte: Loturco (2013).

Segundo a NR-18 (1987), algumas recomendações devem ser respeitadas nesta instalação:

- Possuir piso antiderrapante, nivelado, resistente e com cobertura;
- Apresentar lâmpadas protegidas contra impacto de partículas;
- Dispor de dispositivo empurrador nas operações de corte de madeira.

Loturco (2013) afirma que um dos equipamentos que proporciona alto risco de acidentes no canteiro de obras é a serra circular, por isso é necessário seguir algumas

recomendações de acordo com a NR-18 (1978), para garantir a segurança dos trabalhadores que a utilizam:

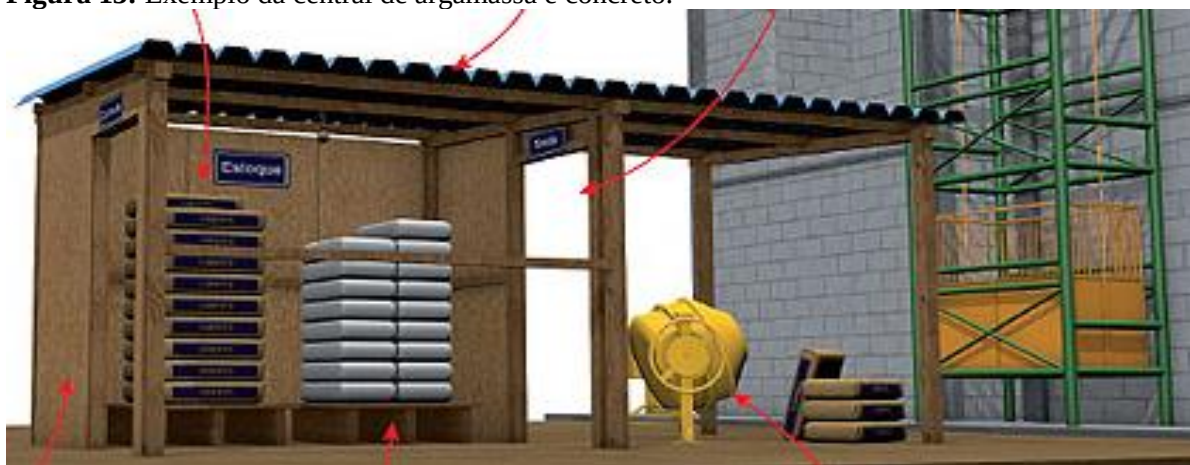
- Apresentar mesa estável com fechamento nas duas faces;
- Possuir a carcaça do motor aterrada eletricamente;
- Possuir disco afiado e travado, que deve ser substituído toda vez que apresentar irregularidades;
- Dispor de cutelo divisor, coifa protetora de disco e caixa coletora de serragem;
- Apresentar as transmissões de força mecânicas protegidas por anteparos resistentes e fixos.

#### 2.1.5.3 Central de argamassa e concreto

Salgado (2009) apresenta algumas recomendações que devem ser adotadas na implantação da central de argamassa e concreto ilustrada na Figura 13:

- Apresentar cobertura;
- Estar em local bem iluminado;
- Possuir piso cimentado;
- Estar próximo ao depósito de agregados, cimento e argamassa.

**Figura 13:** Exemplo da central de argamassa e concreto.



Fonte: Gerolla (2017).

Para a produção da argamassa e do concreto ocorre a utilização da betoneira. De acordo com a NR-18 (1978), para garantir a segurança dos trabalhadores que a operam, ela deve possuir:

- Proteção das partes móveis e motor;
- Cabos que não passem em locais com umidade;
- Dispositivo de parada de emergência.

## CAPÍTULO 3

### 3.1 METODOLOGIA

#### 3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

O método utilizado para realizar a pesquisa foi dividido em três etapas. Inicialmente, foi composto de uma pesquisa bibliográfica, para formar o referencial teórico sobre o planejamento dos canteiros de obras, com ênfase nas características necessárias para que as instalações provisórias proporcionem boas condições de trabalho aos funcionários da indústria da construção civil, e de como realizar o estoque dos materiais para que seja preservada a qualidade e integridade dos mesmos.

A segunda etapa consistiu em um estudo de caso baseado na abordagem qualitativa para investigar através da inspeção visual os problemas existentes na implantação de um canteiro de obras localizado na cidade de Realeza, Estado do Paraná.

Segundo Gil (2002), o estudo de caso pode ser exemplificado pela análise profunda e exaustiva de um único ou de poucos objetos, permitindo o amplo e detalhado conhecimento. Porém, o intuito do estudo de caso não é proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim de obter uma visão geral do problema ou identificar fatores que influenciam e são influenciados por ele.

Na terceira etapa os dados obtidos foram analisados e em seguida ocorreu a conclusão deste estudo.

#### 3.1.2 Caracterização da amostra

O estudo de caso foi realizado no canteiro de obras de um edifício comercial e residencial localizado no centro da cidade de Realeza, Estado do Paraná, representado na Figura 14.







Na coleta dos dados foi utilizada a observação não participante, que, de acordo com Richardson (2012), é aquela em que o investigador não interage com objeto de estudo durante a observação, apenas atua como espectador atento.

#### 3.1.4 Análise dos dados

Após a coleta dos dados necessários à pesquisa, os quais englobavam a descrição minuciosa dos itens, a elaboração do croqui e o registro fotográfico, os mesmos foram organizados e agrupados, e posteriormente comparados com as informações obtidas na revisão bibliográfica realizada.

Os resultados conclusivos da pesquisa foram apresentados para cada item analisado na forma de figuras, tabelas e gráficos, possibilitando uma rápida visualização das conformidades e desconformidades registradas.

Também foi realizada a análise em conjunto das informações para determinar se ocorreu o planejamento prévio do canteiro de obras em relação aos itens verificados.

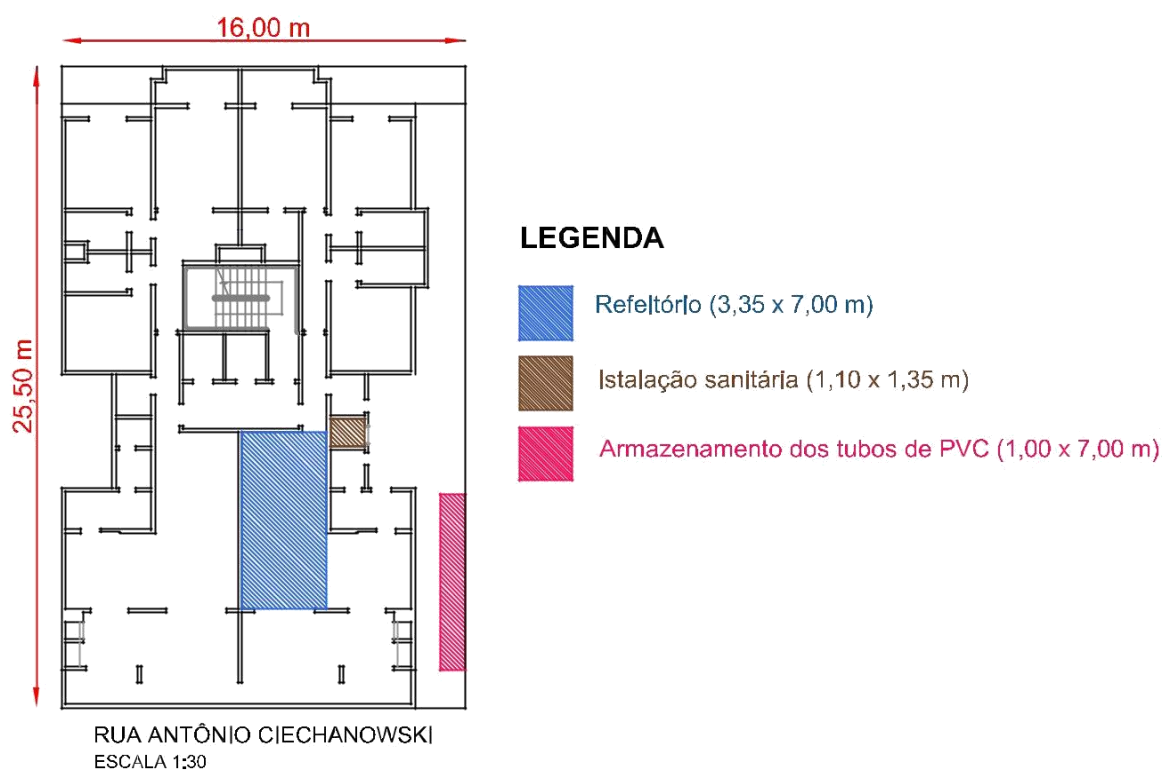
## CAPÍTULO 4

### 4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1.1 Diagnóstico inicial

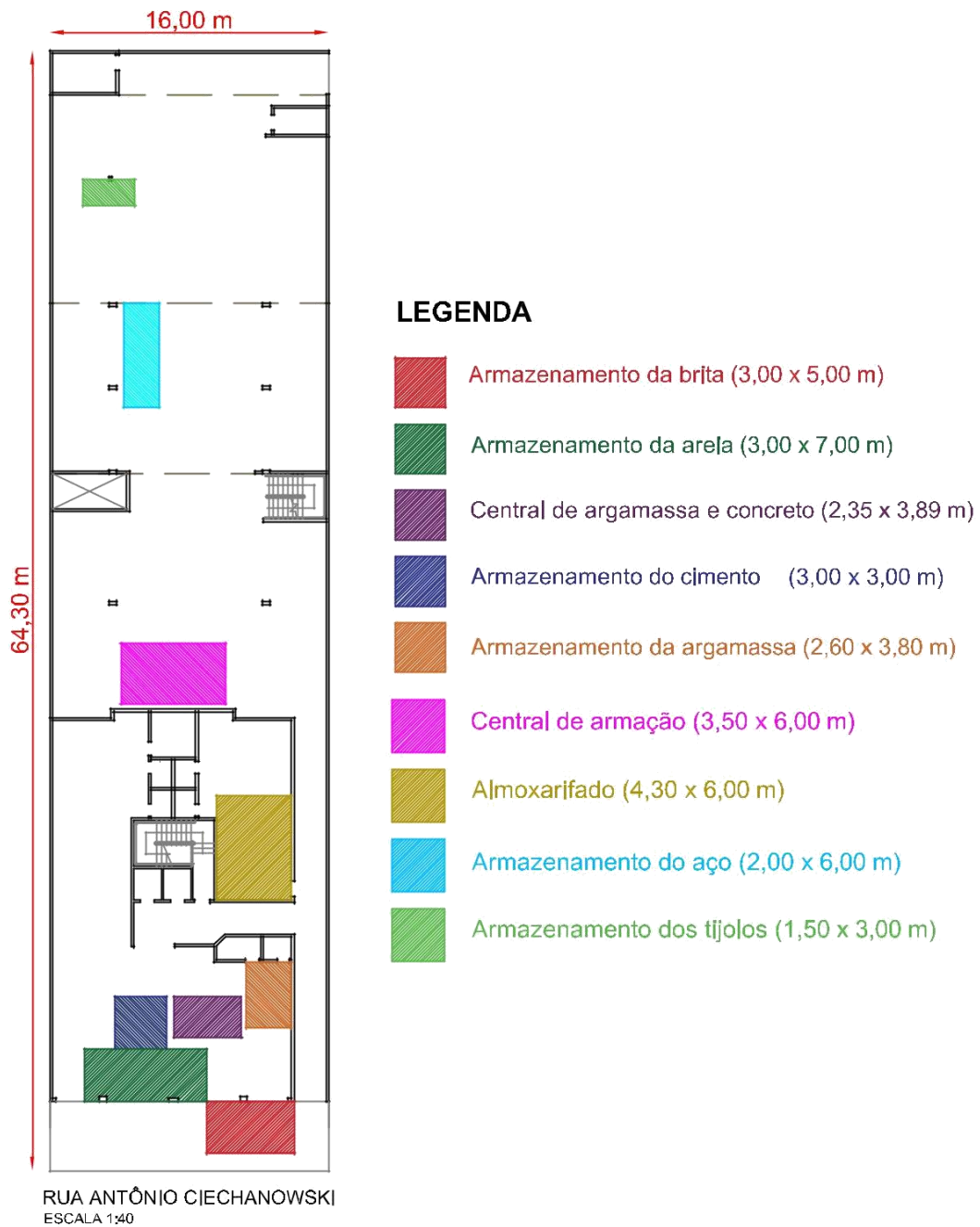
A pesquisa foi iniciada por meio de visitas técnicas *in loco* para realizar a coleta dos dados por análise visual, registro fotográfico e coleta das dimensões do canteiro de obras. As Figuras 15 e 16 apresentam o croqui do *layout* do canteiro de obras executado, que foi distribuído entre o primeiro pavimento e o pavimento térreo da construção.

**Figura 15:** *Layout* do canteiro de obras primeiro pavimento.



Fonte: Autor (2017).

**Figura 16:** Layout do canteiro de obras pavimento térreo.



Fonte: Autor (2017).

Por meio do croqui é possível contemplar uma visão geral da organização do canteiro de obras. Na sequência será apresentada a análise minuciosa das instalações provisórias, do armazenamento dos materiais e das áreas de produção existentes no canteiro de obras.

#### 4.1.2 Tipos de canteiro

Conforme os critérios apresentados por Ribeiro (2011), o canteiro de obras pode ser classificado como restrito, pois, está localizado na região central da cidade de Realeza e a obra ocupa alta porcentagem do terreno, o que resulta em acessos restritos. A Figura 17, apresenta uma visão geral do canteiro de obras.

**Figura 17:** Visão geral do canteiro de obras.



Fonte: Autor (2017).

A parte frontal da obra possuía isolamento por meio de tapumes, como é possível observar na Figura 17. Contudo, os tapumes não eram estáveis, alguns estavam apenas apoiados e a entrada da obra não possuía guarita, possibilitando assim, que qualquer transeunte adentrasse no recinto. Já as laterais e os fundos estavam protegidos por meio das paredes do edifício e dos muros que já estavam executados.

#### 4.1.3 Áreas de vivência e apoio administrativo

##### 4.1.3.1 Almoxarifado

O almoxarifado presente na obra segue as recomendações apontadas na revisão bibliográfica, pois, está implantado em local de fácil acesso, promovendo a movimentação e distribuição dos materiais de forma rápida e eficaz. Além disso, a estrutura possui cobertura e assegura a conservação dos materiais até que ocorra necessidade do seu uso, conforme apresentado na Figura 18.

**Figura 18:** Almoxarifado.



Fonte: Autor (2017).

#### 4.1.3.2 Refeitório

O local destinado para refeição está situado no primeiro pavimento e respeita as exigências propostas pela CBIC (2015), pois, não possui contato direto com as instalações sanitárias e não foi implantado em subsolos ou porões.

Apesar de não possuir lavatório presente no local, a instalação sanitária está localizada próxima e dispõe do mesmo. Além disso, o refeitório apresenta: parede, piso, cobertura, pé-direito mínimo de 2,80 m, iluminação e ventilação natural e água potável, fresca e filtrada, fornecida através de bebedouro, conforme ilustra a Figura 19.

**Figura 19:** Refeitório.



Fonte: Autor (2017).

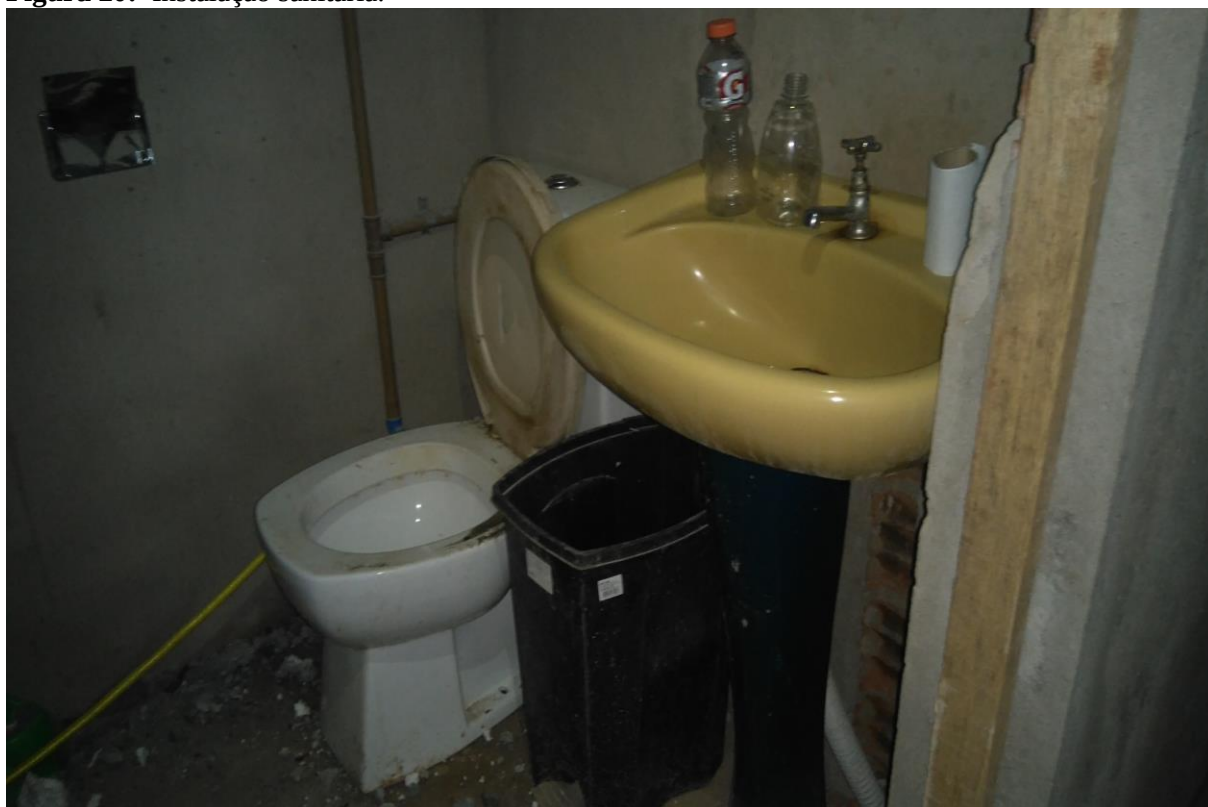
Algumas falhas foram observadas, pois, o refeitório não garantia o suporte a todos os funcionários no horário das refeições, apresentando número insuficiente de mesas e bancos para atender os usuários. Também não existia no local equipamento para os trabalhadores aquecerem suas refeições e os depósitos para detritos não possuíam tampa.



#### 4.1.3.3 Instalações sanitárias

A instalação sanitária está implantada em local de fácil acesso, no primeiro pavimento, e respeita a distância limite de 150 m em relação aos postos de trabalho, tanto na direção vertical como na horizontal. Contudo, as condições de higiene observadas eram precárias, conforme apresentado na Figura 20.

**Figura 20:** Instalação sanitária.



Fonte: Autor (2017).

O local possuía portas que impediam o devassamento, paredes de material lavável e resistentes, pisos de material impermeável e com acabamento antiderrapante, pé-direito mínimo de 2,50 m e área mínima de 1,00 m<sup>2</sup> para o vaso sanitário.

Porém, a iluminação e a ventilação eram inadequadas, os recipientes utilizados para a coleta dos papéis usados não possuíam tampa e não existia saboneteira com detergente junto ao lavatório.

A principal falha da instalação sanitária analisada foi a falta de vasos sanitários em quantidade suficiente para atender todos os funcionários e a inexistência de mictórios e

chuveiros no local. Dessa forma, seguindo as recomendações apontadas pela NR-18 na revisão bibliográfica, será apresentado na Tabela 01 o cálculo das instalações sanitárias, considerando o pico de 25 funcionários no canteiro de obras.

**Tabela 01:** Cálculo das instalações sanitárias.

|                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONJUNTO DE LAVATÓRIO, VASO SANITÁRIO E MICTÓRIO</li> </ul> $\frac{25 \text{ (funcionários)}}{20 \text{ (grupo trabalhadores para 1 conjunto)}} = 1,25 = \mathbf{2 \text{ conjuntos}}$ |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHUVEIROS</li> </ul> $\frac{25 \text{ (funcionários)}}{10 \text{ (grupo trabalhadores para 1 chuveiro)}} = 2,50 = \mathbf{3 \text{ chuveiros}}$                                        |

Fonte: Autor (2017).

Pela Tabela 01 obteve-se o número de 2 conjuntos de lavatório, vaso sanitário e mictório, e de 3 chuveiros, considerando o pico de funcionários na obra. Em função do número de trabalhadores ser bastante variável, seria necessária uma previsão antes da implantação do canteiro para que ele antedesse todos os funcionários e assim respeitasse as exigências apresentadas pela NR-18.

#### 4.1.4 Áreas de apoio à produção: armazenamento dos materiais

##### 4.1.4.1 Armazenamento dos agregados

O armazenamento dos agregados não atendia às recomendações apresentadas na revisão bibliográfica, pois, foi realizado sem a presença de baias, em contato direto com o solo e sem a utilização de drenagem, o que possibilitava variações de umidade no agregado.



A única diferença entre o armazenamento da brita ilustrado na Figura 21 e da areia apresentado na Figura 22, foi que a brita estava implantada no passeio da obra em local descoberto, sem nenhuma proteção e a areia estava alocada em local coberto.

**Figura 21:** Armazenamento da brita.



Fonte: Autor (2017).

**Figura 22:** Armazenamento da areia.



Fonte: Autor (2017).

Devido a inexistência das baias ocorria a mistura dos agregados (brita e areia). Além disso, o material estava contaminado com detritos em algumas áreas. Dessa forma, as partes comprometidas deveriam ser inutilizadas.

#### 4.1.4.2 Armazenamento do aço

O armazenamento do aço, apresentado na Figura 23, foi realizado em local coberto, sobre um estrado de madeira apoiado no piso de concreto. O ideal seria utilizar outros estrados distribuídos ao longo do comprimento dos vergalhões, para assim promover o isolamento eficaz das barras de aço do chão.

**Figura 23:** Armazenamento do aço.



Fonte: Autor (2017).

Outra observação é que apesar de estar em local coberto, devido à inexistência de paredes no ambiente, o aço estava sujeito a constante variação de umidade. Além disso, seu posicionamento era longe do portão de materiais e não estava separado de acordo com o tipo de aço e diâmetro, como especificado na revisão bibliográfica.



#### 4.1.4.3 Armazenamento dos tubos de PVC

O armazenamento dos tubos de PVC, apresentado na Figura 24, foi realizado no primeiro pavimento, em local descoberto e exposto à ação direta do sol.

**Figura 24:** Armazenamento dos tubos de PVC.



Fonte: Autor (2017).

Apesar dos tubos estarem alocados sem o contato direto com pedras ou materiais que pudessem vir a danificá-los, seria interessante que estivessem acomodados no almoxarifado, conforme Viera (2006) recomenda, pois, assim poderiam estar dispostos de forma organizada e protegidos de eventuais danos.

Além disso, é possível visualizar que o material não estava organizado e etiquetado de acordo com as bitolas e os tubos com diâmetro menor ou igual a 110 mm não estavam amarrados com fitas plásticas, conforme abordado na revisão bibliográfica.

#### 4.1.4.4 Armazenamento dos tijolos

Os tijolos foram armazenados no pavimento térreo em local descoberto e sem proteção de lona plástica, como Saurin e Formoso (2006) recomendam. Dessa forma, devido à inexistência de proteção estavam sujeitos a constante variação de umidade, conforme ilustra a Figura 25.

**Figura 25:** Armazenamento dos tijolos.



Fonte: Autor (2017).

O estoque foi realizado em local nivelado e limpo, as pilhas apresentavam estabilidade e respeitavam a altura máxima de 1,40 m de altura. Contudo, seria necessário que estivessem isolados do chão através de estrados de madeira para evitar que ocorresse ascensão de umidade para o material, conforme apresentado na revisão bibliográfica.

#### 4.1.4.5 Armazenamento do cimento e da argamassa

O estoque dos sacos de cimento apresentado na Figura 26 e da argamassa ilustrado na Figura 27, foi realizado em local fechado, conforme Souza e Mekbekian (1996)



recomendam. Dessa forma, não estavam sujeitos a variações de umidade que pudessem vir a comprometer a integridade do material.

**Figura 26:** Armazenamento dos sacos de cimento.



Fonte: Autor (2017).

**Figura 27:** Armazenamento dos sacos de argamassa.



Fonte: Autor (2017).

Sua localização era próxima do portão de materiais e os sacos estavam isolados do chão através de estrados de madeira, evitando que ocorresse ascensão de umidade para o material.

Foi possível verificar que o estoque não era realizado de modo que os sacos mais antigos fossem utilizados antes dos sacos recém-entregues. Além disso, o estoque não possuía a distância limite entre as pilhas e a parede que deve ser de 0,30 m, conforme abordado na revisão bibliográfica.

Também foi possível verificar que as pilhas de cimento não respeitavam o limite de 10 sacos de altura. Da mesma forma, as pilhas de argamassa ultrapassavam o limite de 15 sacos de altura recomendado.

#### 4.1.5 Áreas de produção

##### 4.1.5.1 Central de armação

A central de armação foi implantada relativamente próxima ao armazenamento do aço, conforme Mattos (2015) recomenda. Porém, seria interessante que estivesse ao lado, assim o tempo despendido para o transporte do material poderia ser utilizado na produção.

A instalação possuía cobertura e as bancadas utilizadas para dobra e corte dos vergalhões eram apoiadas no solo nivelado, resistente e não escorregadio. Contudo, as bases de algumas bancadas deveriam ser reforçadas ou adequadas, para promover melhor estabilidade e garantir a segurança dos trabalhadores que ali atuavam.

No local não existiam lâmpadas, mas em função da boa luminosidade que o ambiente possuía, não havia a necessidade da utilização das mesmas. Além disso, o posicionamento da central apresentada na Figura 28, estava em área afastada da circulação de trabalhadores (Figura 16), conforme recomendando na revisão bibliográfica.

**Figura 28:** Central de armação.



Fonte: Autor (2017).

#### 4.1.5.2 Central de argamassa e concreto

A central de argamassa e concreto estava situada próxima ao depósito de agregados, cimento e argamassa, minimizando assim, o tempo de deslocamento dos materiais para onde seriam processados.

Além disso, a central foi implantada em local coberto e bem iluminado, conforme especificado na revisão bibliográfica. Contudo, não existia a presença de piso cimentado no local e a produção era feita sobre o solo compactado.

Já em relação aos requisitos impostos pela NR-18 (1978), para garantir a segurança dos trabalhadores que operam a betoneira, foi possível observar que existia a proteção das partes móveis e motor, mas os cabos de energia passavam em locais com presença de umidade e não existia dispositivo de parada de emergência, colocando os trabalhadores em risco durante a execução desta tarefa.

A Figura 29 apresenta a central de argamassa e concreto existente no canteiro de obras e o círculo vermelho destaca os cabos sem proteção.



**Figura 29:** Central de argamassa e concreto.



Fonte: Autor (2017).

#### 4.1.6 Análise geral do canteiro de obras

Durante a análise do canteiro foram registradas várias conformidades e desconformidades, em relação às recomendações apresentadas na revisão bibliográfica. Então, para possibilitar uma melhor visualização dos itens analisados, estes foram organizados e classificados no Apêndice A, em forma de tabela.

Através desse diagnóstico, foi possível elaborar os percentuais de conformidades e não conformidades para cada instalação verificada, os quais podem ser visualizados por meio dos gráficos presentes no Apêndice B.

Na sequência foi realizada a análise global do canteiro de obras, que apresentou um percentual de 48% de conformidades e de 52% de não conformidades, conforme o gráfico (Figura 30).



**Figura 30:** Percentual de conformidade global do canteiro de obras.



Fonte: Autor (2017).

O percentual de não conformidades obtido ocorre devido à dificuldade por parte da construtora na organização e disposição das instalações provisórias existentes, em função do canteiro de obras analisado ser do tipo restrito, no qual, a obra ocupava o terreno de forma completa e por estar localizado em uma região central da cidade de Realeza – PR.

Em relação às áreas de vivência e apoio administrativo, as principais falhas verificadas ocorreram devido à falta de dimensionamento das instalações sanitárias e do refeitório, que eram presentes na obra, mas não atendiam à demanda de trabalhadores existentes no canteiro de obras. Além disso, é interessante salientar as péssimas condições de higiene observadas.

Também foi possível verificar que na obra não existia a presença do escritório, o que seria fundamental para fornecer um espaço adequado para o trabalho do engenheiro e dos técnicos responsáveis pela construção, pois dessa forma poderiam realizar suas atividades no escritório e observar visualmente a execução dos serviços. Outro item inexistente no canteiro foram os vestiários, que deveriam estar presentes para possibilitar que os trabalhadores realizassem a troca de roupa no local, quando necessário.

Já em relação às áreas de apoio à produção, ficou evidente que não ocorreu o planejamento de como os materiais seriam armazenados, visto que alguns estavam espalhados pela obra (Figura 15 e Figura 16) e implantados longe do portão de materiais, como seria o indicado.

Além disso, a maioria dos materiais armazenados não atendiam às recomendações apresentadas na revisão bibliográfica, pois, eram expostos a grandes variações de umidade e a incidência direta ao sol; outros estavam em contato direto com o solo e consequentemente contaminados; também não existia controle para que os sacos de argamassa e cimento mais velhos fossem utilizados antes dos sacos recém-entregues.

Em relação às áreas de produção, a principal falha observada está relacionada à falta de segurança imposta aos trabalhadores que atuavam no local, visto que as bases das bancadas utilizadas para corte e dobra dos vergalhões não apresentavam a estabilidade necessária para a execução das tarefas. Além disso, os cabos da betoneira passavam em lugares com umidade e não existia dispositivo de parada de emergência caso necessário.

É interessante salientar que na maioria das vezes as conformidades registradas não apresentavam grande relevância, pois, as desconformidades existentes comprometiam a qualidade e integridade do material que seria utilizado. Da mesma forma, as conformidades registradas nas áreas de vivência não eram tão significadas, visto que as mesmas não atendiam a demanda de funcionários existentes na obra.

## CAPÍTULO 5

### 5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desse trabalho foi realizar a análise do planejamento de um canteiro de obras na cidade de Realeza – PR, com o intuito de averiguar se ocorreu o seu planejamento prévio e verificar se as instalações provisórias e o armazenamento dos materiais foram realizados de forma adequada.

Compreende-se que a hipótese inicial, “O canteiro de obras possui planejamento prévio e foi elaborado de acordo com as normas regulamentadoras”, não pode ser aceita, pois a partir da análise realizada em obra foi possível verificar que o percentual de conformidades obtido no canteiro foi de 48 % e o de não conformidades de 52 %, ou seja, o maior percentual registrado é em relação ao descumprimento às normas e às recomendações impostas na revisão bibliográfica.

Conforme salientado ao longo do trabalho, embora o canteiro de obras tenha apresentado 48% de conformidades em relação aos itens verificados, as desconformidades registradas evidenciavam a falta de planejamento prévio das instalações provisórias, o incorreto armazenamento da maioria dos materiais existentes e áreas de produção que expunham grandes riscos à segurança dos trabalhadores que ali atuavam.

Diante disso, é possível apontar que seria imprescindível realizar algumas alterações no *layout* do canteiro de obras, para proporcionar um canteiro mais organizado e funcional, assim promovendo melhorias importantes nos processos produtivos, qualidade nos serviços realizados, diminuição dos custos de produção e redução do tempo despendido ao transporte dos funcionários, máquinas e materiais.

Além disso, se faz necessário adequar o dimensionamento das áreas de vivência para atender à demanda de trabalhadores existentes na obra e realizar ajustes nas áreas de produção, a fim de proporcionar atividades mais seguras e salubres, garantindo boas condições de trabalho aos funcionários da indústria da construção civil.

Dessa forma, essa pesquisa apresenta grande relevância, pois expõe a necessidade de uma evolução no campo da construção civil em relação ao planejamento dos canteiros de obras, visto que apesar de ser muito significativo para o bom desenvolvimento de uma obra, ainda existe no Brasil pouca preocupação, por partes das empresas, com a elaboração de tal projeto.

## CAPÍTULO 6

### 6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- a) Desenvolver a mesma pesquisa em outro canteiro de obras;
- b) Verificar a logística e o fluxo de materiais existente em um canteiro de obras;
- c) Desenvolver um novo *layout* para este canteiro de obras, a fim de torná-lo mais organizado e funcional.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, André Luiz Lins. **Organização do canteiro de obras: um estudo aplicativo na construção do centro de convenções de João Pessoa – PB**. 2012. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade federal da Paraíba, João pessoa.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 1367: Áreas de vivência em canteiros de obras - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1991.
- AZEREDO, Helio Alves. **O edifício até sua cobertura**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.
- BONIN, L.C.; et al. **Manual de referência técnica para estruturas de concreto armado convencionais**. Rio Grande de Sul: Sinduscon, 1993.
- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia orientativo áreas de vivência**: guia para a implantação de áreas de vivência nos canteiro de obras. Brasília, 2015
- COELHO, Guilherme Pereira. **Logística Aplicada a Layout de Canteiro de Obra**. 2015. Projeto (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- FARIA, Renato. **Banheiro de Obra**. 43 ed. São Paulo: Equipe de Obra, 2012.
- FERREIRA, Romario. **Alojamentos e vestiários de obra**. 45 ed. São Paulo: Equipe de Obra, 2011.
- FONSECA, Alexandre Lopes. **Estudo de Instalação, Organização e Manutenção em Canteiro de Obras**. 2013. Projeto (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- GEHBAUER, Fritz. **Planejamento e gestão de obras**: um resultado prático da cooperação técnica Brasil – Alemanha. Curitiba: CEFET, 2002.
- GEROLLA, Giovanni. **Estoque de materiais**. 37 ed. São Paulo: Equipe de Obra, 2011.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LOTURCO, Bruno. **Almoxarifado**. 46 ed. São Paulo: Equipe de Obra, 2011.
- LOTURCO, Bruno. **Carpintaria**. 62 ed. São Paulo: Equipe de Obra, 2013.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Dimensionamento da central de armação**. São Paulo: PINI, 2015.
- MEDEIROS, Heloisa. **Estoques sob controle**. 121 ed. São Paulo: Construção Mercado, 2011.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Brasília, 1987.

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora 24:** Condições Sanitárias e de Conforto Nos Locais de Trabalho. Brasília, 1978.

MONTICUCO, Deogledes. **Momento da Segurança do Trabalho.** São Paulo, 2013.

NETO, Jeremias César. **Logística de canteiro de obra aumento de produtividade e redução de desperdício.** 2014. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Brasília, Brasília.

NILKO ARMÁRIOS. **Produtos Nilkos Armários.** Disponível em: <<http://nilko.com.br/armarios/nilko-armarios/>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

QUIESI, Nathalia Soriani. **Organização do canteiro de obras:** estudo de caso na construção de uma unidade automobilística em Araquari – SC. 2014. Monografia (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

RAD, P.F. The layout of temporary construction facilities. **Cost Engineering**, v.25, n.2, p. 19-26, 1983.

RIBERO, Paula Frassinetti Cavalcante. **Caracterização dos canteiros de obras da cidade de Angicos/RN.** 2011. Monografia (Especialização) - Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo. Atlas, 2012.

SALGADO, Julio. **Técnicas e práticas para edificação.** 3 ed. São Paulo: Erica, 2009.

SANTOS, Cristiano Chester C. Ribeiro. **Logística Interna de Movimentação e Armazenagem de Materiais.** 2005. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SAURIN, Tarcisio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Recomendações técnicas HABITARE - planejamento de canteiros de obra e gestão de processos.** Porto Alegre: ANTAC, 2006.

SILVEIRA, Joaquim. **Guia Completo Marcenaria e Carpintaria.** São Paulo, 2011.

SOUZA, Roberto de; MEKBEKIAN, Geraldo. **Qualidade na Aquisição de Materiais e Execução de Obras.** São Paulo: Pini, 1996.

SOUZA, Ubiraci E. Lemes de. **Projeto e implantação do canteiro.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2000.

STRESSER, Emerson. **Avaliação de conformidade da NR-18 em sete áreas de vivência de obras públicas no estado do Paraná.** 2013. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.



TOMMELEIN, I.D. Construction site layout using blackboard reasoning with layered knowledge. In: ALLEN, Robert H. (Ed.). **Expert systems for civil engineers: knowledge representation**. New York: ASCE, 1992. p. 214-258.

VIEIRA, Helio Flavio. **Logística Aplicada à Construção Civil: Como Melhorar o Fluxo de Produção nas Obras**. São Paulo: Pini, 2006.

XAVIER, Carlos Magno da Silva. **Gerenciamento de projetos de construção civil: uma adaptação da metodologia basic methodware**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

WILLIAMS SCOTMAN. **Contêiner para uso industrial / para escritório**. Disponível em: <<http://www.archiexpo.com/pt/prod/williams-scotsman/product-65420-1506094.html>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

**APÊNDICE A – ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.**

| ESCRITÓRIO                                                         | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
|--------------------------------------------------------------------|----------|--------------|-------------|
| Dispor de boa iluminação no local                                  |          |              | X           |
| Possuir equipamento para arquivar os documentos                    |          |              | X           |
| Estar próximo do almoxarifado                                      |          |              | X           |
| Possibilitar a visão geral do canteiro de obras                    |          |              | X           |
| ALMOXARIFADO                                                       | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
| Assegurar a conservação dos materiais                              | X        |              |             |
| Impedir que ocorra a perda de materiais                            | X        |              |             |
| Estar em local de fácil acesso                                     | X        |              |             |
| REFEITÓRIO                                                         | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
| Estar situado fora de subsolos ou porões                           | X        |              |             |
| Estar situado sem comunicação direta com as instalações sanitárias | X        |              |             |
| Apresentar parede, piso e cobertura                                | X        |              |             |
| Ter pé-direito mínimo de 2,80 m                                    | X        |              |             |
| Garantir o suporte de todos os funcionários                        |          | X            |             |
| Possuir local para aquecimento das refeições                       |          | X            |             |
| Ter mesa e assentos suficientes para atender os usuários           |          | X            |             |
| Possuir iluminação e ventilação natural ou artificial              | X        |              |             |
| Apresentar lavatório instalado no local ou nas proximidades        | X        |              |             |
| Possuir depósitos para detritos com tampa                          |          | X            |             |
| Oferecer água potável, fresca e filtrada                           | X        |              |             |
| VESTIÁRIO                                                          | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
| Apresentar 1,5 m <sup>2</sup> por pessoa                           |          |              | X           |
| Estar localizado perto da entrada da obra                          |          |              | X           |

|                                                                                                       |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Estar localizado próximo aos banheiros                                                                | X                                 |
| Não possuir comunicação direta com o refeitório                                                       | X                                 |
| Apresentar parede, piso e cobertura                                                                   | X                                 |
| Ter pé-direito mínimo de 2,50 m                                                                       | X                                 |
| Possuir ventilação e iluminação natural ou artificial                                                 | X                                 |
| Apresentar armários individuais com fechadura ou cadeado                                              | X                                 |
| Dispor de bancos com largura mínima de 0,30 m em quantidade suficiente para atender todos os usuários | X                                 |
| Apresentar bom estado de conservação, limpeza e higiene                                               | X                                 |
| <b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS</b>                                                                         |                                   |
|                                                                                                       | CONFORME NÃO CONFORME INEXISTENTE |
| Estar em local de fácil acesso                                                                        | X                                 |
| Estar conservada limpa e em condições adequadas para o uso                                            | X                                 |
| Conter portas que impeçam o devassamento                                                              | X                                 |
| Apresentar paredes de material lavável e resistente                                                   | X                                 |
| Dispor de pisos laváveis, impermeáveis e de acabamento antiderrapante                                 | X                                 |
| Possuir ventilação e iluminação adequada                                                              | X                                 |
| Apresentar pé-direito mínimo de 2,50 m                                                                | X                                 |
| Dispor de recipiente com tampa para coleta de papéis usados junto ao vaso sanitário e lavatório       | X                                 |
| Conter suporte para toalha e sabonete correspondente ao número de chuveiros                           | X                                 |
| Possuir saboneteira com detergente junto a cada lavatório                                             | X                                 |
| Dispor de mictório, vaso sanitário e lavatório na proporção de 1 para cada grupo de 20 trabalhadores  | X                                 |

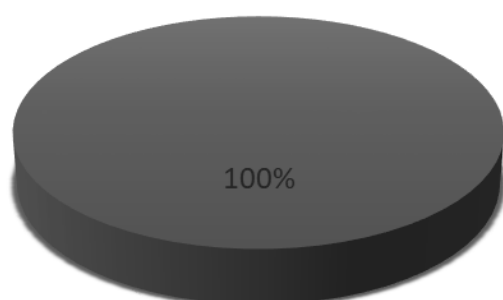
|                                                                                                                 |          |              |             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|-------------|--|
| Apresentar 1 chuveiro para cada grupo de 10 trabalhadores                                                       | X        |              |             |  |
| Possuir área mínima de 1,00 m <sup>2</sup> para cada vaso sanitário e de 0,80 m <sup>2</sup> para cada chuveiro | X        |              |             |  |
| Dispor de espaçamento mínimo de 0,60 m entre cada torneira e mictório                                           | X        |              |             |  |
| Apresentar distância limite das instalações sanitárias até os postos de trabalho de 150 m                       | X        |              |             |  |
| ARMAZENAMENTO DOS AGREGADOS                                                                                     | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |  |
| Estar localizado próximo ao portão de materiais                                                                 | X        |              |             |  |
| As baias possuem o mínimo de 3 lados                                                                            | X        |              |             |  |
| Possuir cobertura ou proteção através de lona plástica                                                          | X        |              |             |  |
| Não existir contato direto entre o solo e os agregados                                                          | X        |              |             |  |
| As pilhas devem apresentar no máximo 1,5 m de altura                                                            | X        |              |             |  |
| As baias devem apresentar largura mínima de 3 m                                                                 | X        |              |             |  |
| As baias devem possuir drenagem                                                                                 | X        |              |             |  |
| ARMAZENAMENTO DO AÇO                                                                                            | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |  |
| Estar em local coberto ou coberto por lona plástica                                                             | X        |              |             |  |
| Estar isolado do chão através de estrados de madeira                                                            | X        |              |             |  |
| Estar localizado próximo ao portão de materiais                                                                 | X        |              |             |  |
| Estar separado de acordo com o tipo de aço e diâmetro                                                           | X        |              |             |  |
| ARMAZENAMENTO DOS TUBOS DE PVC                                                                                  | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |  |

|                                                                                                                     |          |              |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|-------------|
| Estar localizado preferencialmente no almoxarifado                                                                  |          | X            |             |
| Se estiverem fora do almoxarifado, devem estar em local livre da ação direta do sol ou pelo menos cobertos com lona |          | X            |             |
| Estar acomodados através de prateleiras ou ganchos                                                                  |          | X            |             |
| Não possuir contanto com pedras ou materiais pontiagudos                                                            | X        |              |             |
| Os tubos com diâmetro menor ou igual a 110 mm devem ser amarrados com fitas plásticas                               |          | X            |             |
| <b>ARMAZENAMENTO DOS TIJOLOS</b>                                                                                    |          |              |             |
|                                                                                                                     | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
| Estar localizado em local coberto ou possuir cobertura através de lona plástica                                     |          | X            |             |
| Devem estar separados por tipo                                                                                      |          | X            |             |
| O estoque deve ser realizado em local nivelado e limpo                                                              | X        |              |             |
| A altura máxima das pilhas deve ser de 1,40 m de altura                                                             | X        |              |             |
| Estar localizado próximo ao local de utilização                                                                     | X        |              |             |
| Devem estar livres de umidade excessiva                                                                             |          | X            |             |
| As pilhas devem apresentar estabilidade                                                                             | X        |              |             |
| Devem estar isolados do chão através de estrados de madeira                                                         |          | X            |             |
| <b>ARMAZENAMENTO DO CIMENTO E DA ARGAMASSA</b>                                                                      |          |              |             |
|                                                                                                                     | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
| O estoque deve ser realizado em local fechado                                                                       | X        |              |             |
| Estar próximo ao portão de materiais                                                                                | X        |              |             |
| Os sacos devem estar isolados do chão através de estrados                                                           | X        |              |             |
| As pilhas de cimento devem ter 10 sacos de altura no máximo                                                         |          | X            |             |

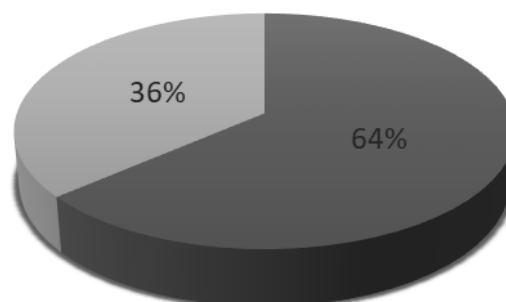
|                                                                                                                                    |          |              |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|-------------|
| As pilhas de argamassa devem ter 15 sacos de altura no máximo                                                                      | X        |              |             |
| O estoque deve ser realizado de modo que os sacos mais velhos sejam utilizados primeiro do que os sacos recém-entregues            | X        |              |             |
| A distância mínima entre as pilhas e a parede deve ser de 0,30 m                                                                   | X        |              |             |
| A distância mínima entre as pilhas e o teto deve ser de 0,50 m                                                                     | X        |              |             |
| CENTRAL DE ARMAÇÃO                                                                                                                 | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
| Deve estar localizada próxima ao armazenamento do aço                                                                              | X        |              |             |
| As plataformas ou bancadas para dobragem e corte dos vergalhões, apoiados em superfícies niveladas resistentes e não escorregadias | X        |              |             |
| Se possuir lâmpadas, devem estar protegidas contra o impacto de partículas                                                         | X        |              |             |
| Deve possuir cobertura no local da bancada de armação                                                                              | X        |              |             |
| Estar situado em local afastado da circulação dos trabalhadores                                                                    | X        |              |             |
| CENTRAL DE CARPINTARIA                                                                                                             | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
| Deve possuir piso antiderrapante, nivelado, resistente e com cobertura                                                             |          |              | X           |
| Se possuir lâmpadas, devem estar protegidas contra impacto de partículas                                                           |          |              | X           |
| É necessário dispor de dispositivo empurrador nas operações de corte de madeira                                                    |          |              | X           |
| A serra circular deve estar situada em local com mesa estável com fechamento das duas faces                                        |          |              | X           |
| A serra circular deve possuir a carcaça do motor aterrada eletricamente                                                            |          |              | X           |

|                                                                                                               |          |              |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|-------------|
| O disco da serra circular deve estar afiado e travado                                                         | X        |              |             |
| A serra circular deve apresentar cutelo divisor, coifa protetora de disco e caixa coletora de serragem        | X        |              |             |
| As transmissões de força mecânicas da serra circular devem estar protegidas por anteparos resistentes e fixos | X        |              |             |
| CENTRAL DE ARGAMASSA E CONCRETO                                                                               | CONFORME | NÃO CONFORME | INEXISTENTE |
| Deve dispor de cobertura                                                                                      | X        |              |             |
| Estar situada em local bem iluminado                                                                          | X        |              |             |
| Possuir piso cimentado                                                                                        |          | X            |             |
| Estar próximo ao depósito de agregados, cimento e argamassa                                                   | X        |              |             |
| A betoneira deve possuir proteção das partes móveis e motor                                                   | X        |              |             |
| Os cabos da betoneira não devem passar em locais com umidade                                                  |          | X            |             |
| A betoneira deve dispor de dispositivo de parada de emergência                                                |          | X            |             |



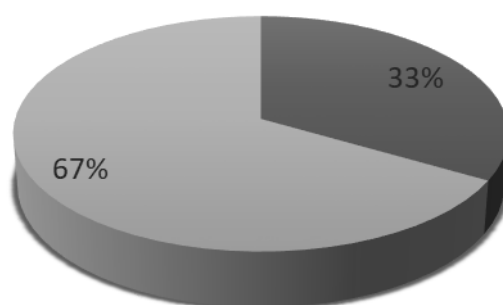
**APÊNDICE B – PERCENTUAIS DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.****Almoxarifado**

■ Conformidades

**Refeitório**

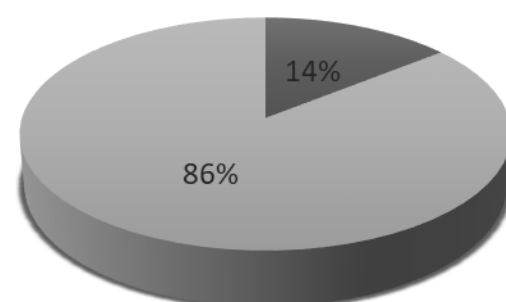
■ Conformidades

■ Não conformidades

**Instalações sanitárias**

■ Conformidades

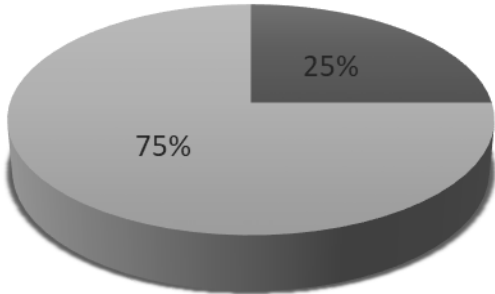
■ Não conformidades

**Armazenamento dos agregados**

■ Conformidades

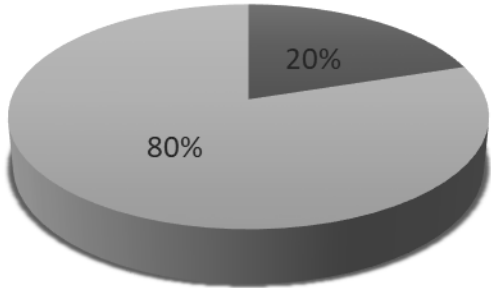
■ Não conformidades

**Armazenamento do aço**



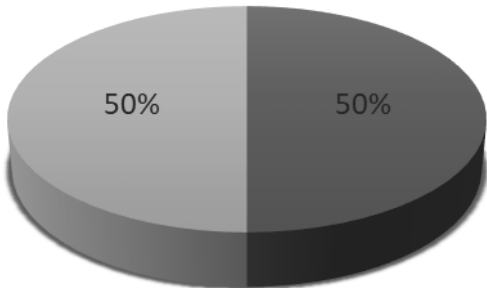
■ Conformidades  
■ Não conformidades

**Armazenamento dos tubos de PVC**



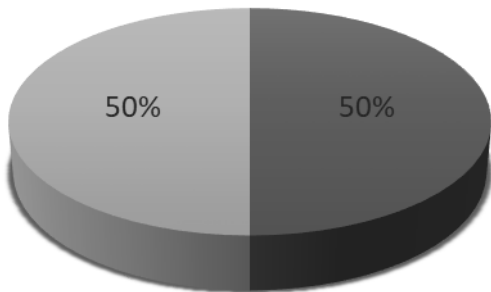
■ Conformidades  
■ Não conformidades

**Armazenamento dos tijolos**



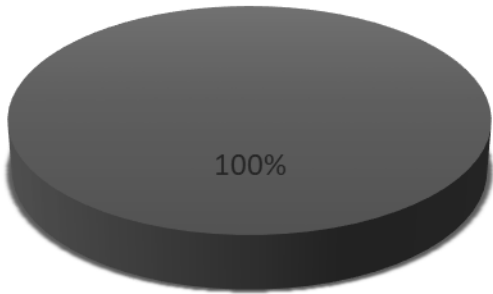
■ Conformidades  
■ Não conformidades

**Armazenamento da argamassa e do cimento**



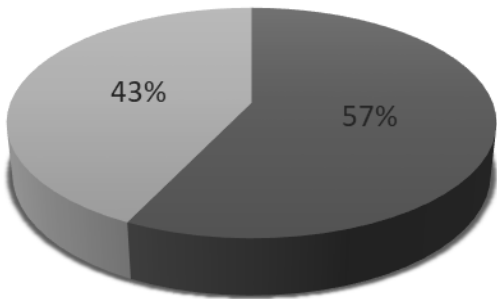
■ Conformidades  
■ Não conformidades

Central de armação



■ Conformidades

Central de argamassa e concreto



■ Conformidades

■ Não conformidades