



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SAO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

VINÍCIUS LOPES MORENO DE QUINTANILHA SUARTE

**ESTUDO DE CASO DE CANTEIRO DE OBRAS: GESTÃO OPERACIONAL E
ÁREAS DE VIVÊNCIA EM PALMAS-TO**

**Palmas - TO
2015**



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SAO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

VINÍCIUS LOPES MORENO DE QUINTANILHA SUARTE

ESTUDO DE CASO DE CANTEIRO DE OBRAS: GESTÃO OPERACIONAL E ÁREAS DE VIVÊNCIA EM PALMAS-TO

Projeto apresentado como requisito final da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) do curso de Engenharia Civil, orientado pelo Professor Especialista Miguel Angelo de Negri.

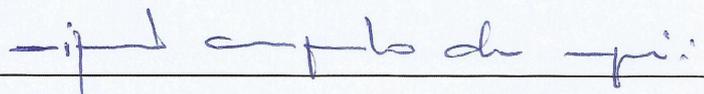
VINICIUS LOPES MORENO DE QUINTANILHA SUARTE

**ESTUDO DE CASO DE CANTEIRO DE OBRAS: GESTÃO OPERACIONAL E
ÁREAS DE VIVENCIA EM PALMAS-TO**

Projeto apresentado como requisito final da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) do curso de Engenharia Civil, orientado pelo Professor Especialista Miguel Angelo de Negri.

Aprovada em 13 / 11 / 2015.

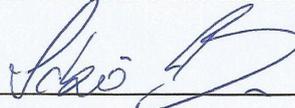
BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. Miguel Angelo de Negri.
Centro Universitário Luterano de Palmas



Prof. M.Sc. Erico A. M. E. Archeti.
Centro Universitário Luterano de Palmas



Prof. M.Sc. Fabrício Bassani dos Santos.
Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas - TO
2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu filho João e minha esposa Luciana, que apesar das minhas ausências em vários momentos de suas vidas, sempre foram compreensivos e continuaram dando-me forças nos momentos difíceis e durante todo o curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para combater as dificuldades encontradas no decorrer deste trabalho.

Agradeço também aos meus pais Fernando e Haydée, que sempre me mostraram o caminho do bem; aos meus irmãos Ricardo, Renato e em especial ao Fernando Jr, por ser um profissional da área e suas respectivas esposas, que sempre me deram palavras de entusiasmo; aos meus sobrinhos, que me alegram em todos os instantes juntos; ao meu sogro Edwards e minha sogra Celeni.

Ao meu Orientador Miguel, que sempre transmitia palavras de confiança.

Agradeço os meus familiares e amigos que, direta ou indiretamente, me ajudaram e apoiaram a minha decisão de cursar uma segunda faculdade, abrindo mão de outros projetos para poder concluir o curso de Engenharia Civil.

LOPES, VINICIUS MORENO D. Q. SUARTE. **ESTUDO DE CASO DE CANTEIRO DE OBRAS: GESTÃO OPERACIONAL E ÁREAS DE VIVENCIA EM PALMAS-TO. 2015.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil). Centro Universitário Luterano de Palmas/Universidade Luterana do Brasil, Palmas/TO.

RESUMO

Com o crescimento instantâneo nos anos anteriores na construção civil, através da globalização, que traz novas tecnologias, profissionais mais qualificados, facilidades em recursos sejam eles financeiros ou materiais, neste estudo de caso onde é pesquisado as áreas de vivencia num canteiro de obras, armazenamento, estocagem e fluxo de materiais, e através dos resultados encontrados, possa sugerir melhorias, e ações que só trazem o ganho e crescimento para a determinada obra estudada.

Com tudo isso é possível ter um ambiente favorável de trabalho, onde presa a segurança no trabalho, o bem estar dos funcionários, economia de matérias, qualidade nos serviços, agilidade e produtividade.

Foi estudado um canteiro de obras no município de Palmas –TO, edificação vertical de uma construtora de padrão alto, obedecendo a maneira de aplicação da NR-18, nos itens 18.4 e 18.24. Metodologia aplicada foi realizada através de *check list*, de itens da norma, através de visitas *in loco*, demonstrados e comparados através de relatórios fotográficos, para poder apontar as falhas, os problemas, atentando se estão seguindo recomendações da norma em estudo.

No decorrer do estudo através das vistas *in loco*, foi possível identificar que a construtora, tem conhecimento das normas exigidas, mas de certa forma acaba não atendendo as recomendações estabelecidas, com isso acaba tendo prejuízos, tanto de matérias como de agilidade da obra.

Com tudo é preciso ter um planejamento e mapeamento da execução da obra, onde pode-se ter um aumento na produtividade e diminuição dos desperdícios, criando linhas de acesso para o estoque, os matérias separados em lotes, facilitando o transporte do material, podendo criar um controle planejado de recebimento dos matérias da maneira que quando por ventura haver a falta de alguma material, não posso prejudicar a obra com sua falta, transformando o canteiro de obra num fluxo continuo de produção e desenvolvimento das atividades.

LOPES, VINICIUS MORENO D. Q. SUARTE. **CONSTRUCTION SITE OF CASE STUDY: OPERATIONAL MANAGEMENT AND EXPERIENCE IN AREAS OF PALMS-TO. 2015.** Work Completion of course (Bachelor of Civil Engineering). University Lutheran Center of Palmas / Lutheran University of Brazil, Palmas / TO.

ABSTRACT

With the instant growth in previous years in construction, through globalization, which brings new technologies, more qualified professionals, facilities resources both financial and material, in this case study which is researching the areas experiencing a construction site, storage, warehousing and material flow, and through these results, can suggest improvements, and actions only bring gain and growth for the given study work. With all that is possible to have a favorable working environment, where attached to safety, the welfare of employees, saving materials, quality of service, responsiveness and productivity. A construction site was studied in the city of Palmas -TO, vertical construction of a high standard of construction, following the way of application of NR-18, in items 18.4 and 18:24. Applied methodology was carried out through check list of items of the standard, through site visits, demostrados and compared through photographic reports in order to point out the flaws, problems, noting whether they are following the standard recommendations in the study. During the study through the sights on the spot it was identified that the construction company is aware of the required standards, but somehow ends up not meeting the recommendations set forth thereby end up with losses, both material as the work agility.

With everything you need a planning and mapping of the execution of the work, which can have an increase in productivity and reduction of waste by creating lines of access to the stock, the materials separated into batches, facilitating the transport of the material and can create a planned control of receipt of materials the way when perchance be the lack of any material, can not undermine the work with its lack, turning the construction site in a continuous flow of production and development activities.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.2 JUSTIFICATIVA E IMPORTANCIA DO TRABALHO.....	16
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 Sistema Construtivo de Concreto Armado e Alvenaria de Vedação	18
2.1.1 Fundação	18
2.1.2 Vedação	20
2.1.3 Superestrutura.....	20
2.1.4 Revestimento	22
2.1.5 Pintura	22
2.1.6 Instalações	23
2.1.7 Cobertura	24
2.2 Planejamento	24
2.2.1 Conceitos e Benefícios.....	25
2.2.2 Ciclo PDCA	26
2.2.3 Sistema de Gestão de Qualidade.....	28
2.2.3.2 PBQP-h	28
2.2.3.3 ISSO 9000	30
2.3 Eficiencia na Construção Civil	31
2.3.1 Cadeia Produtiva	31
2.3.2 Racionalização dos Processos.....	32
2.3.2 Produtividade de Serviços.....	34
2.3.2 Logística	35
2.3.2 Construção Enxuta	36
2.4 Canteiro de Obra	36
2.4.1 Conceitos	37
2.4.2 Classificação de Canteiros	38

2.4.3 Áreas necessárias para o Canteiro	38
3 METODOLOGIA	46
3.1 Aspectos Éticos	46
3.2 Apresentação do Edifício	46
3.3 Levantamento de Informações.....	48
3.4 Serviços Analisados	49
3.4.1 Verificação das Exigencias nas Áreas de Vivencia	49
3.4.2 Sugestões para Adequação do Canteiro..	49
4 RESULTADOS E DISCUÇÕES	51
4.1 Levantamento do Fluxograma Atual.....	51
4.2 Verificação de Conformidades	53
4.2.1 Áreas de Vivencia.....	53
4.2.1.1 Utilização de Contêineres.....	53
4.2.1.2 Instalações Sanitárias	57
4.2.1.2.1 Lavatório	61
4.2.1.2.2 Vaso Sanitário	62
4.2.1.2.3 Mictório	64
4.2.1.2.4 Chuveiro	65
4.2.1.3 Vestiários.....	66
4.2.1.4 Observações referente as Instalações Sanitárias	69
4.2.1.5 Local para Refeição.....	69
4.2.1.6 Ambientes não Utilizados no Canteiro	71
4.2.2 Armazenamento, fluxo e estocagem de Materiais	72
4.2.3 Abastecimento de Insumos para os ambientes de trabalho	82
5 CONCLUSÃO E SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXO	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de Fundação.....	19
Figura 2 - Superestrutura.....	21
Figura 3 - Ciclo de Vida do Projeto - PDCA.....	27
Figura 4 - Organograma - PBQP-h	29
Figura 5 - Vista Geral de um Canteiro.	37
Figura 6 - Características de um alojamento	41
Figura 7 - Características do Refeitório.....	42
Figura 8 - <i>Layout</i> do Canteiro de Obras.	43
Figura 9 - Armazenamento e Estocagem	44
Figura 10 - Coleta Seletiva de Resíduos.....	45
Figura 11 - Distribuição do Canteiro.....	52
Figura 12 - Instalações em Containers	54
Figura 13 - Modelo de Aberturas em Contêineres.....	54
Figura 14 - Modelo de Cobertura	55
Figura 15 - Altura do pé direito do vestiario	55
Figura 16 - Dimensões de um Containers	56
Figura 17 - Parte Elétrica e Aviso de Segurança	56
Figura 18 - Instalações Sanitarias.....	57
Figura 19 - Modelo de Banheiro	57
Figura 20 - Instalações Sanitarias.....	58
Figura 21 - Porta de Acesso Externa	58
Figura 22 - Porta de Acesso Interna	58
Figura 23 - Modelos de Divisões.....	59
Figura 24 - Piso antiderrapante.....	59
Figura 25 - Modelo do piso antiderrapante.	60
Figura 26 - Janela do Banheiro.	60
Figura 27 - Iluminação	61
Figura 28 - Pia tipo Cuba	61
Figura 29 - Pia em PLastico	61
Figura 30 - Modelo Lavatório.....	62

Figura 31 - Caixa de Descarga	63
Figura 32 - Vaso sanitario	63
Figura 33 - Modelo de cabine	63
Figura 34 - Altura do Mictório.....	64
Figura 35 - Modelo de mictório	64
Figura 36 - Chuveiro Elétrico.....	65
Figura 37- Modelo de Chuveiro	65
Figura 38 - Vestiario	66
Figura 39 - Vestiario	67
Figura 40 - Armários	67
Figura 41 - Bancos	68
Figura 42 - Dimensões do Container.	68
Figura 43 - Mesas de Refeições	70
Figura 44 - Pias do refeitório.....	70
Figura 45 - Bebedouro	70
Figura 46 - Modelo correto de bebedouro.....	71
Figura 47 - Ambiente de Lazer	72
Figura 48 - Ferragem exposta	72
Figura 49 - Placa de sinalização.....	73
Figura 50 - Vias de Acesso.....	73
Figura 51 - Placas de Extintor	74
Figura 52 - Placa de Saida	74
Figura 53 - Acesso ao Deposito de Cimento.....	74
Figura 54 - Pilha de Cimento	74
Figura 55 - Empilhamento do Cimento	75
Figura 56 - Distribuição de argamassa e cimento	75
Figura 57 - Estoque Piso Superior	76
Figura 58 - Proteção de Material	76
Figura 59 - Elevador de argamassa	76
Figura 60 - Estoque Sub Solo.....	77
Figura 61 - Armazenamento de Ferragem.....	77
Figura 62 - Modelo de Armazenamento.....	78
Figura 63 - Estoque	78
Figura 64 - Estoque	78

Figura 65 - Modelo Almojarifado.....	79
Figura 66 - Bobina de Fio.....	79
Figura 67 - Empilhamento dos tijolos.....	79
Figura 68 - Empilhamento de blocos.....	80
Figura 69 - Baias de agregados.....	80
Figura 70 - Acesso ao deposito.....	81
Figura 71 - Tablado de madeira.....	81
Figura 72 - Madeira usadas.....	81
Figura 73 - Coleta seletiva de materiais.....	82
Figura 74 - Blocos piso superior.....	83
Figura 75 - Argamassa estabilizada piso superior.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ISO – International Organization for Standardization

NB – Norma Brasileira

NR – Norma Regulamentadora

PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento das Obras no Município de Palmas, Tocantins, e por ser uma capital nova, bem centralizada, projetada e moderna, houve um desenvolvimento e qualificação da construção civil e pôr consequência um melhoramento na gestão da Obra.

O mercado da Construção Civil ficou mais exigente e competitivo entre as grandes empresas a fim de buscar um melhor desenvolvimento e crescimento no mercado de trabalho. Com as vantagens operacionais e econômicas de um eficiente planejamento de canteiro em empreendimentos de maior porte e complexidade, necessita-se de um estudo criterioso do *layout* e da logística que deverá existir nas primeiras ações para que sejam bem aproveitados todos os recursos materiais e humanos empregados na obra.

A indústria da construção civil, voltada para edifícios, tem o canteiro de obra como o espaço destinado a armazenamento, serviços e atividades que direta ou indiretamente são necessários para execução do empreendimento. Locais destinados a depósitos, escritórios, centrais de produção, refeitórios e demais ambientes necessários.

É no Canteiro de Obras onde tudo se inicia, após definir o local da obra e seus projetos para execução, tendo vantagens em ter uma boa Gestão direcionada para o canteiro, sua produtividade, economia, eficiência e uma melhor qualidade no serviço e na obra física.

Um Canteiro de Obras mal distribuído e gerido acarreta em vários problemas, e a consequência disso é repassada para o pessoal, onde coloca em risco a saúde do funcionário, da empresa e da obra, e até mesmo envolvendo vidas.

Com o planejamento o canteiro de obra atendendo as etapas da obra, alcançando uma melhoria na sua implantação, visando logística, distribuição, armazenamento, qualidade, qualificação, segurança e economia em geral, ganhando em produtividade e diminuindo os desperdícios de materiais e insumos.

Na logística do *layout*, é preciso criando um plano de qualidade onde podemos mapear os locais onde necessitam de armazenamento de matérias para cada determinado tipo de serviço a ser executado, otimizando e dando agilidade.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um Estudo de Caso de Canteiro de Obras – Gestão Operacional e Áreas de Vivência, em uma obra no município de Palmas – TO.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar visitas *in loco*, para verificar a instalação das áreas de vivência (NR 18), em uma obra de um edifício residencial vertical em Palmas - TO;
- Verificar o armazenamento e fluxo interno de material (NR 18);
- Verificar se a instalação do canteiro respeita a normativa de segurança no trabalho (NR 18), nos itens 18.4 (área de vivência) e 18.24 (armazenamento e estocagem de material) e sugerir correções;
- Sugerir soluções de gestão para melhorar a produtividade, racionamento e minimizar os serviços no canteiro de obra.

JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

O referido trabalho vai apontar diretrizes na gestão operacional e segurança do trabalho num canteiro de obras, onde é preciso haver uma garantia na segurança da saúde dos funcionários e da obra, com isso melhorando em questões de economia, tempo de execução, logística e funcionalidade no desenvolvimento de uma obra. Assim a necessidade de se justifica, atingir as questões apresentadas em norma para obter uma qualidade e segurança no trabalho.

Numa gestão, onde observa - se na Construção Civil áreas que não socializam, para planejar demandas, do tipo armazenamento, distribuição e ambiente de serviço para os funcionários.

Em obediência a NR 18 que regulamenta as diretrizes e o planejamento organizacional e segurança do trabalho, com isso a escolha do tema pra o TCC II, onde justifica para atender esse trabalho, e preciso ter conhecimento e ferramentas administrativas de gestão e organização para obter um bom resultado, tendo um melhor aproveitamento de gestão no canteiro de obras. O levantamento vai apontar sugestões no desempenho da gestão num canteiro de obras. Com a visita *in loco* vai poder fazer um comparativo entre a realidade é o conceito adotado para a realização de um canteiro de obras.

ESTRUTURA DO TRABALHO

- **Capítulo I – Introdução:**

Foi abordado o contexto atual da construção civil no qual o trabalho está inserido, além de apresentar o trabalho.

- **Capítulo II – Objetivos:**

Apresenta os objetivos gerais e específicos do trabalho, os quais foram as metas para realização da metodologia e resultados, apresentados em seguida.

- **Capítulo III – Justificativa e Importância do Trabalho:**

Neste capítulo justifica a realização deste trabalho e a sua importância na engenharia civil, sociedade e para o autor.

- **Capítulo IV – Metodologia:**

Foi abordado os materiais e métodos necessários para o desenvolvimento do trabalho, indicando processos e procedimentos, bem como as normas específicas de segurança e autores renomados para gestão de canteiro de obra.

- **Capítulo V – Resultados:**

Neste capítulo foi apresentado os resultados das visitas *in loco* na obra e as sugestões de correções para melhorar ou adequar a obra nas exigências das normas de segurança e a gestão sugerida por diversos autores para a boa engenharia.

- **Capítulo VI – Conclusão e Sugestão para Trabalhos Futuros:**

Para finalizar o trabalho foi comentado os resultados do estudo e sugerido outras temas similares a este para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sistema Construtivo de Concreto Armado e Alvenaria de Vedação

Conforme Sabbatini (1989) é importante, apresentar as definições dos termos utilizados.

- a) Técnica construtiva: Conjunto de operações empregadas por um particular officia para produzir parte de uma edificação;
- b) Método construtivo: Conjunto de técnicas construtivas interdependentes e adequadamente organizadas, empregadas na construção de uma parte de uma edificação;
- c) Processo construtivo: É um organizado e bem definido modo de se produzir um edifício, próprio processo construtivo se caracteriza pelo seu particular conjunto de métodos utilizado na construção da estrutura e vedação do edifício;
- d) Sistema construtivo: É um processo construtivo de altos níveis de organização, constituído por um conjunto de elementos e componentes inter-relacionados e completamente integrados pelo processo.

Esta nomenclatura construtiva “[...] obedece a uma hierarquia, de tal forma que o sistema construtivo depende dos processos empregados, e cada um destes do método aplicados, sendo esses identificados pelas técnicas utilizadas em cada atividade da construção” (SANTO, 1998, p 23).

Segundo Cavalheiro¹ (1996 apud SANTOS, 1998, p 23), o termo sistema construtivo pode ser utilizado para macro identificar o tipo de estrutura da edificação. Assim, o sistema construtivo apresenta se em concreto armado, alvenaria estrutural, aço e etc.

2.1.1 Fundação

Para Azevedo (1921), o conceito de fundações são elementos estruturais direcionados a transmitir ao terreno as cargas de uma estrutura, que podem ser aplicados em dois grupos:

- Fundação direta ou Rasas.

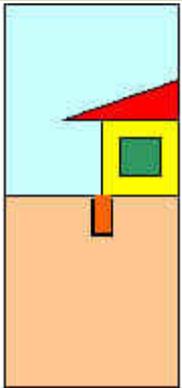
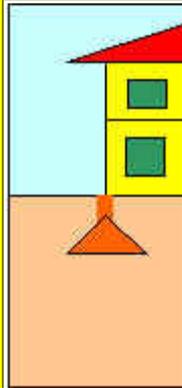
- Fundações indiretas ou Profundas.

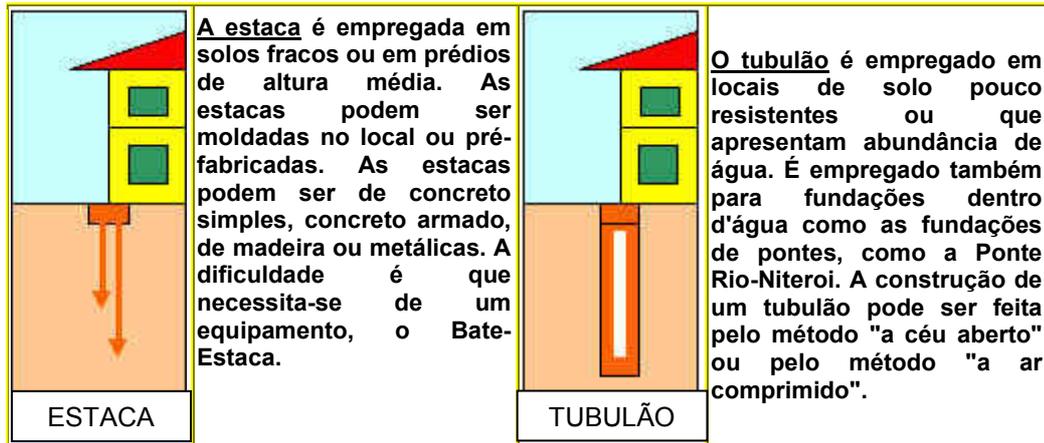
Fundações Diretas, são aquelas em que a carga da estrutura é transmitida ao solo de suporte diretamente pela fundação.

Sapata Corrida ou Contínua, Simples, é quando for constatada a existência de terreno firme a uma profundidade pequena e que a altura do elemento de fundação não está sujeito a limitações. Azevedo (1921).

Conforme a ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), Manual de Estruturas, o sistema de fundações é formado pelo elemento estrutural do edifício que fica abaixo do solo (podendo ser constituído por bloco, estaca ou tubulão, por exemplo) e o maciço de solo envolvente sob base ao longo do fuste, o melhor tipo de fundação é aquela que suporta as cargas da estrutura com segurança e se adequa aos fatores topográficos, maciços de solos, aspectos técnicos e econômicos, sem afetar a integridade das construções vizinhas, sendo importante a união entre os projetos estruturais e o projeto de fundações num grande e único projeto, porque se houver mudanças suas reações sofreram alteração de imediato uns aos outros, tornando a obra mais segura.

Figura 1: Tipos de Fundações.

<p>Fundação é a obra, geralmente enterrada, que serve para suportar a casa, prédio, ponte ou viaduto.</p>		<p>A fundação pode ser feita de diversos tipos de materiais e dependendo do tipo de terreno encontrado no local das obras, adota-se tipos diferentes de fundações. Veja os tipos mais comuns:</p>	
	<p>O baldrame é o tipo mais comum de fundação. Constitui-se de uma viga, que pode ser de alvenaria, de concreto simples ou armado construída diretamente no solo, dentro de uma pequena vala. É mais empregada em casos de cargas leves como residência construídas sobre solo firme.</p>		<p>A sapata é preferida onde o baldrame não é recomendado, quer pelo peso do prédio ou pela baixa resistência do solo. A sapata é um bloco de concreto armado construído diretamente sobre o solo dentro de uma escavação.</p>
BALDRAME		SAPATA	



Fonte: fundações\fund2.htm em 05/04/2015, atualizado em 12/08/2012.

2.1.2 Vedação

Conforme Azevedo (1921), a alvenaria é toda obra construída de pedras naturais, tijolos ou blocos de concreto, ligados ou não por meio de argamassas, devendo oferecer condições de resistência e durabilidade, a impermeabilização, é através de meios utilizando produtos específicos. No caso do tijolo de barro cozido, *Tijolo Comum*, tem como sua matéria prima na sua fabricação é a argila, misturando com um pouco de terra arenosa. A argila, depois de misturada com um pouco de água até formar uma pasta, dessa forma os tijolos uns são moldados em fôrmas, e colocados a secar ao sol.

O tijolo comum é cortado conforme o tamanho necessário para armação. Com a aplicação dos tijolos podemos citar: paredes, pilares, muros em geral, pisos secundários, fundações diretas, ornatos e etc.

Quando for executar a parede é preciso observar a demarcação espalha a massa, e, assentar dois tijolos a espelho em cada extremidade tomando como referência o escantilhão. Inicia-se a parede assentando os blocos de canto, que servirão de guia, tomando – ser a precaução de verificar se a distância ente ele é múltipla de um número inteiro de blocos, incluído as juntas

2.1.3 Superestrutura

Conforme o site, a superestrutura é a parte de uma construção que está acima do nível do solo. Distingue-se, por conseguinte, da infraestrutura (a parte da construção que se encontra abaixo do nível do solo). Superestrutura é um elemento de uma estrutura que se projeta acima da linha de base. No caso de um edifício,

representa geralmente a parte do edifício situado acima do solo, em contraste, com a subestrutura do subsolo. Para barcos, é a área acima do convés principal. Há uma série de preocupações do ponto de vista de engenharia a serem consideradas na concepção e construção da superestrutura.

Ao projetar uma superestrutura, é necessário considerar a pressão e força que ela irá exercer na construção acabada e equilibrar isso para abordar as preocupações sobre a segurança e estabilidade. O tamanho da superestrutura se revela um fator importante na concepção de base, já que a base da estrutura deve ser capaz de suportar todo o peso em carga. Na construção civil, pode haver preocupações acerca da integridade estrutural em sismos e ventos fortes e de uma técnica conhecida como isolamento de base pode ser usada para reduzir a tensão.

A superestrutura é também a parte altamente visível de uma estrutura. Ele precisa ser revestido com materiais de proteção para manter o interior da estrutura protegido das intempéries e também pode ser decorada para torná-la mais interessante visualmente. Detalhes ornamentais podem ser usados para cobrir o revestimento, pintado com listras, logotipos e outros. Inspeções periódicas são realizadas para garantir que a estrutura ainda é boa, verificando questões como o desenvolvimento da ferrugem, buracos, e outras questões. <http://wwwo.metallica.com.br/o-que-e-superestrutura> em 23 de março de 2015.

Figura 2: Superestrutura



Fonte: www.mogidascruzes.sp.gov.br, em 23 de março 2015

2.1.4 Revestimentos

Segundo Azevedo (1921), antes de dar início na parte de revestimento é preciso testar as canalizações ou redes condutoras de fluidos em geral, preção recomendada para cada uso, as superfícies a revestir deverão ser limpas e molhadas antes de qualquer revestimento, dando melhores condições de fixação do revestimento. O reboco atua como superfície suporte para pintura, portanto, com aspectos agradáveis, superfícies perfeitas e lisas, menos porosidade, pequena espessura, é preparado com material fino. É acabamento para receber a pintura. Podendo subdividir naquele que necessita aparelhamento de pintura de acabamento fino, e aquele que pode ser acabamento normal, sem muitos acabamentos técnicos. Primeiramente trataremos de reboco fino normal para receber pintura a cal ou pintura batida com escova.

2.1.5 Pintura

Segundo Azevedo (1921), a pintura além do seu valor estético, tem a finalidade de combater a deterioração dos materiais, formando superficialmente uma película resistente a ação dos agentes de destruição ou corrosão, películas que são aplicadas em forma de tintas, vernizes, sua função e a importância na manutenção da higiene, devido à possibilidade de limpeza, lavagem e desinfecção.

Podem ser agrupadas e tem classificação:

- Pintura arquitetônica: são aquelas cujo propósito é decorativo, mas mesmo assim tem sua função de preservação do revestimento, incluem o conjunto de tintas e vernizes para aplicação interna ou externa, madeira ou alvenaria e argamassa;
- Pintura de manutenção: são aquelas aplicadas primeiramente para proteção e incluem um conjunto de recobrimentos aplicados ao ferro, aço e concreto;
- Pintura de comunicação visual: são aquelas que seu propósito é a prevenção de acidentes, identificação de equipamentos de segurança, delimitação de áreas e advertindo contra perigo, classificação categorias de operários, etc. Azevedo (1921).

2.1.6 Instalações

Conforme Regino (2010), é preciso verificar se estão na obra os diversos materiais de hidráulica necessários e se não há impedimento algum para a população a curto e médio prazo, e seu fator importante é a conferência da qualidade de materiais solicitada pela empreiteira com a lista constante do projeto e controle do estoque disponível no almoxarifado da obra.

Segundo Azevedo (1921), os projetos de instalação elétrica predial são umas etapas mais importantes da construção. Um mau dimensionamento, mal executado, apesar de ser empregado material de 1ª qualidade, pode acabar gerando grandes despesas futuras e até acidentes de grande proporção.

Conforme NBR 5626/82, instalação de água fria corresponde ao conjunto de tubulações e acessórios que permitem levar a água da rede pública até os pontos consumo ou utilização dentro da habitação.

Instalações prediais hidro sanitárias representam um conjunto de instalações destinadas ao fornecimento de água na quantidade necessária para atender as necessidades da construção e promover a retirada da água utilizada e a sua condução até um local de despejo adequado, estas instalações compreendem, água fria, água quente, esgoto sanitário, água pluviais, gás e eventualmente, dependendo da finalidade da edificação sistema de combate a incêndio. (ABNT, 1993).

De acordo com as NBR 13969 de 1997 e NBR 7229 de 1997, as fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto. As fossas sépticas, uma benfeitoria complementar e necessária às moradias, são fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias, pois evitam o lançamento dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascentes ou mesmo na superfície do solo. O seu uso é essencial para a melhoria das condições de higiene das populações rurais. Esse tipo de fossa nada mais é que um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e águas servidas), retém a parte sólida e inicia o processo. As fossas sépticas não devem ficar muito perto das moradias (para evitar mau cheiro) nem muito longe (para evitar tubulações muito longas). A distância recomendada é de 4 metros. Elas devem ser construídas do lado do banheiro, para evitar curvas nas canalizações. Também devem ficar num nível mais baixo do terreno e longe de poços ou de qualquer outra fonte de captação de água

(no mínimo 30 metros de distância), para evitar contaminações, no caso de um eventual vazamento.

Conforme NR – 18 (1978), A instalação sanitária deve ser constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 01 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 01 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração.

2.1.7 Cobertura

Segundo Azevedo (1921), o telhado é dividido em três partes, 1) a estrutura; 2) a cobertura e 3) a capacidade de águas pluviais. A estrutura é o conjunto de elementos que irá suportar a cobertura e parte do sistema de captação de águas de escoamento. Uma estrutura de telhado pode ser composta de:

- Tesouras, que podem ser de madeira, metálicas, de concreto e mistas;
- Arcos, que podem ser de madeira, metálicos e de concreto;
- Terças, que podem ser simples, armadas ou treliçadas;
- Caibros;
- Ripas;
- Contraventamentos;
- Mão francesa.

A cobertura de um edifício tem por finalidade principal abriga-lo contra as intempéries, e deve possuir propriedades isolantes. Uma cobertura deverá ser impermeável, resistente, inalterável quanto à forma e ao peso, leve, de secagem rápida, de fácil colocação, lodo duração, de custo econômico, de fácil manutenção, deverá prestar-se às dilatações e construções, e ter bom escoamento.

Telha e barro cozida: Marselha ou francesa; colonial; paulista; paulistinha e a plan.

2.2 Planejamento

Conforme Mattos (2010), indústria da construção civil é um dos ramos produtivos que mais está sofrendo modificações nos últimos ano, com o crescimento da competitividade, a globalização dos mercados, a demanda por bens mais modernos, a velocidade com que surge novas tecnologias, o aumento do grau de exigência dos clientes e a redução disponibilidade de recursos financeiros para

realização de empreendimentos, as empresas se viram na necessidade de investir em gestão e controle de processos, pois sem esses sistemas gerenciais os empreendimentos ficam atrasados em relação aos indicadores: prazo, o custo, o lucro, o retorno sobre o investimento e o fluxo de caixa.

2.2.1 Conceitos e Benefícios

Conforme Mattos (2010), o Planejamento segue passos bem definidos, onde é coletado informações de passos anteriores e com isso agregar valores, o trabalho de elaboração progressiva é bem lógico. Ao Planejar uma obra, o gestor conhece o empreendimento, com isso permite a ele ser mais eficiente na condução dos trabalhos.

Segundo Gehbauer (2004), A maneira de trabalho pode-se reunir informações e documentos necessários para os trabalhos específicos de cada pacote: Projeto; Cronograma; Orçamento; Instruções de trabalho para a execução; instruções para o recebimento, armazenamento e transporte de materiais e peças; requisição de material; contratos com fornecedores e empresas terceirizadas; instrumentos e formulários para o controle e o registro de qualidade; Instrumentos e formulários de registro e de controle de custos.

De acordo com Mattos (2010), o planejamento adquire benefícios como:

- Conhecimento pleno da obra: impõe o profissional o estudo dos projetos, análise do método construtivo, a identificação das produtividades consideradas no orçamento, a determinação do período trabalhável em cada frente ou tipo de serviço;
- Detecção de situações desfavoráveis: permite ao gerente da obra tomar providencias a tempo, adotar medidas preventivas e corretivas, tentando minimizar os impactos no custo e no prazo;
- Agilidade de decisões: o controle permite uma visão real da obra, para que tenha uma base confiável para poder tomar decisões gerenciais, como por exemplo, a mobilização desmobilização de equipamentos, mudança de atividades da equipe, aceleração dos serviços, aumentando o turno da noite, aumento da equipe e mudança de métodos construtivos;

- Relação com o orçamento: utilizar o que foi posto nos índices, produtividade e dimensionamento de equipes empregadas no orçamento, o engenheiro casa orçamento com planejamento, tornando possível avaliar inadequações e identificar oportunidades de melhoria;
- Otimização da alocação de recursos: através de análises do planejamento, o gestor da obra pode trabalhar com as atividades e tomar decisões importantes como nivelar recursos, protelar recursos a alocação de determinados equipamentos;
- Referência para acompanhamento: o cronograma é importante para o acompanhamento da obra, permitindo comparar o previsto com o realizado;
- Padronização: unificar o entendimento da equipe, tornando consensual o plano de ataque da obra e melhorando a comunicação;
- Referência para metas: programas de metas e bônus por cumprimento de prazos podem ser instituídos porque há um planejamento referencial bem construído, sobre qual meta podem ser definidas;
- Documentação e rastreabilidade: por serem gerados registros escritos e periódicos, o planejamento e o controle proporcionam a criação de uma história da obra, gerando um histórico útil para resolver problemas que venha a surgir;
- Criação de dados históricos: o planejamento da obra serve de base para o desenvolvimento de cronogramas e planos de ataque para obras simples, formando uma memória para a empresa;
- Profissionalismo: o planejamento dá credibilidade e comprometimento à obra e a empresa, causando boa impressão e confiança para os clientes.

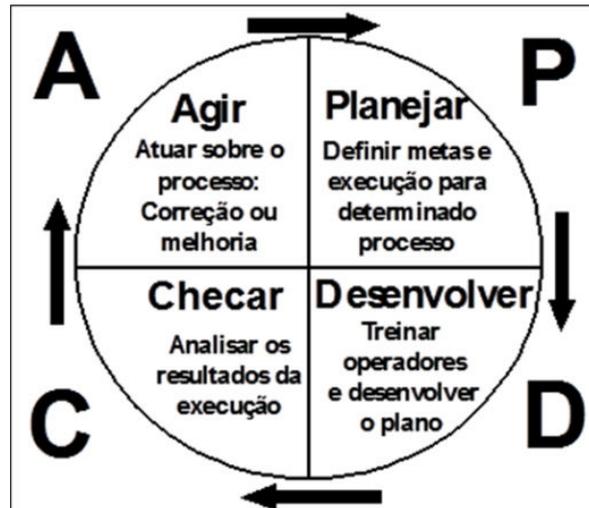
2.2.2 Ciclo PDCA

Ciclo PDCA foi desenvolvido originalmente por Walter Shewart, na década de 1920, mas ganhou notoriedade com Edwards Deming na década de 1950 onde Deming é autor de outros princípios do Gerenciamento da Qualidade Total (TQM).

Segundo Mattos (2010), entende-se o conjunto de ações ordenadas e interligadas entre si, dispostas graficamente em um círculo em que cada quadrante corresponde a uma fase do processo:

- P (*plan* = planejar);
- D (*do* = fazer, desempenhar);
- C (*check* = checar, controlar);
- A (*act* = agir, atuar).

Figura 3: Clico de vida do Projeto



Fonte: site engenhariapontocom.blogspot.com, em 10 de abril de 2015.

- P – Planejar: consiste na primeira etapa é a equipe de planejamento da obra, que busca antever a lógica construtiva e suas interfaces, gerando informações de prazo e metas físicas. Estudar o projeto, definir metodologia, gerar o cronograma e as programações;
- D - Desempenhar: a segunda etapa representa a materialização do planejamento nos campos, atender o que foi escrito e planejado. Informar e motivar, executar a atividade;
- C - Checar: terceira etapa representa a aferição do que foi efetivamente realizado, função de verificação consiste em comparar o previsto com o realizado e apontar as diferenças relativas a prazo, custo e qualidade. Aferir o realizado, comparar o previsto e o realizado;
- A – Agir: no quarto quadrante é o encontro de opiniões e sugestões de todos os envolvidos na operação, o que contribui para identificação de oportunidades de melhoria, aperfeiçoamento do método, detecção de focos de erro, mudança de estratégia, avaliação de medidas corretivas a serem tomadas.

2.2.3 Sistema de Gestão de Qualidade

Segundo Regino (2010), a inspiração na Série ISSO 9000 e no QUALIHAB, em 1998 o governo instituiu o *Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQO-H)*, por meio da junção entre poder público e iniciativa privada, o programa trata do tema qualidade de forma abrangente, considerando inclusive a modernização e a gestão do setor. A implantação e o desenvolvimento dos programas de gestão da qualidade na indústria da Construção Civil, “não seguiu o mesmo processo evolutivo da qualidade ocorrida na indústria de um modo geral, este fato ocorreu devido a diversos motivos e, dentre eles, a idéia da na aplicabilidade dos conceitos de qualidade a este tipo de indústria, por esta apresentar características absolutamente peculiar”.

Conforme ISO 9000 (1996), o sistema de gestão da qualidade representa a parte do sistema de gestão da organização cujo enfoque é alcançar resultados em relação aos objetivos da qualidade, para satisfazer às necessidades, expectativas e requisitos das partes interessadas, conforme apropriado. Os objetivos da qualidade complementam outros objetivos da organização, tais como os relacionados ao crescimento, captação de recursos financeiros, lucratividade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional. As várias partes de um sistema de gestão da organização podem ser integradas, juntamente com o sistema de gestão da qualidade, dentro um sistema de gestão único, utilizando-se elementos comuns. Isto pode facilitar o planejamento, a alocação de recursos, definição de objetivos complementares e avaliação da eficácia global da organização. O sistema de gestão da organização pode ser avaliado com relação à sua organização gerencial. O sistema de gestão, também pode ser auditado com base nos requisitos de normas tais como NBR ISO 9001 e NBR ISO 14001:1996. Essas auditorias de sistema de gestão podem ser realizadas separadamente ou de forma combinada.

2.2.3.1 PBQP – h

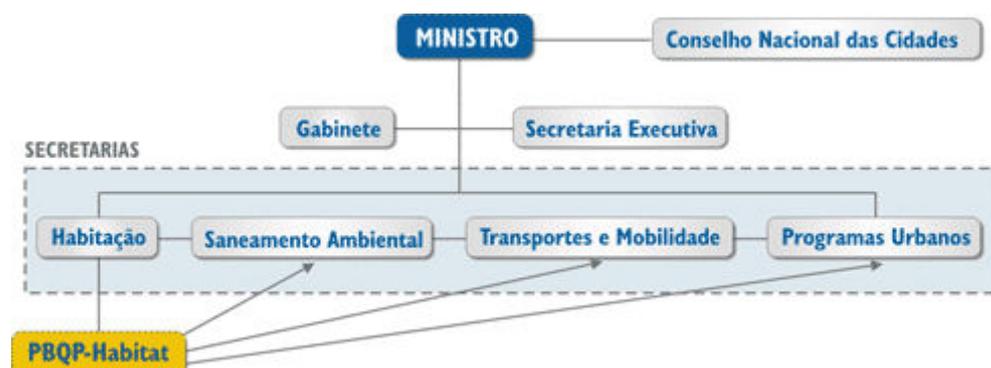
Conforme Ministério das Cidades (2005), PBQP-h – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat é um conjunto de ações desenvolvidas pelo Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Habitação, que tem como

principal propósito, organizar o setor de construção civil em torno de duas questões principais:

- Melhoria da qualidade do habitar;
- Modernização produtiva.

Tem como Objetivo geral do PBQP-h é o de elevar os patamares da qualidade e produtividade da construção civil, por meio da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial, contribuindo para ampliar o acesso à moradia, em especial para a população de menor renda, o programa PBQP-H tem um sistema de avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil, este sistema de avaliação foi baseado em normas da ISO 9000, destinado a realizar um critério de avaliação para determinar o nível da empresa, podendo ser nível B, A. A sua meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. São determinadas no PBQP-H informam que a empresa responsável pela execução do empreendimento tem como responsabilidade manter as condições adequadas no meio trabalho, fornecendo uma boa infra-estrutura para a execução do empreendimento e qualidade. Já na parte da construções da edificação as construtoras deverão disponibilizar no canteiro de obra áreas de vivência, como refeitório, vestiário, e demais itens executados de acordo com normas regulamentadoras; ferramentas e equipamentos de proteção coletiva e individual; transporte e circulação de forma adequada, melhorando a execução da obra. Ministério das Cidades (2013).

Figura 4 - Organograma



Fonte: pbqp-h.cidades.gov.br, acessado 13 de abril de 2015

Segundo Regino (2010), com mais abrangência e pretensão amplas, foi instituído o PBQP-h (1998), elaborado pelo poder público federal, tem também como base os compromissos firmados pelo Brasil na carta de Istambul. No desenvolvimento do programa, destaca-se a participação de diversos segmentos da cadeia produtiva por intermédio de uma gestão compartilhada, baseada em discussões técnicas que não fogem da realidade do setor e constrói - se com base em consensos.

2.2.3.2 ISSO 9000

Segundo Regino (2010), a implantação das normas da série ISO 9000 no final da década de 80, as empresas passaram a contar com um aliado no processo de mudança, que envolvia a verificação da qualidade em seu desenvolvimento, por meio desta proposta padronizou-se o desenvolvimento a seguir. O direcionamento empregado na série ISO 9001 (atualização da ISSO 9000), com a aceitação mundial dessas normas e de seus ideais no início da década de 90.

“[...] O cumprimento dos objetivos da qualidade pode ter um impacto positivo na qualidade do produto, na eficiência operacional e no desempenho financeiro, conduzindo assim a satisfação e confiança das partes interessadas.” (NBR ISO 9000, 2005, p. 3).

Conforme a NBR ISSO 9000 (2005), a ISO 9000 descreve os fundamentos do sistema de gestão da qualidade e estabelece a terminologia para estes sistemas, As normas da família NBR ISO 9000, relacionadas abaixo, foram desenvolvidas para apoiar organizações, de todos tipos e tamanhos, na implementação e operação de sistemas da qualidade eficazes. - A NBR ISO 9000 descreve os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade e estabelece a terminologia para estes sistemas. - A NBR ISO 9001 especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade, onde uma organização precisa demonstrar sua capacidade para fornecer produtos que atendam aos requisitos do cliente e os requisitos regulamentares aplicáveis e objetiva aumentar a satisfação do cliente. - A NBR ISO 9004 fornece diretrizes que consideram tanto a eficácia como a eficiência do sistema de gestão da qualidade. O

objetivo desta norma é melhorar o desempenho da organização e a satisfação dos clientes e das outras partes interessadas

2.3 Eficiências na Construção Civil

Unir os dois conceitos é essencial para o cumprimento desejado, porém nem todo administrador possui as duas qualidades. A eficácia é a mais importante, é indispensável ao administrador apresentar os resultados esperados, pois atualmente são o que as empresas exigem em primeiro lugar. Já a eficácia conciliada com a eficiência é mais difícil de encontrar nos profissionais atuais, pois, alguém eficaz e eficiente, apresenta os propostos resultados em curto prazo, com qualidade e sem cometer muitos erros, seria o administrador ideal, eficiência é o meio de fazer certo um processo correto de boa qualidade, em curto prazo, com o menor número de erros. Já a **eficácia** seria ligada ao objetivo em si, seria a relação entre os resultados almejados e os previstos, e também o processo de atingimento das metas propostas, aproveitando as oportunidades oferecidas. Bruno Oliva, 24 de março de 2006.

Segundo Nobre (1975), A eficiência é a obtenção de resultados através da ênfase nos meios, da resolução dos problemas existentes e da salvaguarda dos recursos disponíveis com o cumprimento das tarefas e obrigações. Significa fazer bem as tarefas, administrar os custos, reduzir as perdas e o desperdício. É um conceito que tem um cunho “analógico”, o que significa que pode haver mais, ou menos eficiência, A eficácia é a obtenção de resultados através da ênfase nos próprios resultados e nos objetivos a serem alcançados, com a exploração máxima do potencial dos processos. Significa a otimização das tarefas com a agilização de recursos para alcançar o resultado esperado. É um conceito que tem um cunho “digital”, o que significa que há, ou não há eficácia.

2.3.1 Cadeia Produtiva

Segundo GEHBAUER (2004), O método R1 e R2 apontam para os processos nos canteiros de obras e para os processos de gestão das empresas, mas claramente é visível que ambos estão inseridos na cadeia produtiva da construção civil. Com isso as atividades de projeto e de fornecimento continuam os processos

precedentes, de maneira que quando for otimizar este sistema de racionalização, os projetistas precisam refletir sobre o que a cadeia produtiva pode oferecer, geralmente são aplicadas nos anteprojetos tecnologias que muitas vezes não contemplam os mais recentes desenvolvimentos no setor.

Em cada projeto é recomendado desenvolver primeiro um plano de estrutura do projeto, marcar e quantificar elementos desta estrutura e suas atividades como orçamento, cronograma, sistema de arquivamento, organização dos projetos, comparação entre programa. GEHBAUER (2004)

Neste caso da construção de um edifício pode – se apresentar pacotes:

1. Instalação de canteiro de obra;
2. Fundações;
3. Obra bruta em concreto armado;
4. Alvenaria;
5. Fachada;
6. Acabamento.

São fases estas que estão ligadas a etapas.

O planejamento parte da definição de como vai ser o layout e logística das instalações provisórias num canteiro, facilitando a o fluxo de distribuição de matérias, equipamentos e pessoal.

2.3.2 Racionalização dos Processos

Conforme GEHBAUER (2004), os processos de canteiro de obras podem ter uma economia com recursos disponíveis na própria obra, mas em alguns casos só podem haver uma melhoria em conjunto e em cooperação com os departamentos envolvidos da empresa, dependendo muito da vontade de cada empresa. Os esforços de racionalização dentro até mesmo no interior do canteiro, são apresentadas novas exigências para projetistas e fornecedores e demandas sobre materiais e tecnologias novas ou alternativas.

Os métodos de racionalização da produção na indústria de transformação se referem geralmente a processos repetitivos ou cíclicos, mas não é levado em conta que o processo de construção também é composto de muitos processos parciais repetitivos e cíclicos. O objetivo da racionalização deve ser tempos de espera e de ociosidade dentro das equipes de trabalho, bem como reduzir os tempos de espera

nas interfaces entre sucessivas equipes de trabalho e entre ciclos de transporte e de produção. Quanto mais avanços a mecanização dos processos de construção, tanto mais canteiros de obra se tornam industrializados e tanto maior é a possibilidade de empregar métodos modernos de análise e de desenvolvimento de processos de construção. GEHBAUER (2004).

Segundo GEHBAUER (2004), em toda a racionalização, como por exemplo, o estoque intermediários desnecessários se torna importante levar sempre em conta o fluxo contínuo de trabalho. A necessidade do manuseio de materiais com muitas frequência acaba resultando em uma entrega do produto o quanto antes, mais cedo do que o planejado, termo esses que é positivo no canteiro de obras. Mas por um outro lado o material que chega cedo na obra tem seu custo de manuseio adicionais, outro conceito na racionalização dos processos de execução é a pré-fabricação.

Segundo GEHBAUER (2004), os trabalhos no canteiro de obras: esses precisam, por um lado, de planejamento e, por outro lado, de controle, por isso as diferenças entre os conceitos preparação dos trabalhos, organização do trabalho e estudos de racionalização. Para isso visa a instalação do local de produção, canteiro de obras, a disponibilização de recursos e descrições dos procedimentos gerais e seus cronogramas, visa o planejamento detalhado da execução no local de trabalho. No estudo de racionalização visa analisar e melhorar processos de planejamento existentes ou processos de execução previamente definidos no papel. O mau aproveitamento da mão de obra é parte mais deficiente numa obra, geralmente não é consequência de características típicas da mão-de-obra, mas de erros de compreensão das lideranças. O sucesso do trabalho está na capacidade de interpretar o chefe.

Para uma melhoria nos processos é importante haver um registro da situação encontrada, somente após a situação real, é oferecido uma melhoria através da reflexão criativa. Quando um gerente de obra observa num canteiro de obras é vê que todas as pessoas estão em atividades, isso demonstra que está sendo aplicado um processo bem organizado das funções e atividades de cada funcionário, com isso é atingido uma satisfação dos gerentes. (GEHBAUER, 2004)

2.3.3 Produtividade de Serviços

Segundo ELLENRIEDER (1992), São serviços desde a dedetização de um apartamento até o tratamento de um complexo problema jurídico internacional associado a um conflito sobre problemas ambientais, por exemplo. São serviços porque se caracterizam por ter um tipo de valor. Toda atividade do ser humano é produtiva na medida em que adiciona valor. Quem fabrica uma folha de papel está transformando a matéria-prima, e a folha vale mais que a matéria-prima que a criou, Quando se pensa em qualidade de serviços, se pensa em qual é o ciclo de prestação de serviços. Primeiro, eu tenho que definir o que é o serviço. Então eu tento verificar qual é a necessidade do cliente; depois que eu descobri o que ele precisa, eu interpreto o que ele precisa e vou montar um sistema e definir como eu vou fazer o serviço. Produtividade é a eficiência na utilização dos recursos. Mas essa eficiência não pode ir contra o atendimento das necessidades. Então, eu vou gerar produtividade desde o começo do projeto do sistema.

Produtividade é a redução do tempo gasto para executar um serviço, ou o aumento da qualidade de produtos elaborados, com a manutenção dos níveis de qualidade, sem o acréscimo de mão-de-obra ou aumento dos recursos necessários. Para conseguir melhor produtividade, é importante:

- Ter preocupação com o ambiente de trabalho seja em seu aspecto físico ou no relacionamento com os colegas.

(Ambiente limpo, seguro, arejado, num clima de amizade e confiança);

- Investir na formação básica e na qualificação profissional dos funcionários (cursos de alfabetização, supletivos, de habilidades e atualização tecnológica);
- Valorizar o profissional, afastando-o do medo, da insegurança, propiciando o conhecimento de assuntos de interes do seu trabalho (palestras, encontros, trabalhos em grupo);
- Demonstrar respeito pelos direitos e obrigações dos funcionários, incentivando-os a uma maior auto-estima e confiança em sua capacidade.

As vantagens da qualidade e da produtividade:

- Para o cliente: Recebe os serviços dentro dos prazos, nas especificações corretas e com preço adequado, conforme combinado; Pode sugerir melhorias para a empresa, adequando, cada vez mais, o serviço às suas necessidades.
- Para a empresa: Cria sistemas que permitem a produção padrão dos seus serviços, atendendo ao cliente de forma organizada e controlada; Ganha fama, mais clientes e mais solidez no mercado.
- Para o profissional: Trabalho confiável, seguro e em ambiente saudável; as atividades são realizadas por todos de forma integrada e sob controle; Desenvolvimento individual dos funcionários

2.3.4 Logística

Vieira (2006) demonstra maneiras diferentes do conceito da logística: uma é a maneira formal encontrada nos dicionários contemporâneos, entre elas pode-se citar: palavra vinda do francês, parte da arte militar relativa ao planejamento, transporte e suprimento das tropas em operações; e a outra é a conceituação técnica desenvolvida por estudiosos do assunto, considerando mais os aspectos técnicos e empresariais. A partir disto atribuíram-se definições menos específicas e mais abrangentes, visto que a logística avançou em muitas outras áreas. Entre várias definições, destaca-se a de Vieira (2003 apud VIEIRA, 2006): logística é uma metodologia ou processo administrativo baseado fundamentalmente na conscientização para o emprego de conceitos, métodos, técnicas e procedimentos, assim como na utilização da tecnologia de informação, de forma a encaminhar a maximização do nível de serviço e da produtividade numa cadeia de suprimentos. E a do Conselho de Administração Logística – CLM (*Council Logistic Management*)¹: logística é o processo de planejar, implementar e controlar, de forma eficiente e econômica, o fluxo de suprimentos e produtos, a armazenagem e o fluxo de informações correspondentes a todo o sistema, da origem ao destino final, objetivando o atendimento às necessidades dos clientes.

Segundo Cardoso (1998), os conceitos de logística e de logística de canteiro compreendem o planejamento e a gestão dos fluxos físicos de produção através dos fluxos de informação que se desenvolvem nas diferentes atividades do sistema de produção, estando mais voltada para o interior do canteiro, para o seu

funcionamento. Podendo ser definido no canteiro como um processo de organização, direção, controle e planejamento do ambiente de trabalho, visando a boa condução dos fluxos físicos ligados à execução da obra. Sua maior característica é realizar controle e planejamento detalhado e contínuo de tais fluxos em intervalos de tempo relativamente curtos para que, constatado um desvio, seja possível uma reação imediata e a correção do planejamento feito em nível de tarefa ou operação.

2.3.5 Construção Enxuta

Conforme GEHBAUER (2004), é uma filosofia de trabalho, que assenta na implementação de um conjunto de metodologias, ferramentas, processos, atividades e ações cooperativas, que permitem reduzir os desperdícios durante a fase de projeto e execução de uma obra, maximizando, dessa forma, o valor para o cliente final. A Construção enxuta, conhecida como Lean Construction pretende garantir:

- Processos corretos;
- Ferramentas apropriadas;
- Recursos corretos;
- Reduz Desperdícios;
- Aumenta a Produtividade durante a Execução de uma Obra;
- Aumenta a Qualidade da Construção;
- Flexibiliza os Requisitos;
- Flexibiliza o Calendário de Execução de Obra;
- Reduz Custos;
- Incrementa a Satisfação do Cliente.

2.4 Canteiro de Obra

NR – 18 (1978) – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção (Ministério do Trabalho), a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra.

NBR – 12284 (1991) – Áreas de Vivência em Canteiro de Obras (ABNT), conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividendo - se em áreas operacionais e áreas de vivência.

Figura 5 – Vista Geral de um Canteiro



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br) Março de 2015

2.4.1 Conceitos

Conforme GEHBAUER, (2004) o Engenheiro da área de construção civil compreendem a racionalização, num primeiro momento, como avanços no desenvolvimento de tecnologias de construção visando ao aumento da produtividade e da qualidade. Dentro deste conceito é mencionada a melhoria do planejamento da execução da obra e do planejamento da produção no canteiro de obras.

De acordo com a NR 18 (2013) o Canteiro de Obras é uma Área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem as operações de apoio e execução de uma obra, como áreas operacionais e áreas de vivencia. Local da construção onde se armazenam os materiais (cimento, ferro, madeira etc.) e se realizam os serviços auxiliares durante a obra (preparação da argamassa, dobragem de ferro etc.). É a área destinada à execução da obra, aos serviços de apoio e à implantação das instalações provisórias indispensáveis à realização da construção, tais como alojamento, escritório de campo, estande de vendas, almoxarifado ou depósito, entre outras. A organização do canteiro de obra é fundamental para evitar desperdícios de tempo, perdas de materiais e mesmo defeitos de execução e falta de qualidade final dos serviços realizados. O objetivo do canteiro de obras é promover a melhoria do setor da construção civil, oferecendo formação e qualificação profissional aos seus trabalhadores e interessados.

A mão-de-obra da construção é com frequência citada como a responsável por este quadro de baixo desempenho, sendo comum rotularem-se os operários de

displicentes ou incapazes. Entretanto, os operários, muitas vezes, não sabem o que devem executar e não dispõem dos adequados instrumentos e materiais de trabalho, ou mesmo de um local em boas condições para executar seus serviços. Assim, é uma atitude simplista culpar a mão-de-obra pela ineficiência da construção, existindo diversos estudos que apontam a ausência ou insuficiência de planejamento como uma das principais causas desta situação. (HONDA,1988).

Segundo HONDA (1988) o planejamento do canteiro, em particular, tem sido um dos aspectos mais negligenciados na indústria da construção, sendo que as decisões são tomadas à medida que os problemas surgem no decorrer da execução. Em consequência, os canteiros de obras muitas vezes deixam a desejar em termos de organização e segurança, fazendo com que, longe de criarem uma imagem positiva das empresas no mercado, recomendem distância aos clientes.

Conforme Azevedo (1921), o canteiro deverá ser preparado de acordo com a previsão de todas as necessidades, assim como a distribuição conveniente do espaço disponível e obedecerá às necessidades do desenvolvimento da obra, podendo ser feito de uma só vez ou em etapas independentes conforme desenvolvimento da obra.

2.4.2 Classificação de Canteiros

De acordo com *Illingworth (1993)*, os canteiros de obra podem ser enquadrados em três tipos, RESTRITOS, AMPLOS e LONGOS e ESTREITOS. O Canteiro de Obras do tipo RESTRITO são mais utilizado em áreas urbanas em áreas centrais, devido ao preço do terreno nessas áreas, e consequência disto que esses são os que necessitam de mais cuidados no planejamento e elaboração de sua construção, para que possa atender as necessidades da obra num geral.

2.4.3 Áreas necessárias para o Canteiro

Conforme NBR 12284 (1991), as diretrizes quanto aos elementos ligados à produção é preciso ter cuidado com interferências com outros fluxos de material, números de betoneiras é funções da demanda da obra por argamassa, prever tablado para estoque dos sacos de aglomerantes necessários para o dia de trabalho.

Área Operacional

- Portaria – junto à porta de acesso do pessoal; suficientemente ampla pra manter um estoque de EPI; a ser fornecido aos visitantes; deve ser localizada de modo que o vigia possa controlar os acessos da obra.
- Escritório – compõem – se, geralmente, de dependências para os engenheiros; estagiários e técnicos, mestre de obras; auxiliar de escritório, segurança do trabalho, ambulatório, sanitários e encarregados; sala de reuniões.
- Almoxarifado – preferencialmente separado dos escritórios; porem nas suas proximidades; mantido limpo e arrumado; ficar próximo das entradas; localizado de modo a permitir uma fácil distribuição dos materiais pelo canteiro.
- Depósitos dos diferentes materiais.
- Central de Armação - localizar o processamento do aço (corte/dobramento/Pré-montagem) nas proximidades do estoque de aço e facilmente acessível quanto ao transporte vertical, área da ordem de 50 m², cobertura seria o ideal, mas é obrigatório apenas sobre eventual policorte.
- Central de fôrmas – local coberto; área da ordem de 20 m².
- Central de pré moldagem de instalações - local coberto; área da ordem de 20 m².
- Estoque de areia – próximo à betoneira de produção de argamassa; próximo ao equipamento para transporte vertical; próximo ao portão de materiais; evitar contato direto com terreno; prover delimitação quanto às laterais; evitar carreamento pela chuva e contaminação com terra, entulho e outros materiais; altura máxima do estoque sobre o terreno de ordem, de 1,5 m; não estocar sobre laje (sobrecarga).
- Estoque de argamassa intermediaria – local fechado, próximo ao acesso de materiais (viabilizar descarregamento sob responsabilidade do fornecedor), isento de umidade; isolar os sacos do contato com o piso (estrados) e afastar das paredes do ambiente; procurar induzir políticas de “primeiro a chegar = primeiro a usar”; pilhas com no máximo 10 sacos de altura; área é função da demanda (ordem de grandeza – 20 m²).

- Estoques de tubos – local coberto; local não necessariamente fechado almoxarifado; criar “prateleiras” para organização do estoque; área com ordem de grandeza de $(2 \times 7) \text{ m}^2$.
- Estoque de conexões – local fechado (uso do almoxarifado).
- Estoque relativo ao elevado, tinta e esquadrias – local fechado; área da ordem de 20 m^2 .
- Estoque de louças – local fechado; área da ordem de 20 m^2 .
- Estoque de metais – local fechado (almoxarifado).
- Estoque de barras de aço – pode ser ao ar livre; evitar contato com solo; delimitar “bairros” para diferencia diâmetros; local próximo ao portão de materiais; nas proximidades do processamento (corte/dobra/pré-montagem) das barras; evitar estocagem sobre lajes; ordem de grandeza da ordem de área: $(3 \times 130) \text{ m}^2$.
- Estoques de compensados para formas – próximo ao portão de materiais; próximo ao local de confecção das fôrmas; evitar contato com solo e umidade (isolar do chão com caibros; cobrir com lona); pilhas com no máximo 75 chapas; área da ordem de 20 m^2 .

Diretrizes quanto à outros elementos

- Ligação de água, energia e esgoto – tentar utilizar as já existentes; compatibilizar com projeto definitivo.
- Portões de madeira – largura não menor de 4,40m; se possível criar mais de um para melhor acessar diferentes partes do canteiro; observar localização do acesso definitivo ao sob solo do edifício; procurar posição que não conflite com serviços futuros da obra.
- Portão de pessoal – localizar de maneira a ter-se controle sobre o acesso de pessoal e de maneira a ser ter menor risco de acidentes.
- Stand de vendas – local de fácil visibilidade; recomendável não invadir área necessária para o canteiro ao longo da obra como um todo; área aproximada: 20 m^2 .
- Tapume – altura da ordem de 2,50 m; base em alvenaria para evitar degeneração da madeira por contato com umidade; boa aparência (“cartão de visita” da obra).

Áreas de vivência. (NR 18).

Alojamento

- Área de 3 m² para cada conjunto cama-armário (circulação incluída); cama com no mínimo (0,80 x 1,90) m²; proibido “treliche”; armários individuais de (altura = 0,80 x largura = 0,50 x profundidade = 0,40) m³ ou (1,20 x 0,30 x 0,40) m³; não estar situado em subsolo ou porão.

Figura 6: Características de um alojamento



Fonte: <http://equipedeobra.pini.com.br>, em 15 de abril de 2015

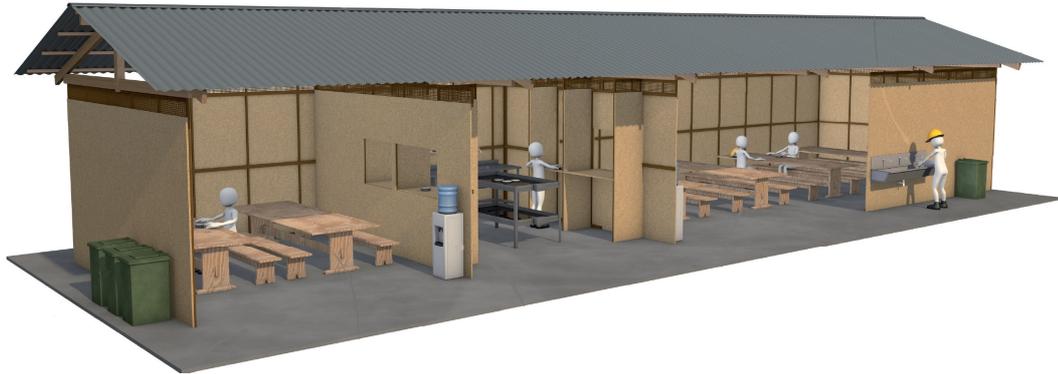
Cozinha

- Somente se houver preparo de refeição na obra; existência de pia; instalações sanitárias pra funcionários da cozinha, sem comunicação direta (mas próximo) da mesma; equipamento de refrigeração;

Refeitório

- Capacidade para todos os trabalhadores; lavatório (interior ou nas proximidades); local para aquecimento (não confecção) de refeições; não localizar em subsolo ou porão; não ter comunicação direta com as instalações sanitárias.

Figura 7: Características do Refeitório



Fonte: Fonte: <http://equipedeobra.pini.com.br>, em 15 de abril de 2015

Ambulatório

- Necessário se tiver - se 50 operários; deve haver o material necessário à prestar primeiros socorros, conforme as características da atividade desenvolvida.

Área de Lazer

- Devem ser previstos locais para recreação dos trabalhadores pode – se usar o refeitório.

Instalações Sanitárias

- 1 lavatório, 1 vaso, 1 mictório, para cada 20 operários; 1 chuveiro para cada 10 operários; local do vaso: área mínima de 1 m^2 ; local do chuveiro: área mínima de $0,80 \text{ m}^2$.

Vestiários

- Armários individuais com cadeado; bancos (largura mínima de 30 cm).

Lavanderia

- Ter cobertura; tanque em número adequado.

Figura 8 – *Layout do Canteiro*



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br) Março de 2015

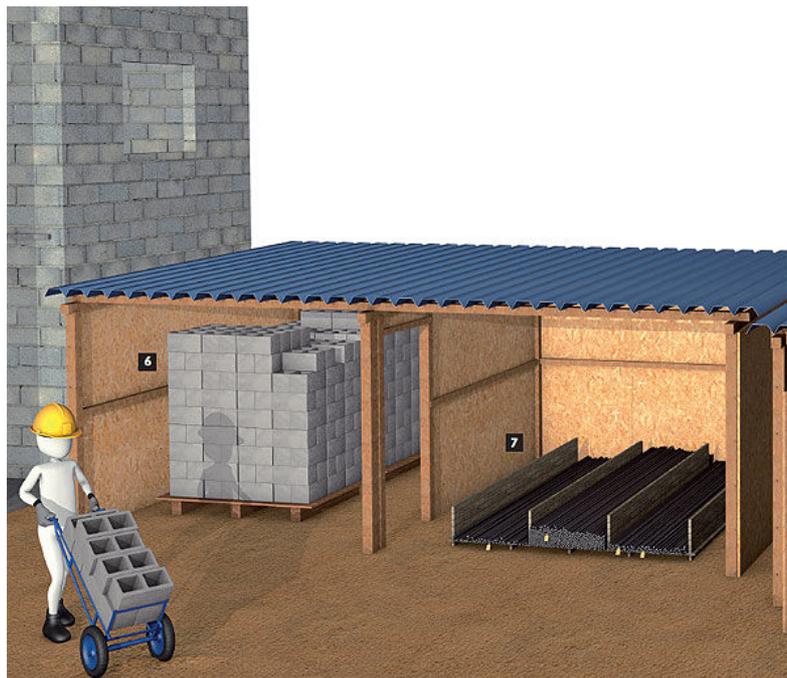
- 1 - Almojarifado e ferramentaria
- 2 - Pátio do almojarifado e caminhão comboio
- 3 - Área para estoque de material bruto
- 4 - Central de armação
- 5 - Central de fôrmas
- 6 - Áreas para estoque de material beneficiado
- 7 - Laboratório de concreto e solo
- 8 - Portaria
- 9 - Sanitário e vestiário
- 10 - Refeitório
- 11 - Escritório da fiscalização
- 12 - Apontadoria
- 13 - Ambulatório médico e segurança no trabalho
- 14 - Escritório técnico e administrativo

Armazenamento e estocagem

Segundo Azevedo (1921), é considerado material não perecível a areia, as pedras britadas, os tijolos, as madeiras e os ferros, em uma obra existem outros materiais não perecíveis, que são armazenados devido ao seu custo alto em relação aos outros já citados, exemplo, azulejo, conexões e tubos de ferro galvanizado, conduíte e etc.

Já os materiais perecíveis, cimento e a cal, cujas características físicas e químicas, em contato com intempérie, modificam suas propriedades, o ferro também se modifica com sua oxidação, ferrugem, cuidados que deve ter no canteiro é a separação do depósito de cal do de cimento, pois a cal trabalha como retardador da pega do cimento.

Figura 9: Armazenamento e Estocagem



Fonte: Fonte: <http://equipedeobra.pini.com.br>, em 15 de abril de 2015

Necessidades da área de vivencia, segundo NR 18.

De acordo a NR 18, as funções são de ordens administrativas, planejamento, organização e controle, para que possa ter uma prevenção na segurança e nos ambientes de trabalho. Consiste em atividades da Construção Civil, onde são realizados serviços de demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de obras

em geral ou tipo de construção, e manutenção de obras de urbanização e paisagismo. Fica proibido que o trabalhador trabalhe ou fique no interior do canteiro de obras sem que o canteiro de obras esteja em plena segurança de acordo com as normas.

Figura 10 – Coleta Seletiva de Resíduos



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br) Março de 2015

3 METODOLOGIA

Esta Pesquisa pode ser classificada como Estudo de Caso com caráter qualitativo e quantitativo para um Edifício no município de Palmas - TO, com apoio em bibliografias.

Como objeto de estudo foi utilizado um edifício residencial vertical, construído no sistema construtivo de concreto armado e alvenaria de vedação.

Para embasar os resultados foi realizado pesquisas em artigos, livros e dissertações, estudando o sistema de gestão do canteiro de obras e a NR – 18 para estudar as áreas de vivência e armazenamento de materiais.

O estudo tem intuito de provocar alterações que beneficiem a instalação existente do canteiro de obra, observando as características utilizadas pela empresa para o objeto de estudo.

A pesquisa é um processo evolutivo observando a cadeia de produção, reflexão e análise criteriosa dos fatos baseado na realidade do canteiro de obras e comparando com as bibliografias utilizadas no referencial teórico, atingindo os objetivos específicos.

O processo de interpretação foi estudado os pontos positivos e negativos da logística de layout do canteiro e, com auxílio dos estudos já realizados, confrontar a realidade da situação investigada com a proposta de logística e layout definida pelos autores pesquisados.

3.1 – Aspectos Éticos

Seguindo padrões éticos não foi apresentado o nome da empresa e o endereço da obra em estudo, visando não prejudicar em nenhum aspecto a empresa estudada. Desta forma as imagens serão adaptadas para não apresentar a logomarca da empresa.

3.2 - Apresentações do Edifício

O estudo de caso foi realizado em um canteiro de obra no município de Palmas - TO, obra de uma Construtora que possui o certificado ISO 9002 de qualidade, PBQP-H nível A nas áreas de construção civil e infraestrutura urbana, obra está que encontra-se em execução possui 68 (sessenta e oito) funcionários diretos e outros serviços desenvolvidos de modo terceirizado, no qual não houve

informação do número de funcionários indiretos devido ao período e etapas diferenciadas dos serviços prestados.

Foi verificado todo canteiro e a edificação, focando em estudar os objetivos específicos deste trabalho, contando com a contribuição da unidade técnica da empresa (técnicos e o Engenheiro), para eventuais dúvidas e perguntas.

O empreendimento corresponde a um edifício de 01 (um) bloco totalizando 50 (cinquenta) apartamentos. O Edifício está sendo implantado em um terreno com uma área de 1.947,46 m², e área total construída de 13.240,28 m², composto por 30 (trinta) pavimentos, sendo 02 (dois) subsolos, 01 (um) térreo/1º Primeiro, 26 (vinte e seis) pavimentos com apartamentos e 01 (uma) cobertura onde estão localizados a casa de máquina dos elevadores, o barrilete e o reservatório superior de água potável.

Segundo as especificações técnicas, a obra se caracteriza em seus materiais, métodos e serviços conforme abaixo:

- Instalações provisórias foi implantado 01 (um) canteiro de obras dimensionado com o porte e necessidade da obra; onde foi obedecido alguns critérios da NR 18, por ser uma obra de tamanho grande, o canteiro acabou ficando comprometido, pelos espaços existentes, por ter o lote pequeno, e também dificuldades no trânsito externo pois localiza-se numa quadra no centro de Palmas, com arruamento estreitos, ponto que favoreceu o canteiro foi a localização do lote, que fica numa esquina onde pode-se ter acesso nos três lados do lote, com isso é possível criar entradas distintas de fornecedores de materiais, As instalações sanitárias na proporção de um conjunto de vaso sanitário, lavatório e mictório para cada grupo de vinte trabalhadores, e o chuveiro na proporção de uma unidade para cada grupo de dez trabalhadores.

- Fundação foi executada em tubulões a céu aberto, estacas escavadas ou sapatas, concreto com Fck – 15 Mpa conforme projeto específico e armados com aço CA-50 A;

- Estrutura está sendo erguida em concreto armado, usando-se concreto com Fck – 25 Mpa ou maior, as armaduras serão montadas no interior das fôrmas na quantidade e posição indicadas nos projetos e armadas com arame recozido número 18, concreto dosado racionalmente para a resistência indicada no projeto estrutural de acordo com as normas brasileiras;

- Alvenaria, paredes externas e divisórias entre apartamentos/área comum/muro de fechamento serão executados com tijolos, cerâmicos furados, paredes da caixa de escada terão vedações em tijolos maciços ou furados, blocos de concreto ou em concreto armado, nos tijolos serão aplicados argamassas de cimento, cal e areia no traço 1:8 (cimento, argamassa básica) sendo que a argamassa será no traço 1:5 (cal, areia);
 - Esquadrias serão utilizados portas de madeira semi-ocais com enchimento, portas e janelas em alumínio branco, batentes em madeira maciça ou laminada;
 - Telhado, a torre dos apartamentos receberá cobertura em telha ondulada de fibrocimento 6 mm, estrutura do telhado em madeira de lei, calhas executadas em concreto armado e alvenaria;
 - Impermeabilização, superfícies internas serão impermeabilizadas com manta asfáltica 4 mm ou manta elastomérica;
 - Elétrica, na execução das instalações elétricas para luz e força serão observadas as normas NB-3 da ABNT e determinações da concessionária.
 - Instalações Hidráulicas e de esgoto, através de rede concessionária local, tubulações e PVC.

3.3 - Levantamentos de Informações

A visita no canteiro de obra foi realizada nos meses de agosto e setembro de 2015, com duração de 2 horas em cada visita, aplicando um *check list* das conformidades, a ser avaliadas nas instalações de acordo com a NR 18, vistas *in loco*.

O estudo que foi observado, realizando uma pesquisa bibliográfica sobre gestão do canteiro de obras, planejamento de sua instalação, definição do *layout* e da logística de vivência, serviços, armazenamento e demais ambientes das instalações provisórias, antes da visita, deste modo a visita foi direcionada.

Para coleta das informações foi realizado visitas no canteiro, utilizando para desenvolvimento do estudo, máquina fotográfica, prancheta, trena e tabelas de *check list* dos itens exigidos pela NR – 18.

As observações verificadas foram de acordo o atual estado da obra, a instalação do canteiro de obra (sua disposição de *layout*), a divisão dos ambientes

das instalações provisórias, tipologia construtiva do canteiro, condições de trabalho, equipamentos e a parte humana no canteiro.

3.4 – Serviços Analisados

Com o intuito de pesquisar a situação que é gerido o canteiro de obras, foi elaborado um questionário com itens a serem verificados (check list), com isso podemos estudar a situação dos ambientes de acordo com a NR 18, nos itens 18.4 áreas de vivência, 18.24 armazenamento e estocagem, itens analisados no canteiro de obras, e apresentados através de relatório fotográfico.

Para o estudo de gestão do canteiro de obra, foi comparado a situação que o canteiro foi instalado com livros, artigos e dissertações para sugerir as devidas correções, para os seguintes itens:

- * Disposição do canteiro, suas áreas, onde foi analisada sua funcionalidade, agilidade, recebimento, perda de material e o bem estar dos profissionais na utilização das áreas de vivencia, com isso verificar o impacto que isso ocasiona no desenvolvimento da obra.
- * Organização, higiene, dimensões do canteiro, regularizada através da NR 18;
- * Armazenamento de material, local armazenado;
- * Logística de distribuição de materiais;

3.4.1 Verificações das Exigências nas áreas de Vivencia

Foi verificado *in loco* se a instalação do canteiro atende os princípios do planejamento, na definição do arranjo físico de trabalhadores, materiais, áreas de trabalho e de estocagem. Em seguida foi realizado um levantamento de campo, buscando identificar as características do canteiro de obra da empresa estudada.

Os serviços foram comparados as exigências da Norma NR 18, utilizando uma tabela tipo check list, onde toda instalação foi verificada se estava conforme, não conforme ou não aplicável, de acordo com check list modelo em anexo.

3.4.2 Sugestões para Adequação do Canteiro

Através de comentários de melhorias nos processos, aplicação e desenvolvimento do canteiro de obras no decorrer da obra, verificando os

problemas, identificando as possíveis causas, usando a literatura e as Normas para confrontar as imagens e informações obtidas *in loco*.

Identificado o problema será sugerido melhorar através de comentários, quadros, diagramas, tabelas e desenhos esquemáticos melhorias na qualidade da obra e economia de material e pessoal.

Foi apresentado o layout do canteiro existente, verificando o fluxo e local de armazenamento do material, e foi sugerido um novo layout que possibilita melhor organização do canteiro, respeitando a realidade da obra.

Através de livros foi desenvolvidas práticas de melhoria a partir de uma organização e logística adotando uma produção enxuta, onde pode melhorar a pratica no ambiente de trabalho, buscando melhorar as práticas das ações estratégicas, táticas e operacionais.

4. RESULTADOS E DISCUÇÕES

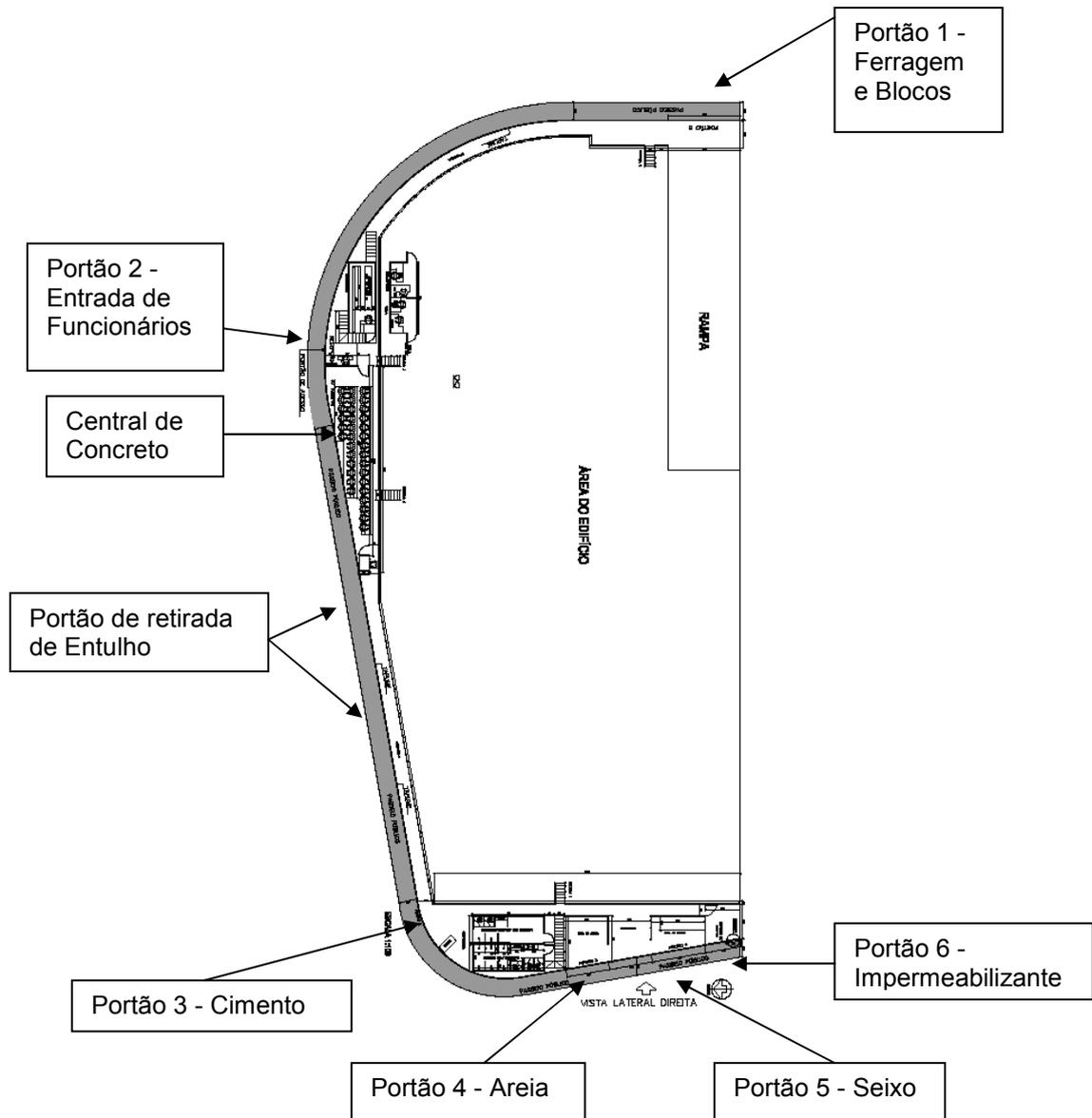
4.1 – Levantamentos do Fluxograma Atual

Para buscar um layout que atenda o melhor fluxo de materiais e serviços no canteiro foi realizado 3 visitas na obra.

Através da visita *in loco*, foi descrito o fluxo atual de material e o acesso, conforme Figura 11, sendo os portões destinados da seguinte forma:

- Portão 01 - Ferragem e bloco;
- Portão 02 - Entrada de Funcionários e Visitantes;
- Portão 03 - Depósito de Cimento;
- Portão 04 - Deposito de Areia;
- Portão 05 - Deposito de Seixo;
- Portão 06 - Deposito de Impermeabilização.

Figura 11 - Distribuição do Canteiro



Fonte: Empresa estudada, 29 de Agosto de 2015

Escolha da localização - o ideal é que o almoxarifado fique próximo de três locais, com a seguinte prioridade: descarga dos caminhões - para agilizar a armazenagem de materiais que chegam direto para o estoque; elevador de carga - para facilitar a movimentação de materiais que são transportados apenas no momento do uso; e escritório - devido ao contato entre o mestre de obras e o almoxarife. Preferencialmente, deve ficar no subsolo, protegido de intempéries.

Já os materiais de uso imediatos é preciso utilizar para diminuir a quantidade de movimentações, o melhor é tentar enviar os materiais diretamente para os andares em que serão utilizados, principalmente quando o volume deles for muito grande.

4.2 – Verificações de Conformidades nas Instalações no Canteiro de Obras

Para identificar a conformidades no Canteiro de Obras, foi realizado um *checklist* observando a NR 18 (CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO) nos itens 18.4 Áreas de Vivência e 18.24 Armazenamentos e Estocagem de Materiais, apontando as conformidades e não conformidades de cada área. Onde foi observada através dos estudos a forma que é planejada, e como é as instalações do canteiro.

4.2.1 - Áreas de Vivência devem conter de acordo a NR-18:

4.2.1.1 - Utilização de Contêineres

Os contêineres são ambientes utilizados em canteiro de obra de modo que pode ser removido e reutilizado em outras obras, pois são móveis, metálicos e duráveis. A NR 18 permite sua utilização, desde que siga os parâmetros descritos abaixo.

- 1) As áreas de vivência deve estar em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza, não conforme;
- 2) Foi verificado o uso de Instalações móveis tipo contêineres nos banheiros e vestiário, sendo aceito pela norma desde que em cada modulo, está em conformidade com a NR 18;

Conforme fotos abaixo podem constatar o modelo utilizado pela empresa, neste caso é contêineres.

Figura 12 - Instalações em Contêineres.



Fonte: Autor, 25 de Agosto 2015.

3) Possua área de ventilação natural, efetiva, de no mínimo 15% da área do piso, como no mínimo duas aberturas para permitir a ventilação interna;

A situação atual não está conforme. Desta forma sugere-se que as Instalações Sanitárias continua com o mesmo método tipo contêineres, desde que tenha as aberturas necessárias e repartições internas bem divididas:

Figura 13 - Modelo de Aberturas



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 13 de agosto de 2015.

4) Garantir condições de conforto;

Visto que a instalação atual não atende a solicitação da norma, o Modelo sugerido deverá ser inserido uma cobertura sobre os contêineres, dando mais proteção e sendo assim diminuindo a temperatura interna do mesmo, conforme figura abaixo.

Figura 14 - Modelo de cobertura



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 13 de Agosto de 2015.

5) Pé direito mínimo de 2,40 m;

Porém, conforme visto na figura abaixo, a exigência não é obedecida, portando, sugere-se que seja substituído esses contêineres, visto que são alugados e não iriam gerar ônus para empresa.

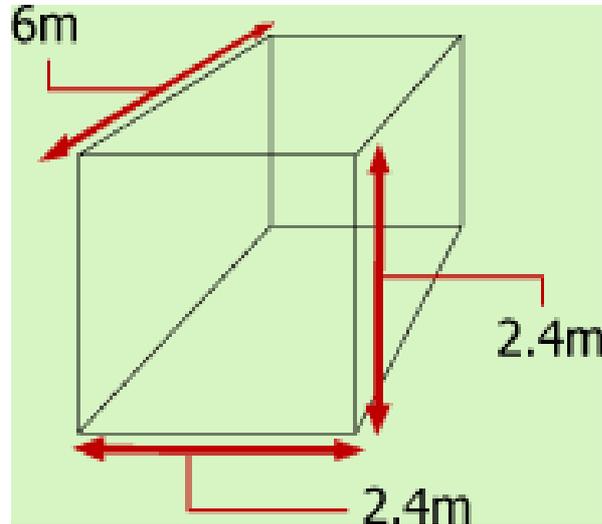
Figura 15 - Altura do pé direito do vestiário



Fonte: Autor, 25 de Agosto 2015

Medidas adequadas de acordo com recomendação da norma, com as devidas aberturas e altura superior a 2,40 m

Figura 16 - Dimensões de um Contêineres



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 16 de Agosto 2015

6) Proteção contra riscos de choque elétrico, com aterramento elétrico, conforme;

A instalação está em conformidade com a NR, conforme imagem abaixo.

Figura 17 - Parte elétrica e Aviso de Segurança



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015.

Quando é utilizado contêineres, como é utilizado neste canteiro, é preciso que a administração atenda as especificações, como manter no canteiro de obras, à disposição da fiscalização do trabalho e do sindicato profissional, conforme;

4.2.1.2 - Instalações Sanitárias.

- 1) Local destinado ao asseio corporal e/ ou atendimento das necessidades fisiológicas, conforme;

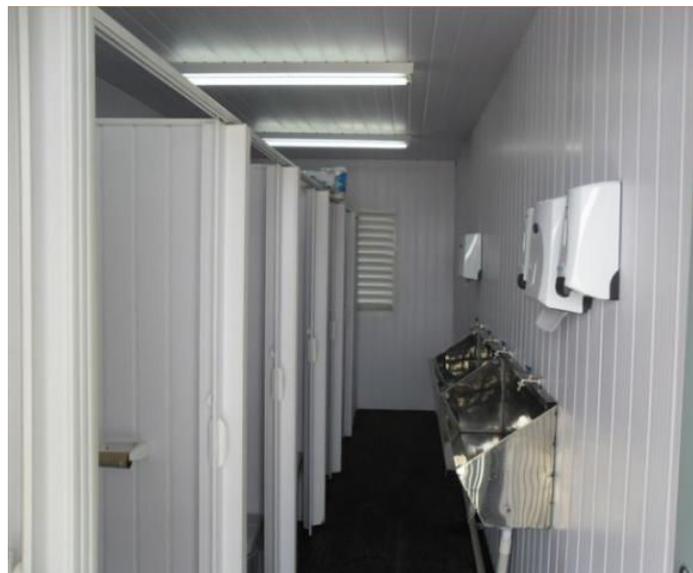
Figura 18 - Instalações Sanitárias



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

O modelo sugerido, revestir as paredes com material tipo PVC, onde é lavável, higiênico e melhora o ambiente, uma vez que esses contêineres podem ser usados em outras obras, sendo assim não e provisórios.

Figura 19 - Modelo de Banheiro



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 15 de Agosto de 2015

- 2) É proibido o uso das instalações sanitárias para outros fins a não ser os citados no item acima, conforme;
- 3) Estado de conservação e higiene, não conforme,

Figura 20 - Instalações Sanitárias



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

- 4) Portas de acesso impeçam o devassamento e manter o resguardo conveniente, não conforme;

Figura 21 - Porta de Acesso Externa



Figura 22 - Porta de Acesso Interna



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

- Sugestão de melhora, diminuir a quantidade de unidades nos contêineres, transformando num espaço maior com melhores divisões;

Figura 23 - Modelos de Divisões.



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 21 de Agosto de 2015.

- 5) As paredes devem ser de material resistente e lavável, conforme.
- 6) Piso impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante, não conforme.

Figura 24 - Piso antiderrapante



Piso comprometido

Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015

- Modelo sugerido para solucionar a não conformidade, trocando o material de borracha antiderrapante por cerâmica ou até mesmo outra borracha.

Figura 25 - Modelo do piso antiderrapante



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 27 de Agosto 2015.

7) Não ser ligado diretamente com os locais destinados as refeições, conforme.

8) Ser independente para homens e mulheres, o feminino encontra-se no sub solo próximo as dependências administrativas da obra, conforme.

9) Foi identificado uma má ventilação, por possuir apenas uma janela nas instalações sanitárias é em todas as visitas *in loco*, a mesma encontra-se fechada sendo assim não atendendo a norma que é ter vãos de abertura de 15 % da área do piso, por tanto não conforme.

Figura 26 - Janela do banheiro



Fonte: Autor 27 de Agosto 2015

10) Iluminação e instalações elétricas, visualizadas em boas condições, com lâmpadas fluorescente, e fiação protegida com mangueiras, dando uma boa luminosidade ao ambiente, conforme;

Figura 27 - Iluminação



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

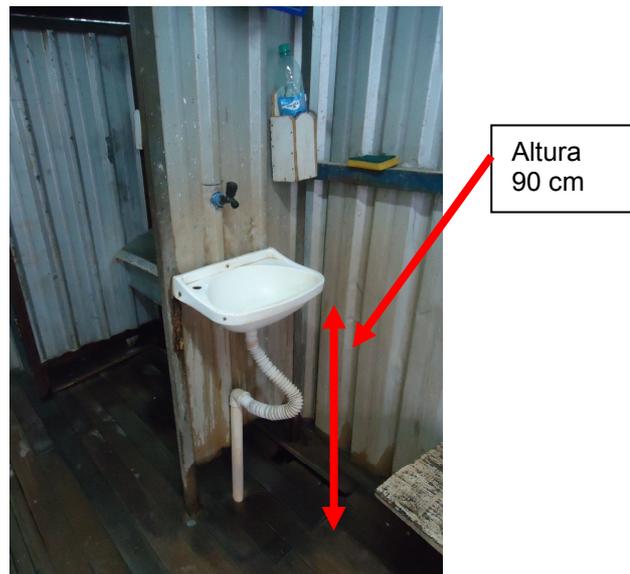
4.2.1.2.1 Lavatório

Foi verificado que é usado tipo calha e pia comum, só foi identificado 02 (dois) lavatórios nas instalações sanitárias, não conforme, onde o correto seria 4 (quatro) unidades assim atende a quantidade de funcionários na obra. Altura de 0,90 m, conforme, ligação direta com esgoto, material interno liso, impermeável e lavável, conforme; respeitou o espaçamento mínimo de 0,60 m entre as torneiras, conforme, recipiente para coleta de papel usado, não aplicável;

Figura 28 - Pia tipo cuba.



Figura 29 - Pia em Plástico



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

- Modelo sugerido, de acordo com a norma, pia comum, com maior tamanho e espaço de uso, observando a figura 30, podemos utilizar madeira, desde que seja de superfície lavável e durável, porém o sugerido para o canteiro é contêiner.

Figura 30 - Modelo Lavatório



Lavatório pia comum

Torneira metálica ou de plástico

Ligação com a rede de esgoto ou fossa

Revestimento liso, lavável e impermeável

Altura mínima de 90 cm

Conter lixeira com tampa

Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 26 de Agosto 2015.

4.2.1.2.2 Vaso Sanitário

Sua área mínima é 1,00 m², neste caso foi verificado 0,80 m², por tanto não conforme; quantidade mínima de 04 (quatro) vasos, pela quantidade de trabalhadores nesta obra, conforme; portas com trinco interno, conforme; divisórias com altura mínima de 1,80 m, conforme; recipiente com tampa, não conforme; caixa de descarga, conforme;

Figura 31 - Caixa de Descarga



Figura 32 - Vaso sanitário



Fonte Autor: 25 de Agosto de 2015

- Modelo sugerido, de acordo com a norma, contendo porta com trinco, divisórias no mínimo 1,80 m de altura, material impermeável, gabinete possui porta papel higiênico e lixeira com tampa.

Figura 33 - Modelo de cabine



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 26 de Agosto de 2015

4.2.1.2.3 Mictórios

Foi identificado 02 (dois), de uso coletivo tipo calha, conforme, material liso e lavável, conforme, possuir descarga, conforme, altura máxima de 0,50 m, conforme; ligado a rede de esgoto, conforme;

Figura 34 - Altura do Mictório



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015

- Modelo adequado de acordo com a norma, espaçamento de no mínimo 0,60 m, um do outro, descarga, revestimento lavável e impermeável, individual ou coletivo, ligado a rede de esgoto, altura máxima de 50 cm.

Figura 35 - Modelo de mictório



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 16 de Agosto de 2015

4.2.1.2.4 Chuveiros

Foram verificado 09 (nove) unidades, atendendo o número correto de trabalhadores, conforme, sua área é 0,80 m², altura 2,10 m do piso, piso de madeira com revestimento antiderrapante tipo borracha, não conforme, caimento e escoamento para rede de esgoto, conforme, seu material é plástico, individual, tipo chuveiro elétrico aterrados, possui suporte para sabonetes e toalhas para cada unidade, conforme;

Figura 36 - Chuveiro Elétrico



Fonte: Autor 25 de Agosto 2015

- Modelo sugerido, de acordo com a norma, com divisórias em material impermeável, madeira pintada com tinta lavável.

Figura 37 - Modelo de Chuveiro



Metal ou plástico, individual ou coletivo, elétrico com aterramento

Espaço mínimo de 80 cm², altura de 210 cm

Suporte para sabonetes e toalha

Piso com caimento de água

Piso antiderrapante

Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 18 de Agosto de 2015.

4.2.1.3 Vestiários

- 1) Atende os trabalhadores para troca de roupas, conforme.
- 2) Sua localização fica próxima da entrada da obra, sem ligação direta com o local das refeições, situado acima das instalações sanitárias, conforme.

Figura 38 - Vestiário



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015

- 3) Cobertura que proteja contra as intempéries, conforme;
- 4) Área de ventilação corresponde a 1/10 da área do piso, não conforme; Iluminação natural e/ ou artificial, conforme; Pé direito mínimo de 2,50 m, não conforme;

Figura 39 - Vestiário



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015

5) Armários individuais com cadeados, conforme; ser mantido em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza, não conforme;

Figura 40 - Armários



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015

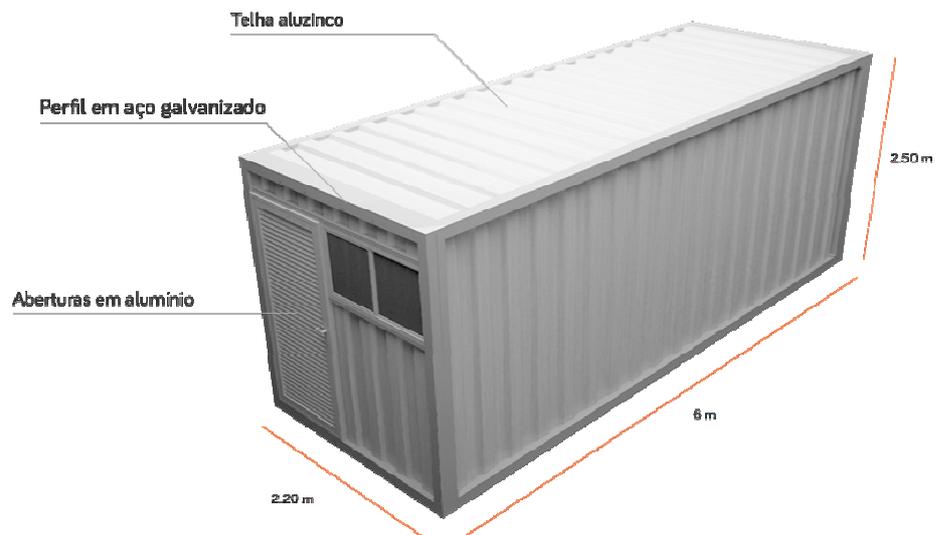
6) Bancos com largura mínima de 0,30 m, conforme.

Figura 41 - Bancos



Fonte: Autor, 25 de Agosto 2015

Figura 42 - Dimensões dos Contêineres



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 28 de Agosto de 2015.

4.2.1.4 - Observações referentes às instalações sanitárias:

O banheiro do canteiro de obras precisa ser um lugar que ofereça conforto aos usuários. Para isso, o número de vasos sanitários, mictórios e chuveiros, por exemplo, deve ser compatível com a quantidade de funcionários que trabalham na construção. Além disso, o local deve ser mantido sempre limpo e em condições satisfatórias para que qualquer pessoa possa usá-lo.

Mesmo que a implantação de um banheiro adequado seja um pouco mais cara do que a de um banheiro de obra precário, o investimento vale a pena. Ele deve ser planejado previamente, com detalhes e sem improvisos, considerando as diretrizes da Norma Regulamentadora nº 18 (NR-18), do Ministério do Trabalho. Ela estabelece os critérios mínimos de conforto para os banheiros dos canteiros, características dos espaços, os materiais a serem usados, quantidades mínimas dos equipamentos, etc. Além disso, se a fiscalização aparecer no local e notar que o banheiro não segue a NR-18, pode até multar a obra e obrigá-la a adequar suas instalações.

4.2.1.5 Local para refeições.

As recomendações das normas são as descritas abaixo, onde está descrito entre parênteses se o item está em conforme ou não conforme.

- 1) Paredes em divisórias de madeira, permitindo o isolamento; (conforme)
- 2) Piso em concreto, (conforme)
- 3) Cobertura é utilizada a própria laje do prédio, (conforme)
- 4) Capacidade que atende o número de funcionários, (conforme)
- 5) Local bem ventilado e iluminado tanto natural e artificial, (conforme)
- 6) Possui lavatórios próximos, (conforme)
- 7) Mesas com proteção plástica lisa e lavável, (conforme)
- 8) Não está próximo das instalações sanitárias, (conforme)
- 9) Pé-direito superior a 2,80 m, (conforme)
- 10) Os depósitos para detritos encontra-se sem tampa, (não conforme).

Figura 43 - Mesas de Refeições

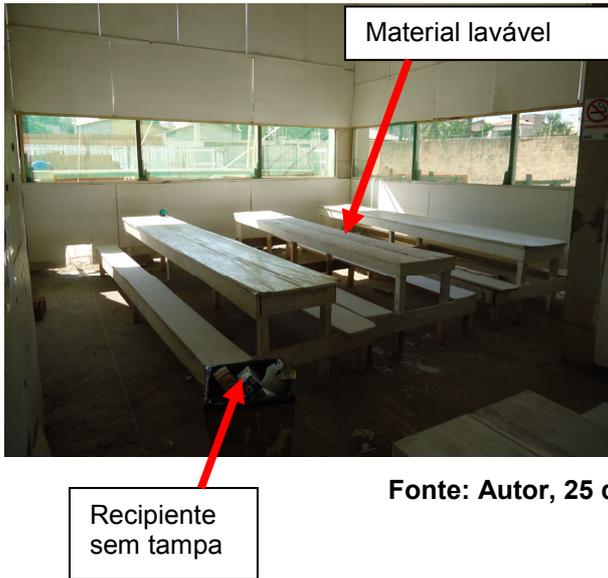


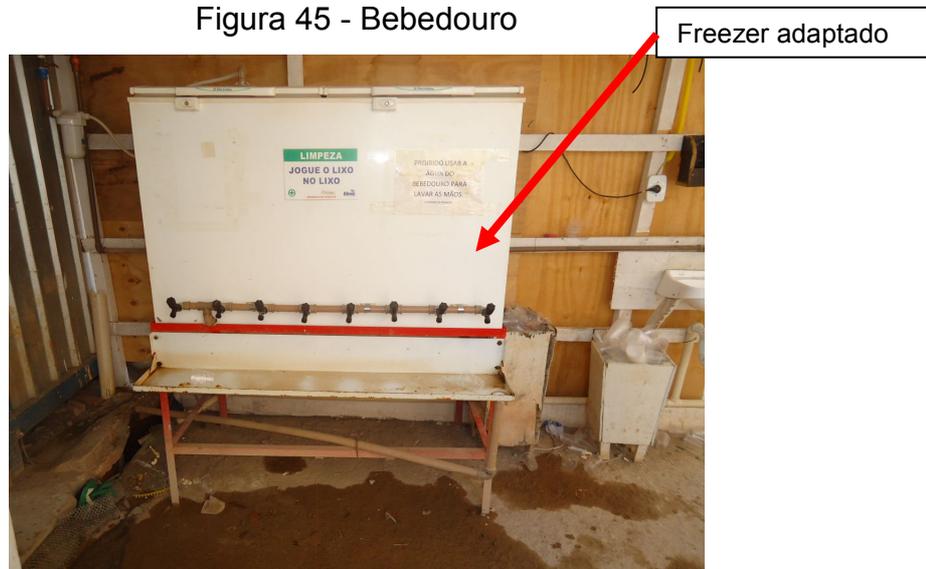
Figura 44- Pias do refeitório



Fonte: Autor, 25 de Agosto de2015.

- 11) Não se encontra em subsolo ou porões, (conforme)
- 12) Local próprio para aquecer as refeições, (não conforme).;
- 13) Água potável, filtrada e fresca, através de bebedouros, usando copos descartáveis, foi verificado que adaptou um freezer para substituir o bebedouro, (não conforme),

Figura 45 - Bebedouro



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015

- Modelo sugerido de acordo com a norma, com jato inclinado ou dispositivo equivalente.

Figura 46 - Modelo correto de bebedouro



Fonte Site: Alojamentos Brasil, 02 de Setembro de 2015

4.2.1.6 – Ambientes não utilizados no canteiro

Alojamento: devido a obra está localizada em perímetro urbano, não se utiliza alojamento no canteiro de obra

Cozinha: devido o pouco espaço do canteiro é utilizado comida fornecida através de marmitas.

Lavanderia: como não possui alojamento e cozinha, o ambiente de lavanderia não foi construído.

Área de Lazer: não executado. Porém como sugestão deveria ser utilizado o sub solo do edifício como área de lazer, ou até mesmo a área de refeição, conforme figura abaixo, contendo tênis de mesa e mesas para jogos como baralho e dominó.

Figura 47: Ambiente de Lazer



Fonte: <http://www.historico.aen.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/25368/tenismesauhemaua.JPG>, acessado em 21 de outubro de 2015

4.2.2 Armazenamento, fluxo e estocagem de Materiais:

Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais.

Deverá ser criadas rotas de fluxo, determinando o local por onde deverá circular pessoas e materiais, de modo a não haver desperdício de tempo (mão de obra) e evitando risco de acidente do trabalho, conforme demonstrado na figura abaixo, onde as ferragens potencializa o risco de acidente de trabalho.

Figura 48 - Ferragem expostas



Situação de risco e desorganização

Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015

O modelo sugerido, para desobstruir e organizar o trânsito de pessoas e matérias, deixando espaços em áreas não utilizadas para fazer esse armazenamento de materiais espalhados pelo canteiro, podendo criar vias de acesso a essas áreas.

Figura 49 - Placas de sinalização



Fonte: Site (techne.pini.com.br), 29 de Agosto de 2015

Seguindo o princípio de organização “5S”, a Construtora Castelo Branco (CCB) editou um vídeo publicitário a qual demonstra um bom modelo a ser seguido. Segundo CCB, poderá ser criado o “Supermercado”, área destinada a armazenamento de materiais, equipamentos de transporte desses materiais e suas rotas de fluxo, todas sinalizadas, conforme figuras abaixo.

Figura 50 – Via de Acesso



Fonte: Construtora Castelo Branco (vídeo PS 37), 15 de Outubro de 2015.

2) O acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento, conforme;

Figura 51 - Placas do Extintor



Figura 52 - Placas de saída e Higiene



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015.

3) As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio, neste caso o cimento está com a pilha acima recomendado, o local de acesso os trabalhadores acabam pisando em cima de outros sacos de cimento, não conforme;

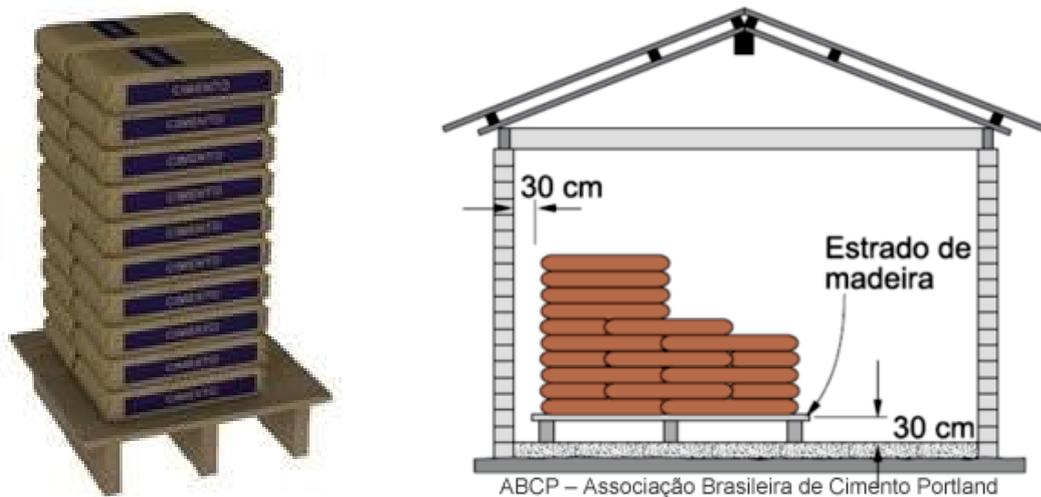
Figura 53 - Acesso ao deposito Figura 54 - Pilha de Cimento



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015.

Modelo sugerido de acordo com a ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland, que obedeça a área necessária para estocagem é estimada com base no orçamento e na programação, com as seguintes dimensões: saco de cimento: 0,70 m x 0,45 m x 0,11 m (altura) altura máxima da pilha: dez sacos, como demonstrado na figura abaixo:

Figura 55 - Empilhamento do cimento



Fonte: ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland, 27 de Agosto de 2015.

Criar tipo rampas que proporciona o transporte da argamassa e cimento através da gravidade para o armazenamento, diminuindo tempo e esforços dos funcionários, conforme figura abaixo:

Figura 56 – Distribuição de argamassa e cimento



Fonte: Construtora Castelo Branco (vídeo PS 37), 15 de Outubro de 2015

4) Em pisos elevados, os materiais não podem ser empilhados a uma distância de suas bordas menor que a equivalente à altura da pilha. Exceção feita quando da existência de elementos protetores dimensionados para tal fim, conforme;

Figura 57 - Estoque Piso Superior Figura 58 - Proteção de Material



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015.

Conforme a Construtora Castelo Branco (CCB) editou um vídeo publicitário a qual demonstra um bom modelo a ser seguido. Criar um sistema no transporte vertical, que é utilizado uma concha para transporte de argamassa para pisos superiores, diminuindo risco, esforços e dando agilidade ao sistema, conforme figuras abaixo.

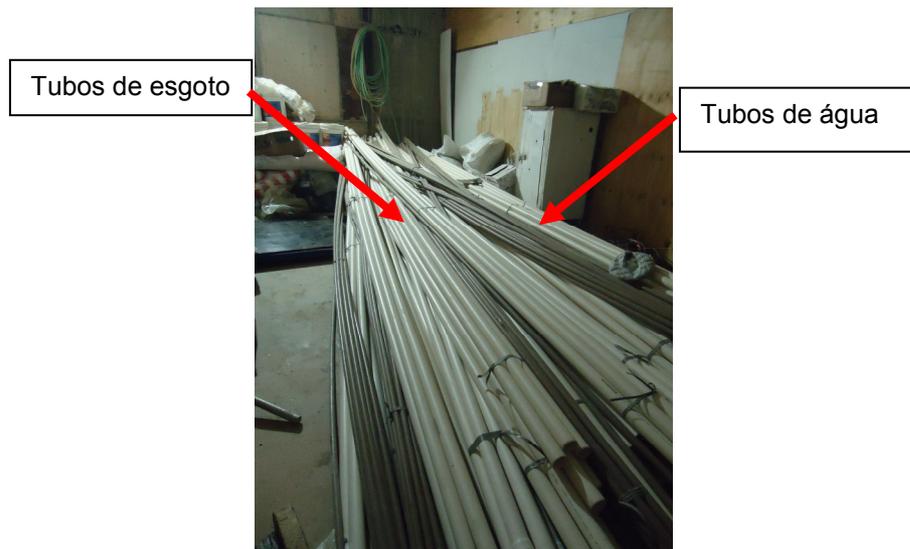
Figura 59 – Elevador de argamassa



Fonte: Construtora Castelo Branco (vídeo PS 37), 15 de Outubro de 2015

5) Os Tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão devem ser arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separados de acordo com o tipo de material e a bitola das peças, neste caso foi identificado que são armazenados de forma errada, misturando tubulação de esgoto, com a de água, bitolas diferentes, com isso dificulta o manuseios, não conforme;

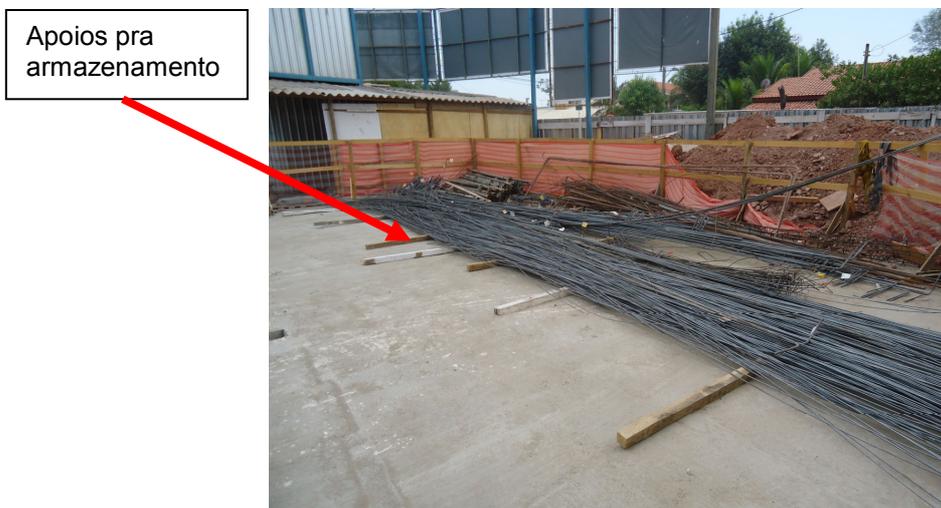
Figura 60- Estoque Sub Solo



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015.

6) A barras de aço, encontra se separadas por bitolas e armazenadas em cima da superfície de madeira, conforme;

Figura 61 – Armazenamento de Ferragem



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015.

Modelo sugerido para armazenamento de tubos, ferragem e outros materiais, onde são divididos, numerados de forma organizada e por tamanhos e dimensões iguais, facilitando a retirada do material.

Figura 62 - Modelo de Armazenamento



Fonte: Site (techne.pini.com.br)

7) O armazenamento deve ser feito de modo a permitir que os materiais sejam retirados obedecendo à sequência de utilização planejada, de forma a não prejudicar a estabilidade das pilhas, neste caso, esse depósito e no sub solo, não conforme;

Matérias para controle de entrada e saída de materiais, é preciso adotar planilhas contendo campo como fornecedor, especificação do material, local de uso, saldo, datas de entrega e retirada e responsável pela retirada.

Figura 63 - Estoque



Figura 64 - Estoque



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

Modelo sugerido, confecções de prateleiras, onde podem separar o material de acordo ao seu uso, dando um melhor visual e economia de tempo para encontrar determinado material,

Figura 65 – Almojarifado Modelo



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br)

8) Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre piso instável, úmido ou desnivelado, como visto, matérias exposto ao chão, comprometendo a qualidade do produto, por consequência da umidade, um mau empilhamento e armazenamento, no armazenamento dos blocos sua área é estimada com base na programação. O estoque deve utilizar o espaço cúbico, limitando, por questões de ergonomia e segurança, a altura máxima da pilha em 1,40 m, por tanto não conforme;

Figura 66 - Bobina de Fio



Figura 67 - Empilhamento dos tijolos



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

Modelo sugerido de acordo com a norma, armazenar os materiais em cima de palites, num ambiente fechado e seguro, que facilite sua retirada com equipamento de transporte até o ponto de aplicação.

Figura 68 - Empilhamento de bloco



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 05 de Setembro de 2015

9) - As baias de agregados: devem ter largura igual ou pouco maior que a largura da caçamba do caminhão, enquanto altura e comprimento devem ser suficientes para a estocagem do volume correspondente a uma carga. No caso da areia e brita, por exemplo, as dimensões usuais são 3 m x 3 m x 0,80 m (altura).

Figura 69 - Baias de agregados



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

9) A cal virgem deve ser armazenada em local seco e arejado, não encontrada no canteiro durante a visita.

10) Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas. Estas devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente, conforme.

Figura 70 - Acesso ao deposito



Figura 71 - Tablado de madeira



Fonte: Autor 25 de Agosto de 2015.

11) As madeiras retiradas de andaimes, tapumes, fôrmas e escoramentos devem ser empilhadas, depois de retirados ou rebatidos os pregos, arames e fitas de amarração, foi verificado que não está sendo feito o devido armazenamento da madeira retirada da obra, portanto não conforme.

Figura 72 - Madeira usada



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

Modelo sugerido, para um armazenamento e destino seguro para o material retirado de formas e tapumes, já que os andaimes e escoras são de material de aço e são reaproveitados em outras obras.

Figura 73 - Coleta seletiva de materiais



Fonte: Site (equipedeobra.pini.com.br), 02 de Setembro de 2015.

4.2.3 Abastecimento de insumos para os ambientes de trabalho:

Distribuição do material do canteiro para a obra, onde pode-se reduzir as distancias, local de fluxo, e acesso, utilizado equipamentos adequados, dando agilidade nos processos e diminuído custo operacional da obra, podendo sempre manter os postos de trabalhos sempre abastecidos garantindo com isso que as equipes possam desenvolver um melhor desempenho, garantindo que as equipes possam trabalhar com todos os matérias com a menos distancia possível do seu uso de modo que não prejudique o ritmo do serviço, oferecendo aos funcionários uma melhor condição de trabalho e segurança.

Devido a empresa utilizar todo terreno para implantação do edifício, o canteiro de obra fica prejudicando com relação ao espaço, visto que o subsolo, área que poderia funcionar alguns ambientes do canteiro de obra está em processo de construção, não podendo ser utilizado como parte do canteiro.

A empresa conta com apenas um elevador, destinado a transporte de pessoas e materiais, sendo o prédio um edifício de 30 pavimentos o transporte de

materiais para o ambiente de trabalho poderia congestionar e atrasar as atividades desenvolvidas durante o expediente de trabalho.

Para evitar tal transtorno a empresa dividiu a equipe em dois turnos:

- a) Equipe 01: trabalha no período matutino e vespertino responsável pela execução dos serviços;
- b) Equipe 02: trabalha no período noturno, responsável apenas por transportar os materiais para que a Equipe 01 poder desenvolver as atividades, sem utilizar o elevador neste período matutino e vespertino (para materiais).

Para utilização de argamassa de assentamento de blocos e revestimentos (chapisco, emboço e reboco) a empresa adquiri argamassa estabilizada com aditivos que retarda a pega da argamassa em até 24 horas, transportada também no período noturno, sendo utilizada no período matutino e vespertino no dia seguinte.

Figura 74 - Blocos



Figura 75: Argamassa estabilizada



Fonte: Autor, 25 de Agosto de 2015.

As figuras acima demonstram a armazenagem nos pavimentos. Esta atividade de gestão de processos e procedimentos está de acordo a Construção Enxuta, pois simplifica e torna eficientes os processos, racionalizando todas as atividades.

5. CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho onde foi feito um estudo de caso em canteiro de obras, num edifício vertical no município de Palmas - TO, baseando-se na NR-18 através de visitas *in loco*, foi notado que em alguns itens a construtora não respeitou as recomendações e diretrizes da NR 18, tendo em vista que o canteiro de obra é o primeiro item a ser construído e planejado numa obra e o último a ser desfeito.

Para um bom desenvolvimento das ações em um canteiro, a base vem do pessoal, onde pode com isso atingir o comprometimento dos operários, transformando assim um modelo de gestão onde busque a autonomia dos processos, delegando tarefas e uma boa comunicação, entre as divisões num canteiro, podendo ter gerenciamento, planejamento e controle da produção, pode-se criar um modelo, onde identifique valores quantitativos e índices de produção das funções assim delegadas, controlar números de funcionários, data de início e término de cada atividade ali designada, organização e segurança, aproveitando o funcionário para outras atividades na obra dando motivação pessoal no que foi proposto.

Recebimento dos materiais, pode-se criar situações e equipamentos que auxiliam o recebimento, como diminuir distancias de armazenamento e esforços humanos, onde pode ser organizado no canteiro de maneira eficiente, visível, limpa e segura, onde pode ser identificados com placas de sinalização indicando sua localização e vias de acesso dos matérias.

A forma de gestão utilizando os conceitos da construção enxuta, tem como sua linha de trabalho a redução dos desperdícios numa obra, onde o funcionário ao procurar determinado material, possa encontrar no estoque, mesmo que em pouca quantidade, onde é mantido o estoque mínimo, onde a construtora ganha espaço, agilidade e qualidade.

É trabalhado num processo de gestão que os ganhos apresentam, porque a obra começa a ter uma linha de produção, onde afeta a cadeia da logística, os transportes verticais, horizontais e os estoques são dimensionados pra aperfeiçoar o canteiro de obra, e as linhas de produção marcando datas da construção como início, meio e fim, podendo ter dimensões no desenvolvimento da produção, onde as equipes necessitam de treinamento especial para poder atender o fluxo previsto, numa programação positiva, treinando os profissionais de acordo com as linhas de

planejamento de produção, de maneira que possam desempenhar da melhor e segura forma de trabalho as atividades ali designadas.

Na produção pode-se ser criados painéis com uma programação de produção, onde demonstre em qual pavimento foi solicitado material, onde o profissional solicita o material a ser usado, para evitar as paradas do elevador em andares que não estão tendo obra. Criando kit de material já pré-definidos de acordo a necessidade daquele determinado ambiente, com isso antecipando a solicitação do profissional, tendo ganho de tempo e produção, criando painéis em cada andar onde é informado a seqüência e etapa que se encontra o serviço em cada andar.

É preciso desenvolver processos construtivos, na redução dos desperdícios, através da logística, estoque, material, mão de obra, equipamentos, produtividade e resíduos num canteiro de obra, planejando e organizando na melhor maneira tudo isso no canteiro, onde é possível obter um ambiente ideal para o recebimento dos materiais, transporte e armazenamento no interior do canteiro de obras.

Como sugestão para trabalhos futuros podem ser realizados os seguintes temas:

- a) Verificar o custo gerado na racionalização das atividades e materiais;
- b) Segurança no Trabalho em Canteiro de Obra;
- c) Verificar a produtividade dos serviços e comparar os índices com TCPO e SINAPI

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NB 1367 - Áreas de Vivência em Canteiros de Obra. Rio de Janeiro, 1991. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=5645>.

ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), Manual de Estruturas, 2002.

AZEVEDO, HÉLIO ALVES DE, 1921 – O Edifício até sua cobertura / Hélio Alves de Azevedo – 2ª edição – São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

AZEVEDO, HÉLIO ALVES DE, 1921 – O Edifício e seu acabamento / Hélio Alves de Azevedo – 2ª edição – São Paulo: Edgard Blucher, 1987.

BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Boockman, 2006

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR-18 Condições na indústria da construção. Brasília, 1995.

CARDOSO, Francisco F.. A gestão da produção de vedações verticais: Alternativas para a mudança necessária. Julho, 1998. Disponível em: < <http://fcardoso.pcc.usp.br/FCardosoSemVedVert.pdf> >. Acesso em: 21 mar. 2013.

ELLENRIEDER, Alberto Ricardo Von. Qualidade e produtividade em serviços. In: COBIBii, CONGRESSO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 2, e ENIDJ, ENCONTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO JURÍDICA, 4., 1992, São Paulo. Anais... Sã)

GEHBAUER, Fritz. Racionalização na construção civil. Recife, Projeto COMPETIR (SENAI, SEBRAE, GTZ), 2004. 448 p. il.

MATTOS, Aldo Dórea – Planejamento e controle de obras / Aldo Dórea Mattos. –São Paulo: Pini, 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. Brasília, 2005.

NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (1978).

REGINO, Gabriel, Como qualificar a mão de obra na construção civil: metodologia para atualização profissional no canteiro de obra / Gabriel Regino. São Paulo: PINI, 2010.

REGINO, Gabriel, Planejamento e controle de obras / Aldo Dórea mattos. – São Paulo: Pini, 2010.

SABBATINI, F. H. Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia. 1989. 321 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TISAKA, MAÇAHIKO, Orçamento na Construção Civil: consultoria, projeto e execução / Maçahiko Tisaka – São Paulo: Editora Pini, 2006

TARCISIO, Abreu Saurin [e] Carlos Torres Formoso. — Porto Alegre: ANTAC, 2006. — (Recomendações Técnicas HABITARE, v. 3) Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos

Sites:

- <http://www.metallica.com.br/o-que-e-superestrutura>, acessado em 02 de maio de 2015.
- (equipedeobra.pini.com.br), Março de 2015.
- https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1920&bih=943&q=estoque+de+cimento&oq=estoque+de+cimento&gs_l=img.3..0i30.2436.7950.0.8594.18.13.0.2.2.0.497.1919.2-j1j1.6.0....0...1ac.1.64.img..10.8.1925.CCDtWIV4C9E#hl=pt-BR&tbm=isch&q=estoque+materias+no+canteiro+de+obras&imgrc=9I2E3kxMvImBIM%3A, Agosto de 2015.

- https://www.google.com.br/search?q=containers+para+canteiro+de+obras&biw=1920&bih=947&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIk-ze9OnUxwIVxg2QCh2cTwT2&dpr=1#tbm=isch&tbs=rimg%3ACct0pijwcjDdljioZKCmlB6bqV2t4INxUBfMad7bzvVIPOle5LxcXTAfe6hBgWx-k7IWS4ZAQTmU-GyLrAuU-QEX7yoSCahkoKaUHpupEU2ndw9pW_1sbKhIJXa3iU3FQF8wR8VhB0DjkY3sqEglp3tvO9Ug84hHxWEHQOORjeyoSCR7kvFxdMB97EfFYQdA45GN7KhIJqEGBbH6TuVYR55dnaZU2BG4qEgILhkBBOZT4bBGvY4NsRPTtOioSCYusC5T5ARfvEQMyaFwBCEKP&q=medidas%20do%20containers%20para%20canteiro%20de%20obras, Agosto de 2015.
- <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/43/artigo243463-1.aspx>, Setembro 2015.
- http://www.aecweb.com.br/prod/e/bebedouro-de-pessao-bag-40-conjugado_1890_20733, Setembro de 2015.
- <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/36/artigo215994-1.aspx>, Setembro de 2015
- <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/artigo220630-1.aspx>, Setembro de 2015.
- <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/46/artigo254302-2.aspx><http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/41/artigo239491-1.aspx>, Setembro de 2015.
- <http://www.construtoracastelobranco.com.br>, 15 de Outubro de 2015.
- <http://www.historico.aen.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/25368/tenismesauhemaui.JPG>, acessado em 21 de outubro de 2015

ANEXO

Verificação de conformidade					Data
Itens	Descrição	C	NC	NA	25/08/2015
1	Áreas de vivência (NR-18 item 18.4)				
1.1	Instalações Sanitárias				
1.1.1	Estado de conservação / higiene;	X			
1.1.2	Portas de acesso;	X			
1.1.3	Paredes de material resistente e lavável;		X		
1.1.4	Piso Impermeável, laváveis, antiderrapante		X		
1.1.5	Não ter ligação com o refeitório	X			
1.1.6	Independentes no caso Homem e Mulher;	X			
1.1.7	Iluminação e ventilação adequadas;	X			
1.1.8	Instalações elétricas adequadamente protegidas;	X			
1.1.9	Pé-direito Mínimo 2,50m, ou seguindo código de obras de Palmas		X		2,32
1.1.10	Local de fácil acesso e seguro, no mínimo 150 m do posto de trabalho.	X			
1.2	Lavatório				
1.2.1	Ser individual ou coletivo, tipo calha;	X			
1.2.2	Possuir torneira de metal ou de plástico;	X			PLÁSTICO
1.2.3	ficar a uma altura de 0,90m (90 cm)	X			
1.2.4	ser ligados diretamente à rede de esgoto, quando houver;	X			
1.2.5	ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;		X		ZINCO/CONTAINER
1.2.6	ter espaçamento mínimo entre as torneiras de 0,60m (sessenta centímetros), quando coletivos;	X			
1.2.7	dispor de recipiente para coleta de papéis usados	X			
1.3	Vasos sanitários				
1.3.1	ter área mínima de 1,00m ²		X		
1.3.2	ser provido de porta com trinco interno e borda inferior de, no máximo, 0,15m (15 cm) de altura	X			
1.3.3	ter divisórias com altura mínima de 1,80m	X			
1.3.4	ter recipiente com tampa, para depósito de papéis usados, sendo obrigatório o fornecimento de papel higiênico		X		
1.3.5	ser do tipo bacia turca ou sifonado;	X			
1.3.6	ter caixa de descarga ou válvula automática;	X			
1.3.7	ser ligado à rede geral de esgotos ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos.	X			
1.4	Mictórios				
1.4.1	ser individual ou coletivo, tipo calha;	X			
1.4.2	ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;		X		
1.4.3	ser providos de descarga provocada ou automática;	X			
1.4.4	ficar a uma altura máxima de 0,50m (cinquenta centímetros) do piso;	X			
1.4.5	ser ligado diretamente à rede de esgoto ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos.	X			
1.5	Chuveiro				

1.5.1	A área mínima necessária para utilização de cada chuveiro é de 0,80m ² (oitenta centímetros quadrados), com altura de 2,10m (dois metros e dez centímetros) do piso.	X			
1.5.2	Piso com escoamento para o esgoto, antiderrapante	X			
1.5.3	metal ou plástico, individuais ou coletivos, dispondendo de água quente	X			
1.5.4	suporte para sabonete e cabide para toalha, correspondente a cada chuveiro.	X			
1.5.5	devem ser aterrados adequadamente.	X			
1.6	Vestiário				
1.6.1	possuir vestiário	X			90
1.6.2	ser próxima aos alojamentos e/ou à entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições.	X			
1.6.3	ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;	X			ZINCO/CONTAINER
1.6.4	ter pisos de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente;	X			
1.6.5	ter cobertura que proteja contra as intempéries;	X			
1.6.6	ter área de ventilação correspondente a 1/10 (um décimo) de área do piso;	X			
1.6.7	ter iluminação natural e/ou artificial;	X			
1.6.8	ter armários individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado;	X			
1.6.9	ter pé-direito mínimo de 2,50m ou Código de Obras do Município, da obra;		X		2,32
1.6.10	higiene e limpeza;		X		
1.6.11	bancos em número suficiente para atender aos usuários, com largura mínima de 0,30m	X			
1.7	Alojamento			X	
1.7.1	ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;				
1.7.2	ter piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente;				
1.7.3	ter cobertura que proteja das intempéries;				
1.7.4	ter área de ventilação de no mínimo 1/10 (um décimo) da área do piso;				
1.7.5	ter iluminação natural e/ou artificial;				
1.7.6	ter área mínima de 3,00m ² (três metros) quadrados por módulo cama/armário, incluindo a área de circulação;				
1.7.7	ter pé-direito de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) para cama simples e de 3,00m para camas duplas;				
1.7.8	não estar situados em subsolos ou porões das edificações;				
1.7.9	ter instalações elétricas adequadamente protegidas.				
1.7.10	É proibido o uso de 3 (três) ou mais camas na mesma vertical.				
1.7.11	A altura livre permitida entre uma cama e outra e entre a última e o teto é de, no mínimo, 1,20m				
1.7.12	A cama superior do beliche deve ter proteção lateral e escada.				
1.7.13	As dimensões mínimas das camas devem ser de 0,80m (oitenta centímetros) por 1,90m (um metro e noventa centímetros) e distância entre o ripamento do estrado de 0,05m (cinco centímetros), dispondendo ainda de colchão com densidade 26 (vinte e seis) e espessura mínima de 0,10m (dez centímetros).				
1.7.14	As camas devem dispor de lençol, fronha e travesseiro em condições adequadas de higiene, bem como cobertor, quando as condições climáticas assim o exigirem.				
1.7.15	Os alojamentos devem ter armários duplos individuais com as seguintes dimensões mínimas (1,20m de altura x 0,30m largura x 0,40 profundidade), de profundidade, com separação ou prateleira, de modo que um compartimento, com a altura de 0,80m se destine a abrigar a roupa de uso comum e o outro compartimento, com a altura de 0,40 a guardar a roupa de trabalho.				
1.7.16	0,80m (oitenta centímetros) de altura por 0,50m (cinquenta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade com divisão no sentido vertical, de forma que os compartimentos, com largura de 0,25m (vinte e cinco centímetros), estabeleçam rigorosamente o isolamento das roupas de uso comum e de trabalho.				

1.7.17	É proibido cozinhar e aquecer qualquer tipo de refeição dentro do alojamento.				
1.7.18	estado de conservação, higiene e limpeza.				
1.7.19	fornecimento de água potável, filtrada e fresca, na proporção de 1 (um) para cada grupo de 25 (vinte e cinco) trabalhadores ou fração.				
1.7.20	É vedada a permanência de pessoas com moléstia infecto-contagiosa nos alojamentos.				
1.8	Local para refeições				
1.8.1	ter paredes que permitam o isolamento durante as refeições;		X		
1.8.2	ter piso de concreto, cimentado ou de outro material lavável;	X			
1.8.3	ter cobertura que proteja das intempéries;	X			
1.8.4	ter capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições;	X			
1.8.5	ter ventilação e iluminação natural e/ou artificial;	X			
1.8.6	ter lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior;	X			
1.8.7	ter mesas com tampo lisos e laváveis;	X			
1.8.8	ter assentos em número suficiente para atender aos usuários;	X			
1.8.9	ter depósito, com tampa, para detritos;	X			
1.8.10	não estar situado em subsolos ou porões das edificações;	X			
1.8.11	não ter comunicação direta com as instalações sanitárias;	X			
1.8.12	ter pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município, da obra.	X			
1.8.13	local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento.	X			
1.8.14	É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, por meio de bebedouro de jato inclinado ou outro dispositivo equivalente, sendo proibido o uso de copos coletivos.	X			
1.9	Cozinha (Quando houver)			X	
1.9.1	ter ventilação natural e/ou artificial que permita boa exaustão;				
1.9.2	ter pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o Código de Obras do Município da obra;				
1.9.3	ter paredes de alvenaria, concreto, madeira ou material equivalente;				
1.9.4	ter piso de concreto, cimentado ou de outro material de fácil limpeza;				
1.9.5	ter cobertura de material resistente ao fogo;				
1.9.6	ter iluminação natural e/ou artificial;				
1.9.7	ter pia para lavar os alimentos e utensílios;				
1.9.8	sanitários que não comuniquem com a cozinha				
1.9.9	dispor de recipiente, com tampa, para coleta de lixo;				
1.9.10	possuir equipamento de refrigeração para preservação dos alimentos;				
1.9.11	ficar adjacente ao local para refeições;				
1.9.12	ter instalações elétricas adequadamente protegidas;				
1.9.13	É obrigatório o uso de aventais e gorros para os que trabalham na cozinha.				
1.10	Lavanderia				
1.10.1	local próprio, coberto, ventilado e iluminado				
1.10.2	deve ser dotado de tanques individuais ou coletivos em número adequado				
1.10.3	A empresa poderá contratar serviços de terceiros				
1.11	Área de lazer				
1.11.1	devem ser previstos locais para recreação dos trabalhadores alojados podendo ser utilizado o local de refeições para este fim.				

Itens	Descrição	C	NC	NA	
2	Armazenagem e estocagem de materiais (NR 18 - item 18.24)				
2.1	Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento;		X		
2.2	As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio;		X		
2.3	Em pisos elevados, os materiais não podem ser empilhados a uma distância de suas bordas menor que a equivalente à altura da pilha. Exceção feita quando da existência de elementos protetores dimensionados para tal fim;	X			
2.4	Tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão devem ser arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separados de acordo com o tipo de material e a bitola das peças.		X		
2.5	O armazenamento deve ser feito de modo a permitir que os materiais sejam retirados obedecendo à seqüência de utilização planejada, de forma a não prejudicar a estabilidade das pilhas;		X		
2.6	Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre piso instável, úmido ou desnivelado;	X			
2.7	A cal virgem deve ser armazenada em local seco e arejado;	X			
2.8	Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas. Estas devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente;	X			
2.9	As madeiras retiradas de andaimes, tapumes, fôrmas e escoramentos devem ser empilhadas, depois de retirados ou rebatidas os pregos, arames e fitas de amarração;		X		
2.10	Os recipientes de gases para solda devem ser transportados e armazenados adequadamente, obedecendo-se às prescrições quanto ao transporte e armazenamento de produtos inflamáveis.	X			
Legenda: - NC: Não Conforme - Significa que o item está fora dos conformes. - C: Conforme - Significa que está tudo dentro dos conformes. - NA: Não aplicável - Significa que o item não se aplica a realidade da empresa					