



**FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - FUPAC
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ
ENGENHARIA CIVIL**

IGOR DE CARVALHO REIS

PLANEJAMENTO E GESTÃO EM CANTEIRO DE OBRAS

**UBÁ
2014**

IGOR DE CARVALHO REIS

PLANEJAMENTO E GESTÃO EM CANTEIRO DE OBRAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador (a): Msc. Israel Iasbik

UBÁ
2014

PLANEJAMENTO E GESTÃO EM CANTEIRO DE OBRAS

RESUMO

Com a evolução da construção civil, devido ao desenvolvimento das máquinas, ferramentas e técnicas de construção, todo o cenário da construção passou a se desenvolver rapidamente tornando-se mais complexo e dinâmico, o que fez com que o planejamento e gerenciamento de projetos e em consequência do canteiro de obras se tornasse item essencial e de grande importância para todo empreendimento seja ele de pequeno, médio ou grande porte. No entanto, muitas empresas negligenciam essa etapa ou fazem de forma despreziosa, o que leva em muitos casos até a falência dessas. Com um planejamento adequado e o gerenciamento do canteiro de obras realizado de forma eficiente e legal perante as normas, enfatizando sempre a produção eficiente, a segurança do trabalhador e eliminando ao máximo as perdas, sejam elas de qualquer natureza, todos os envolvidos têm apenas a ganhar, o que reduz significativamente todos os tipos de prejuízos.

Palavras-chave: canteiro de obras, planejamento, gestão, gerenciamento e construção civil.

PLANNING AND MANAGEMENT IN CONSTRUCTION SITE

ASBTRACT

With the evolution of construction, due to the development of machines, tools and construction techniques, the whole scenario of building began to develop rapidly becoming more complex and dynamic, which made the planning and project management and consequence of the construction site became essential and very important item for every enterprise be it small, medium or large. However, many companies neglect this step or do unpretentiously which leads in many cases to the bankruptcy of these. With proper planning and management of the construction site performed efficiently and legally against the rules, always emphasizing the efficient production, worker safety and eliminating the most losses, whatever their nature, all those involved have only gain, which significantly reduces all the types of damages.

Keywords: construction site, planning, management, and construction management.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é representada desde os primórdios da existência do homem que iniciavam suas habitações em cavernas, passando para formação de comunidades pequenas feitas de pedras e argilas. Com as transformações ocorridas no seu sistema de vida, levou-o à busca por maior segurança e mais estabilidade, o que não se via pelo estilo de vida nômade que era levado (LIMMER, 1997).

Tendo em vista o desenvolvimento das construções nos últimos tempos, percebe-se a mudança de um cenário artesanal para um cenário atual, industrial. Nessa mudança e reformulação, existe a introdução de ferramentas modernas de trabalho e de gestão nas empresas e nos canteiros de obra, envolvendo todas as etapas da construção.

Nos tempos de hoje, o processo, controlar, implementar e planejar de forma eficiente e econômica a entrada e saída de produtos e informações correspondentes a todo sistema, abrange uma área de planejamento e otimização de informações ligadas à execução de atividades empresariais, e para este caso, o canteiro de obra.

Um canteiro de obras para se manter organizado é uma tarefa difícil para quem toca o dia a dia da construção. A preparação e organização visam dar condições de trabalho adequados e uma melhor relação entre os trabalhadores e a empresa. Um espaço desorganizado pode gerar atrasos nos serviços, aumentar os riscos de acidentes e até causar problemas a quem está do lado de fora dos tapumes. Para que a obra não saia da linha, é preciso conhecer bem as atividades que se passam no canteiro e se antecipar aos eventuais problemas.

O planejamento do canteiro de obras tem sido um dos aspectos mais negligenciados na indústria da construção, fazendo com que as decisões sejam tomadas à medida que os problemas surgem ao decorrer da execução. Com isso, os canteiros, muitas vezes, ficam a desejar em termos de organização, segurança e produção, fazendo com que deixem de criar uma imagem positiva das empresas no mercado, ao contrário a tendência recomendem distância aos clientes (NABACK, 2008).

Com esse intuito, o presente trabalho tem como objetivo mostrar em um âmbito geral a importância de um devido gerenciamento de canteiros de obras no que diz respeito à otimização do trabalho e assim melhorar as condições de trabalho, de segurança, de bem-estar, de eficiência e logística, o que

consequentemente, se traduz em uma melhora na produção, o que tanto as empresas perseguem no seu dia a dia num canteiro de obras.

Devido à falta de planejamento adequado, os grandes desperdícios e a falta de organização da construção, mais precisamente no canteiro de obras aliado à falta de segurança levam a um desenvolvimento inadequado e aleatório na construção de um empreendimento. Surge então o interesse de mencioná-las e propor soluções que minimizem essas insuficiências na medida do possível.

2 DESENVOLVIMENTO

A indústria da construção civil, em especial o sub-setor de edificações, é frequentemente citada como exemplo de setor atrasado, com baixos índices de produtividade e elevados desperdícios de recursos. Um dos principais reflexos desta situação são os altos índices de perdas de materiais.

A mão de obra da construção é com frequência citada como responsável por este quadro de baixo desempenho, sendo comum titular os operários de displicentes ou incapazes. Entretanto, eles, 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.

Apesar das vantagens operacionais e econômicas de um eficiente planejamento de canteiro serem mais óbvias em empreendimentos de maior porte e complexibilidade, é imprescindível que em um estudo criterioso do *layout* e da logística do canteiro, devem estar entre as primeiras ações para que sejam bem aproveitados todos os recursos materiais e humanos empregados na obra, qualquer que seja seu porte.

O *layout* é o arranjo de elementos de um *design* em relação ao espaço que eles ocupam e em conformidade com um esquema estético geral. Também pode ser chamados de gestão da forma e do espaço. O objetivo principal do *layout* é apresentar os elementos textuais e visuais de uma forma que o leitor os receba com o mínimo de esforço. Com um bom *layout*, o leitor pode navegar por informações bastante complexas, tanto na mídia, impressa como na eletrônica (HARRIS, 2012)

O planejamento do canteiro desempenha um papel fundamental na eficiência das operações, cumprimento de prazos, custos e qualidade de construção, e merece atenção especial dos responsáveis pela administração da obra.

O canteiro de obras é preparado de acordo com o tipo de edificação, dependendo de vários fatores como o espaço que a obra ocupa, tempo de duração, quantidade de funcionários, podendo ser realizado de uma só vez ou em etapas independentes, de acordo com o andamento da obra. Os benefícios da organização do canteiro de obra em um empreendimento deve ser dado ao projeto do canteiro e seu respectivo *layout*. A sua preparação e organização, além de dar condições

adequadas de trabalho visam a uma melhor relação entre trabalhador e empresa, mostrando que a mesma se preocupa com o funcionário.

É inegável a importância da organização como elemento associado à produtividade e lucratividade. Na construção civil, muitas vezes, não é considerado um fator importante, elevando assim o nível de prejuízos decorrentes de problemas que se manifestam em uma obra. A gestão logística gerencia e supervisiona todas as atividades envolvidas na movimentação de bens como transporte de materiais, pessoas e recursos para o lugar certo no momento certo, por conta disso, é considerada como a arte de administrar o fluxo de materiais e produtos da fonte até o usuário (BALLOU, 2003).

2.1 Canteiro de obras

O canteiro de obras pode ser definido como a área destinada à execução das atividades do ambiente da obra e instalação das ferramentas e equipamentos, que são de uso indispensável para realização dessas atividades (OLIVEIRA; SERRA, 2006 *apud* RIBEIRO, 2011, p.19). Segundo a NR-18 (1996), Norma Regulamentadora de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, o canteiro de obras é a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra.

A organização do arranjo físico do canteiro dependerá, portanto da tipologia apresentada pelo mesmo, devido às diversas características que possui e também da frente de trabalho realizada no local do empreendimento.

Em seguida, segue como exemplo na Fig. 1 um canteiro de obras desorganizado e confuso em uma obra desconhecida.

Figura 1 – Exemplo de Canteiro de Obras desorganizado



Fonte : JORNAL DA COMUNIDADE

2.2 Tipologia dos canteiros

Um aspecto importante para o estudo do canteiro de obras é ao que se refere ao tipo de canteiro existente no âmbito da construção civil, pois essa determinação será importante na elaboração do projeto de *layout*.

Os canteiros podem ser classificados como: restrito, amplos, longos e estreitos.

Os restritos são mais frequentes em centros urbanos, em que em suas divisas encontrarão outras edificações limitando o espaço de trabalho e devido o elevado custo destes espaços as construções tendem ocupar grande parte do terreno a fim de aumentar a rentabilidade (FIG. 2).

Considerando a tipologia descrita por Illingworth (1993 *apud*, RIBEIRO, 2011, p.21) os canteiros considerados amplos são aqueles no qual a edificação ocupa uma pequena parte do terreno completo, contribuindo com espaços significantes para o fluxo de materiais e pessoas, disponibilização de áreas para estocagem e recebimento. Neste caso, as possibilidades para uma boa elaboração do canteiro são bem maiores do que do tipo restrito. Este tipo de canteiro é verificado geralmente em obras de médio e grande porte, em áreas mais afastadas da zona urbana, como, por exemplo, usinas, indústrias, barragens (FIG 3).

Os longos e estreitos são restritos em apenas uma das dimensões com acessos possíveis em poucos pontos do canteiro, que impossibilita o fluxo ideal de materiais e trabalhadores necessário no decorrer da execução da obra. São exemplos deste tipo de canteiro as obras de ferrovias, rodovias e obras de saneamento (FIG 4).

Figura 2 – Canteiro de Obras Restrito - Construção de 6 edifícios e 1 memorial no centro de Nova York, antigo World Trade Center.



Fonte: AUPAIR ROOM

Figura 3 – Canteiro de Obras Amplo - Construção do Campus da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) em Foz do Iguaçu (PR).



Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA

Figura 4 – Canteiro de Obras Longo e Estreito – Reforma de estrada.



Fonte: O VALE

2.3 Planejamento do canteiro de obras

A produção da obra está diretamente ligada ao projeto do canteiro, que é serviço integrante do processo de construção responsável pela definição do tamanho, forma e localização das áreas de trabalho, fixas e temporárias, das vias de circulação, onde se faz necessário o desenvolvimento das operações de apoio e execução, durante cada fase da obra, de forma integrada e evolutiva, de acordo com o projeto de produção do empreendimento, oferecendo condições racionais de serviços.

O processo de planejamento do canteiro visa obter a melhor utilização do espaço físico disponível, de forma a possibilitar que homens e máquinas trabalhem com maior segurança e eficiência, principalmente através da minimização das movimentações de materiais e mão de obra. O planejamento do canteiro deve ser realizado através de um procedimento sistematizado, o qual envolve a análise preliminar, possibilitando coletar os dados das necessidades do canteiro, das informações sobre o terreno e do entorno da obra, principalmente as definições técnicas da obra e os cronogramas a serem cumpridos (SAURIM; FORMOSO, 2006).

O planejamento de um canteiro de obras também conhecido definido como o planejamento do *layout* e da logística de instalações provisórias, instalações de segurança, sistema de movimentação e armazenamento de materiais. O planejamento do *layout* envolve a definição do arranjo físico de trabalhadores, materiais, equipamentos, áreas de trabalho e de estocagem.

Segundo Naback (2008), em relação aos objetivos pode-se dividir em dois diferentes níveis, alto nível e baixo nível:

a) Objetivos de alto nível: promover operações eficientes e seguras e manter alta a motivação dos empregados. No que diz respeito à motivação dos operários, destaca-se a necessidade de fornecer boas condições ambientais de trabalho, tanto em termos de conforto como de segurança do trabalho. Ainda dentre os objetivos de alto nível, pode ser acrescentado cuidado com os aspectos visuais do canteiro, que inclui a limpeza e impacto positivo perante funcionários e clientes. Não seria exagero afirmar que um cliente, na dúvida entre dois apartamentos (de obras diferentes) que o satisfaçam

plenamente, decida comprar aquele do canteiro mais organizado, uma vez que este pode induzir uma maior confiança em relação à qualidade da obra;

b) Objetivos de baixo nível: minimizar distâncias de transporte, minimizar tempos de movimentação de pessoal e materiais, minimizar manuseios de materiais e evitar obstruções ao movimento de materiais e equipamentos.

No caso do planejamento das instalações dos canteiros de obras de edificações, observa-se uma ausência de critérios e bases teóricas para a sua realização, o que acarreta diversos problemas que interferem no processo produtivo. Embora muitas das deficiências identificadas nos canteiros de obras terem origem em etapas anteriores do empreendimento, tais como falta de compatibilização de projetos e de procedimentos de execução dos serviços, existe um grande potencial de ganho na implantação de melhorias nos canteiros.

Os princípios básicos que embasam a elaboração de um projeto de *layout* ótimo segundo Elias, *et al* (2008) são:

- a) Economia do movimento – Diminuir os deslocamentos dos operários no transporte de materiais, máquinas e equipamentos;
- b) Fluxo progressivo – Direcionar o fluxo de produção sempre no sentido do produto acabado;
- c) Flexibilidade – Propiciar ao conjunto produtivo opções e facilidades de mudanças posteriores à implantação do projeto de *layout*;
- d) Integração – Integrar as células produtivas no sentido do inter-relacionamento, tornando-as parte do mesmo organismo;
- e) Uso do espaço cúbico – Conhecer as necessidades de espaço nos vários planos e usar, caso necessário, superposições de planos de trabalho;
- f) Satisfação e segurança – Motivar os operários e melhorar as condições de higiene e segurança do trabalho.

Projetos de canteiro bem-planejados e com uma logística bem desenvolvida certamente podem proporcionar importantes melhorias no processo produtivo, como:

- a) promover a realização de operações seguras e salubres, não gerando discontinuidades produtivas por acidentes de trabalho;
- b) minimizar distâncias para movimentação de pessoal e material com conseqüente redução de tempos improdutivo;

- c) redução sensível com perdas de materiais devido ao excesso de movimentação, assim como com a deterioração dos mesmos;
- d) aumentar o tempo produtivo;
- e) evitar obstrução da movimentação de material e equipamentos;
- f) a manutenção de um canteiro limpo e organizado consegue também manter a boa moral dos trabalhadores e dessa forma, torna-os mais produtivos e colaborativos.

O planejamento logístico, segundo Vieira (2006), dentro de seus conceitos, métodos, técnicas, procedimentos, procura alicerçar suas bases em princípios genéricos característicos como:

- a) a improvisação não é um pecado mortal, mas é um pecado muito grave, porém, com um bom planejamento a improvisação dentro do canteiro pode ser minimizada ou até eliminada;
- b) a armazenagem mais eficiente é aquela que não existe; caso não possa evitá-la, reduza-a;
- c) quando a armazenagem é inevitável e quase sempre ela é, procure utilizá-la através do aproveitamento cúbico e não linear ou metragem quadrada;
- d) deve-se observar que a armazenagem tem que ser bem dimensionada, bem localizada e adequada às características físicas do insumo a ser armazenado;
- e) o transporte mais eficaz é aquele que não existe, porém se não puder evitá-lo, reduza-o o quanto possível;
- f) quando o transporte é inevitável, procure o meio mais adequado com relação ao que vai ser transportado e às condições desse meio em que vai se dar o transporte;
- g) o caminho mais curto entre dois pontos é em linha reta; procure aproximar-se dela quando desejar percorrer dois pontos;
- h) a força motora mais econômica é a da gravidade; utilizá-la sempre que possível;
- i) equipamentos de transporte circulando “em vazio” é tempo perdido e custo garantido; sempre que for transportar alguma coisa preveja cargas de retorno;

- j) unitização de cargas a serem transportadas é garantia de redução de manuseio e de tempo, sem contar as perdas de materiais por quebras e extravios;
- k) ter a perfeita consciência dos tipos de materiais e processos a serem desenvolvidos num canteiro é estar consciente dos equipamentos de movimentação adequados e necessários e dos tipos e locais de armazenagem mais satisfatórios nesse canteiro;
- l) procurar sempre aqueles equipamentos de movimentação mais flexíveis, ou seja, que possam ser adaptáveis ao maior número possível de materiais e processos;
- m) obra organizada, limpa e segura possui um efeito psicológico motivacional ainda maior sobre o funcionário eficiente e um efeito de constrangimento sobre o funcionário relapso.

Podem ser citados exemplos de canteiros mal planejados e que, evidentemente, apresentam reflexos diretos em perdas. Entre os problemas que encaminham a essa situação podem ser apontados: a falta de definição do local apropriado para recebimento de insumos, causando movimentações desnecessárias; mau posicionamento dos estoques, gerando transportes em excesso; falta de unitização dos materiais a serem movimentados, gerando perdas de tempo e material; mau dimensionamento do sistema de transportes, provocando tempos de espera; maior consumo de materiais por falhas na estocagem; equipamentos de transportes inadequados, entre outros.

Um canteiro de obras sofre mutações ao longo do desenvolvimento da obra devido à diferenciação de materiais, serviços, equipamentos e quantitativos de mão de obra envolvidos nas diversas etapas. Em vista disso, é importante que se observem com detalhes as principais fases e, através dessa perspectiva, seja elaborado o canteiro.

2.4 Condições de trabalho e segurança nos canteiros de obra

Proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável é mais do que cumprir a legislação existente, é um dever da alta administração das empresas. A melhoria da segurança, saúde e meio ambiente de trabalho, além de aumentar a produtividade, diminui o custo do produto final, pois reduz as interrupções no

processo, acidentes e/ou doenças ocupacionais. A política de condições e de segurança do trabalho de uma empresa é parte integrante do processo de produção e deve ser um dos objetivos permanentes dessa empresa. Visa preservar o seu patrimônio humano e material de clientes e de terceiros e fundamentalmente a continuidade das atividades em padrões adequados de produtividade com qualidade de serviço (VIEIRA, 2006).

Segundo Nunes (2014), a segurança do trabalho, “é um conjunto de medidas que deve ser adotado pelas empresas de forma integrada para eliminar ou neutralizar os riscos existentes no ambiente de trabalho, com a finalidade de preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores.”

A NR-18 é a única das Normas Regulamentadoras dirigida especificamente à indústria da construção, constituindo a principal legislação brasileira no que diz respeito à segurança e condições de trabalho em canteiros de obra. Uma nova e importante exigência estabelece a necessidade de elaborar e implantar, em todos os estabelecimentos com vinte ou mais trabalhadores, um programa denominado de PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção). A sua implementação permite um efetivo gerenciamento do ambiente de trabalho, do processo produtivo e de orientação aos trabalhadores, reduzindo o acentuado número de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais que há muitos anos, insistentemente, acompanham esse setor.

De um modo geral, segundo a NR-18, os programas de segurança neste segmento industrial tem como prioridade a prevenção dos acidentes graves e fatais relacionados com quedas de alturas, soterramento, choque elétrico, máquinas e equipamentos sem proteção. É importante que sejam considerados também as questões ambientais, ergonômicas, educacionais e planos de manutenção preventiva voltados ao processo construtivo, bem como os problemas de saúde existentes em consequência das deficientes condições de alimentação, habitação e transporte dos trabalhadores.

O PCMAT deve ser planejado em função das principais etapas de desenvolvimento da obra, desde os projetos até os serviços finais, considerando o risco de acidentes e doenças e a categoria profissional atuante em cada etapa. Para que seja mais bem-entendido o PCMAT pode ser definido como um conjunto de ações que visam basicamente à segurança e saúde no desenvolvimento do trabalho e que inclui os trabalhadores do canteiro de obras, terceiros e o meio ambiente.

Além disso, ele deve contemplar as exigências contidas na NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.

Segundo a NR-18, o PCMAT deve:

- a) Contemplar as exigências contidas na NR-9;
- b) ser mantido no canteiro à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho – DRT;
- c) Ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho.

2.4.1 EPI e EPC

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) (FIG. 5) é todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança e a sua saúde. O uso deste tipo de equipamento só deverá ser feito quando não for possível tomar medidas que permitam eliminar os riscos do ambiente em que se desenvolve a atividade, ou seja, quando as medidas de proteção coletivas não forem viáveis, eficientes e suficientes para a atenuação dos riscos e não oferecerem completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou de doenças profissionais e do trabalho.

Figura 5 – Exemplos de EPI



Fonte: GUIA SOROCABA BAIROS

Os equipamentos de proteção coletiva (EPC) (FIG. 6) são dispositivos utilizados no ambiente de trabalho com o objetivo de proteger os trabalhadores dos

riscos inerentes aos processos, tais como o enclausuramento acústico de fontes de ruído, a ventilação dos locais de trabalho, a proteção de partes móveis de máquinas e equipamentos, a sinalização de segurança, dentre outros.

Figura 6 – Exemplos de EPC



Fonte: NRFACIL

Os tipos de EPI's utilizados podem variar dependendo do tipo de atividade ou de riscos que poderão ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador e da parte do corpo que se pretende proteger, tais como:

- a) Proteção auditiva: abafadores de ruídos ou protetores auriculares;
- b) Proteção respiratória: máscaras e filtro;
- c) Proteção visual e facial: óculos e viseiras;
- d) Proteção da cabeça: capacetes;
- e) Proteção de mãos e braços: luvas e mangotes;
- f) Proteção de pernas e pés: sapatos, botas e botinas;
- g) Proteção contra quedas: cintos de segurança e cinturões.

Portanto, o EPI será obrigatório somente se o EPC não atenuar os riscos completamente ou se oferecer proteção parcialmente.

O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

Dentre as atribuições exigidas pela NR-6, cabe ao empregador as seguintes obrigações:

- a) adquirir o EPI adequado ao risco de cada atividade;
- b) exigir seu uso;
- c) fornecer ao trabalhador somente o equipamento aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente o EPI, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica;
- g) comunicar o MTE qualquer irregularidade observada.

O empregado também terá que observar as seguintes obrigações:

- a) utilizar o EPI apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio ao uso;
- d) cumprir as determinações do empregador sob o uso pessoal.

Os Equipamentos de Proteção Individual além de essenciais à proteção do trabalhador, visando à manutenção de sua saúde física e proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou de doenças profissionais e do trabalho, podem também proporcionar a redução de custos ao empregador.

É o caso de empresas que desenvolvem atividades insalubres e que o nível de ruído, por exemplo, está acima dos limites de tolerância previstos na NR-15. Neste caso, a empresa deveria pagar o adicional de insalubridade de acordo com o grau de enquadramento, podendo ser de 10%, 20% ou 40%.

Entretanto, é importante ressaltar que não basta o fornecimento do EPI ao empregado por parte do empregador, pois é obrigação deste fiscalizar o empregado de modo a garantir que o equipamento esteja sendo utilizado. São muitos os casos de empregados que, com desculpas de que não se acostumam ou que o EPI incomoda no exercício da função, deixam de utilizá-lo e conseqüentemente, passam a sofrer as conseqüências de um ambiente de trabalho insalubre. Nestes casos o empregador deve utilizar-se de seu poder diretivo e obrigar o empregado a utilizar o

equipamento, sob pena de advertência e suspensão num primeiro momento e, havendo reincidências, sofrer punições mais severas como a demissão por justa causa.

Para a Justiça do Trabalho o fato de comprovar que o empregado recebeu o equipamento (por meio de ficha de entrega de EPI), por exemplo, não exime o empregador do pagamento de uma eventual indenização, pois a norma estabelece que o empregador deva garantir o seu uso, o que é feito de fiscalização e de medidas coercitivas.

2.5 Perdas no canteiro de obras

Estima-se que o setor da Construção Civil seja responsável por aproximadamente 40% dos resíduos gerados em toda economia, por 75% de todo o resíduo sólido, por consumir 2/3 da madeira natural extraída e por 20% a 50% do consumo dos recursos naturais totais extraídos no planeta (PIOVEZAN JÚNIOR; SILVA, 2007 *apud*, NETO, 2010, p.12).

Sabe-se que a Construção Civil destaca-se por ser um dos setores em que o desperdício é maior. Chega-se a afirmar que com a quantidade de materiais e mão de obra desperdiçados em três obras, é possível a construção de outra idêntica, ou seja, o desperdício atingiria um índice de 33% (GROHMANN, 1998, *apud*, NETO, 2010, p.17).

Vargas *et al* (1997) apresenta outros dados alarmantes: o tempo de perda da mão de obra dos serventes pode atingir 50% do tempo total, 100% da argamassa é perdida; e, 30% dos tijolos e elementos de vedação se transformam em entulho. Estes dados demonstram e reforçam a gravidade do problema em questão.

As perdas na construção referem-se tanto à ocorrência de desperdício de materiais quanto qualquer ineficiência relativa ao uso de equipamentos, mão de obra e execução não previstas no projeto e desnecessárias que aumentam o custo e não agregam valor significativo e que a justifique (SACOMANO *et al*, 2004, *apud*, NETO 2010, p.30). Portanto, as perdas podem ser classificadas de acordo com sua natureza, segundo a etapa em que ocorrem e de onde se originam, segundo o controle, de acordo com o tipo de recurso consumido, de acordo com a unidade para sua medição, forma de manifestação, entre outras.

Sacomano *et al* (2004, apud, NETO 2010, p.30) afirma que foram identificadas nove categorias de perdas partindo-se da classificação proposta por Shingo. As nove categorias são as perdas por superprodução, por substituição (de material), por espera, por transporte, no procedimento (a própria natureza das atividades do processo ou na execução), nos estoques, no movimento, pela elaboração de produtos defeituosos e outros (roubos, acidentes):

- a) Perdas por superprodução: refere-se às perdas que ocorrem devido produção em quantidades superiores às necessárias, como, por exemplo: produção de argamassa em quantidade superior à necessária para um dia de trabalho ou o excesso de espessura de lajes de concreto armado;
- b) Perdas por substituição: decorrem da utilização de um material de valor ou características de desempenho superiores ao especificado, tais como: utilização de argamassa com traços de maior resistência que a especificada ou a utilização de tijolos maciços no lugar de blocos cerâmicos furados.
- c) Perdas por espera: relacionadas com a sincronização e o nivelamento dos fluxos de materiais e as atividades dos trabalhadores. Podem envolver tanto perdas de mão de obra quanto de equipamentos, como, por exemplo, paradas nos serviços originadas por falta de disponibilidade de equipamentos ou de materiais.
- d) Perdas por transporte: as perdas por transporte estão associadas ao manuseio excessivo ou inadequado dos materiais e componentes em função de uma má programação das atividades ou de um layout ineficiente, como, por exemplo: tempo excessivo despendido em transporte devido a grandes distâncias entre estoques e o guincho, quebra de materiais devido ao seu duplo manuseio ou ao uso de equipamento de transporte inadequado.
- e) Perdas no processamento em si: têm origem na própria natureza das atividades do processo ou na execução inadequada dos mesmos. Decorrem da falta de procedimentos padronizados e ineficiências nos métodos de trabalho, da falta de treinamento da mão de obra ou de deficiências no detalhamento e construtividade dos projetos. São exemplos deste tipo de perdas: quebra de paredes rebocadas para viabilizar a execução das instalações; quebra manual de blocos devido à falta de meios-blocos.

- f) Perdas nos estoques: estão associadas à existência de estoques excessivos, em função da programação inadequada na entrega dos materiais ou de erros na orçamentação, podendo gerar situações de falta de locais adequados para a estocagem dos mesmos. Também decorrem da falta de cuidados no armazenamento dos materiais. Podem resultar tanto em perdas de materiais deterioração do cimento devido ao armazenamento em contato com o solo e ou em pilhas muito altas.
- g) Perdas no movimento: decorrem da realização de movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores, durante a execução das suas atividades. Exemplos: tempo excessivo de movimentação entre postos de trabalho ou o esforço excessivo do trabalhador.
- h) Perdas pela elaboração de produtos defeituosos: ocorrem quando são fabricados produtos que não atendem aos requisitos de qualidade especificados. Geralmente, originam-se da falta de integração entre o projeto e a execução, das deficiências do planejamento e controle do processo produtivo; da utilização de materiais defeituosos e da falta de treinamento dos operários. Resultam em retrabalhos ou em redução do desempenho do produto final, como, por exemplo: falhas nas impermeabilizações e pinturas, descolamento de azulejos.
- i) Outras: existem ainda tipos de perdas de natureza diferente dos anteriores, tais como roubo, vandalismo, acidentes.

2.6 Armazenagem e manuseio de materiais

Um dos fatores importantes para um bom andamento da obra e manter a organização do canteiro, refere-se à estocagem e manuseio de material que, se feita de forma adequada reduz significativamente o número de perdas, evitando assim o desperdício e favorecendo à produtividade.

A construtora Belevile propõe um manual de descrição de materiais que dita, sistematicamente, as formas eficazes e satisfatórias de armazenagem e manuseio dos principais materiais usados no canteiro de obras, baseando-se na ISO 9001.

Materiais e suas formas corretivas de armazenagem e de manuseio:

- a) MadeirA

- Estocar em pilhas, separando por espessura.
- Evitar contato direto com o solo, apoiando sobre caibros de madeira ou sobre superfície revestida.
- Não colocar sobre terreno irregular, que pode provocar empenamento das peças.
- Pilhas de até no máximo 1 metro de altura.
- Se estocado em local descoberto, manter coberto com lona plástica.
- Evitar pancadas durante o manuseio, e deformar com ferramentas adequadas (alavanca, etc).

b) Brita

- Transportar com carrinhos padiola ou caixotes de padiola.
- Depositar em local distante de escoamento de águas.
- Procurar estocar em local plano.
- Montes colocados o mais próximo do local de produção da argamassa ou concreto, em volume compatível com o consumo evitando-se, assim, espalhamento e desperdício de material.

c) Areia

- Transportar com carrinhos padiola ou caixotes de padiola.
- Depositar em local distante de escoamento de águas.
- Procurar estocar em local plano.
- Montes colocados o mais próximo do local de produção da argamassa ou concreto, em volume compatível com o consumo evitando-se, assim, espalhamento e desperdício de material.
- Cobrir as cargas com lonas plásticas em épocas de muita chuva, evitando carreamento e aumento da umidade da areia.
- Areias com granulometrias diferentes deverão ser estocadas em montes separados e identificadas com placas próprias.

d) Cimento

- Local protegido, apropriado para evitar ação da água ou umidade, com o piso revestido com estrado de madeira (pontaletes e tábuas ou chapas de compensado).
- Não deixar as pilhas dos sacos em contato direto com as paredes do depósito.
- Garantir que os sacos mais velhos sejam utilizados antes dos sacos recém-entregues, atentando para que nunca se ultrapasse a data de validade do produto.
- Se houver necessidade de se estocar sacos de um dia para o outro no canteiro de obras, fora do depósito, cobrir os mesmos com lona plástica.
- Manusear os sacos com cuidado para evitar rasgos e perda de material.
- Não deixar sacos abertos no canteiro sem utilizá-los no mesmo dia.
- Pilhas de no máximo 10 sacos.

e) Barras de aço

- Estocar barras em fileiras, separando por diâmetro e classe de barra, identificando com etiquetas ou placas.
- Evitar contato direto com o solo, apoiando sobre pontaletes de madeira ou sobre superfície revestida.
- Se estocado em local descoberto em região litorânea, cobrir com lona plástica.

f) Bloco de concreto e bloco cerâmico

- Armazenar sobre terreno plano.
- Desmanchar o estoque por igual, sem deixar pilhas com alturas muito desiguais.
- Nunca deixar blocos fora da posição normal de empilhamento (espalhados ou inclinados).
- Pilhas não superiores a 2 m de altura por tipo.

2.7 Planejamento, gestão e *layout* de canteiros de obras.

Com base na revisão bibliográfica verificada até o momento, percebe-se que o planejamento de um canteiro de obras passando pela organização e desenvolvimento, não possui uma regra definida ou pode-se dizer “uma receita de bolo” para sua execução, pois nenhuma obra será 100% fiel à outra.

No entanto, serão descritas baseando-se no que foi dito até o momento, algumas diretrizes para que se possa desenvolver um planejamento e gestão de canteiro de obras e paralelamente será apresentado três *layouts* do canteiro de obra de acordo com o desenvolvimento de uma construção hipotética que será definida.

Foram detectados 9 passos a serem seguidos para se ter obter um canteiro de obras ótimo durante toda a construção. Vale salientar que problemas relacionados aos setores administrativos de uma empresa não ser

- 1) Possuir os projetos já definidos referente à construção da obra como: arquitetônico, estrutural, elétrico, hidráulico, cronograma físico, entre outros se possuir.
- 2) Ter definido o tipo de estrutura que será executada.
- 3) Definir a tipologia do canteiro se restrito, amplo ou longo e estreito.
- 4) Estudar o projeto de locação do edifício para definição dos arranjos do *layout* sempre pensando em itens importantes como:
 - a) Evitar o transporte de materiais, se não for possível, evitar a obstrução na movimentação de materiais e pessoas;
 - b) Tornar cada localidade da obra interligada a outra;
 - c) Saber que o projeto de *layout* é flexível, ou seja, está sujeito a mudanças, mas se possível evitar ao máximo;
 - d) Usar a gravidade sempre que possível no transporte de material;
 - e) Prever frentes de serviços diferentes;
- 5) Definição do projeto de *layout*.
- 6) Execução do projeto de *layout*.
- 7) Colocar em prática as medidas eficientes no canteiro de obras.
 - a) Evitar o armazenamento de material em excesso e seguir sempre as regulamentações da ISO 9001 e NR-18 quanto à estocagem;

- b) Garantir a segurança do empregado, sempre amparado pela NR-18 e exigindo o uso de EPI e EPC evitando, assim, a descontinuidade por causa de acidentes ou doenças;
 - c) Evitar que equipamentos de transporte se movimentem vazios, prevendo sempre cargas de retorno;
 - d) Definir metas;
 - e) Evitar ao máximo a improvisação, garantindo ao empregado o equipamento adequado;
 - f) Manter o canteiro sempre limpo e organizado, assim como as ferramentas e equipamentos;
 - g) Ter sempre os projetos acessíveis;
- 8) Evitar as perdas em excesso:
- a) Evitar a produção em excesso de argamassa ou concreto no final do dia;
 - b) Seguir fielmente a especificação de projeto;
 - c) Prever e controlar do fluxo de serviço;
 - d) Diminuir a distância de transporte de material e fazê-lo de forma correta;
 - e) Evitar estocagem de material em excesso e mal adequado;
 - f) Evitar que o produto final seja refeito;
 - g) Empregar no canteiro a maior segurança possível contra roubos;
 - h) Exigir a utilização do equipamento de segurança.
- 9) Manter sempre o engenheiro responsável presente na obra.

2.7.1 Apresentação do *layout* do canteiro de obras

Para a apresentação do *layout*, será definido um empreendimento hipotético para exemplificar as três fases de projetos: início, meio e fim.

O empreendimento será definido como um prédio de quatro pavimentos, com um total de 20 funcionários, localizado em uma região central de uma cidade, em uma área de 300 metros quadrados, em que em sua frente e fundos possuem 10 metros e nas laterais 30 metros. Será um canteiro de obras restrito, em que grande parte da área será utilizada para alocar o empreendimento e que em sua vizinhança já possuem outras edificações, limitando o espaço apenas do lote para o canteiro.

Após os devidos estudos, apresentar-se-á o 1º *layout* do canteiro de obras de acordo com o empreendimento (Apêndice A).

No primeiro estágio da obra, com o local definido onde será erguido o prédio, será programado onde ficarão localizados os outros componentes do canteiro de obras como: escritório, almoxarifado, banheiros, cozinha, refeitório, local de armazenagem de brita, areia, cimento, forma, aço, central de concreto e argamassa, central de aço, entre outros, de acordo com cada empreendimento.

Deve-se levar em conta que a NR-18, apresenta normas que regulamentam a instalação de toda instalação provisória no canteiro de obras.

No segundo estágio da obra, o mais longo, em que a estrutura do prédio já foi erguida e os pavimentos já começam a tomar forma, a divisão do canteiro de obras tende a haver mudanças, pois novas frentes de trabalho serão iniciadas e novos estoques serão alocados. No entanto, uma boa vantagem de construções verticais é que os pavimentos construídos viram ideais salas de estocagem para os diversos materiais (Apêndice B).

Percebe-se que algumas locações, são convenientes a serem trocados de local, para o melhor aproveitamento e otimização do espaço, porém o que não for conveniente não deverá ser mudado, pois tomará tempo e levará ao desperdício e perda.

No terceiro estágio (Apêndice C), alguns pontos do canteiro já não mais necessitarão estar presentes na obra, como por exemplo, a central de aço, de cimento e de carpintaria, pois não mais serão necessárias suas produções. Tal fato proporciona um maior dispêndio de área e faz com que os locais onde estavam alocados passem a ser conduzidos para a finalização da obra.

Pode-se considerar que outros estágios intermediários do canteiro estejam presentes, porém o quanto menos as posições das instalações provisórias mudarem melhor será para a obra e seus funcionários,

3 CONCLUSÃO

Como mencionado, o objetivo do trabalho é mostrar a importância do planejamento e do gerenciamento do canteiro de obras no que se refere a toda sistemática de um canteiro, refletindo em uma melhora da eficiência e produção.

À medida que se otimiza o sistema do canteiro, através de um estudo preliminar e criterioso do *layout*, proporcionando a obra uma melhor disposição dos elementos de instalação provisória, fazem com que os recursos humanos e materiais trabalhem de forma harmoniosa e mais produtiva, trazendo inúmeras vantagens ao empreendedor, aos funcionários e ao futuro morador.

Pode-se então enumerar diversos benefícios, como por exemplo: redução das perdas, maior eficiência na produção, menor tempo de obra, diminuição do número de acidentes e doenças de trabalho, menor número de retrabalhos, satisfação do funcionário, satisfação do cliente, maior respeito perante a sociedade.

Por sua vez, a atividade de planejamento de *layout* consome uma quantidade muito pequena de horas técnicas, não existindo, portanto, justificativas para a sua não realização, já que os recursos despendidos são insignificantes face aos benefícios que resultam da sua execução qualificada.

Junto a isso, o emprego de medidas de prevenção contra acidentes e doenças, treinamento da mão de obra, fornecimento de material adequado, são medidas que devem ser empregadas constantemente no canteiro, sempre com a coordenação de um engenheiro responsável para que se possa garantir um bom desenvolvimento do empreendimento e diminuir o número de perdas durante a construção.

Fica evidente que são muitas as vantagens no processo de planejar/gerenciar, dentre elas a lucratividade e a produtividade, objetivo comum a todo empreendedor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R.H, **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 5.ed. Porto alegre: Bookman, 2003.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. 2013.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-6 - Equipamento de proteção individual. 2012.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. 2012.

ELIAS, S. J. B.; *et al.* Planejamento do *layout* de canteiros de obras : aplicação do SLP (Systematic Layout Planning). Niterói. 1998. 8p. In: Encontro **Nacional de Engenharia de Produção**, Niterói, 1998. Artigo Técnico.

HARRIS, Gavin Ambrose Paul. **Layout**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman. 2012.

RIBEIRO, P. F. C, **Caracterização dos canteiros de obras da cidade de Angicos/RN**. 2011. 66. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Ijuí/RS, 2011.

Jornal da Comunidade. Disponível em:<:http://comunidade.maiscomunidade.com/conteudo/2010-07-31/imoveis/4962/O-RENASCIMENTO-DOS-CANTEIROS.pnhtm>. Acesso em: 26 de out. 2014.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini. 2013.

NABACK, G. L. S. **Planejamento de canteiro de obras**. 2008. 30 f. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Poços de Caldas/MG.

NUNES, F, O. **Segurança e saúde no trabalho**: esquematizada. 2.ed. São Paulo : Método, 2014.

NETO, H. S. R. **Avaliação dos índices de desperdícios de materiais**: estudo de caso em uma obra de edificação na cidade de Feira de Santana-BA. 2010. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Departamento de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2010.

SAURIM, Tarcísio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Recomendações técnicas habitare – planejamento de canteiros de obras e gestão de processos**. Porto Alegre, 2006. 3.v

Universidade Federal da Integração Latino Americana. Disponível em:<http://unila.edu.br/conteudo /obra-novo-campus-0>. Acesso em: 25 de out. 2014.

Aupair room. Disponível em:<http://www.aupair-room.com/2011/08/world-trade-center.html>. Acesso em : 20 de out. 2014

Sorocabairros Guia. Disponível em:<<http://www.sorocabairros.com/equipamentos-epi/>>. Acesso em: 20 de out. 2014

O Vale. Disponível em:< http://www.ovale.com.br/polopoly_fs/1.454362.1381182172!/image/505650126.jpg_gen/derivatives/fixed_945_541/505650126.jpg>. Acesso em: 21 de out. 2014

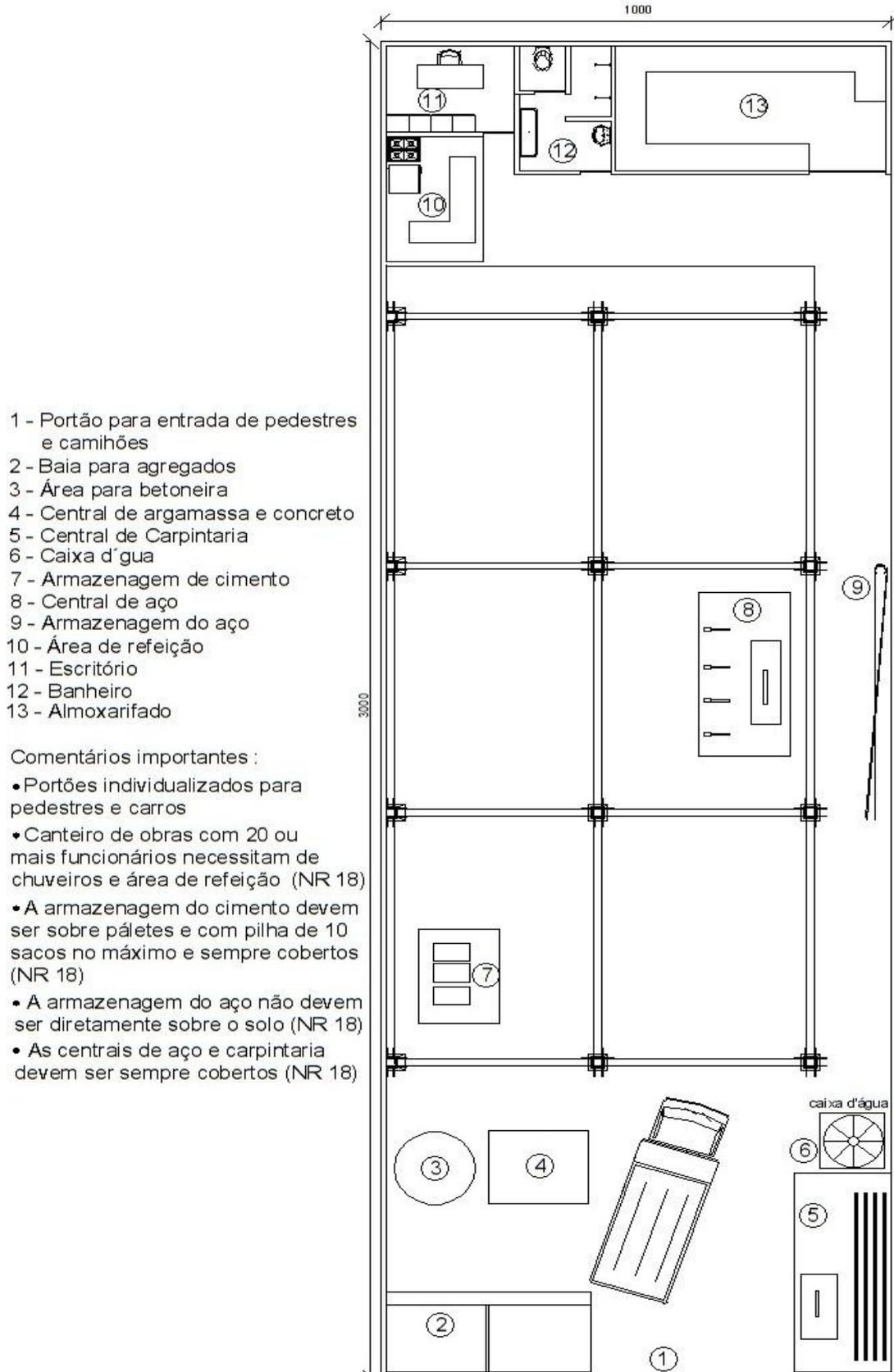
NRfácil. Disponível em:< <http://www.nrfacil.com.br/index.php/sstpedia/item/996-equipamento-de-protecao-coletiva-epc>>. Acesso em: 20 de out. 2014

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras.** Rio de Janeiro: LTC, 1997. 225 p.

VIEIRA, Hélio Flavio. **Logística aplicada à construção civil – como melhor o fluxo de produção na obra..** São Paulo: Pini, 2006.

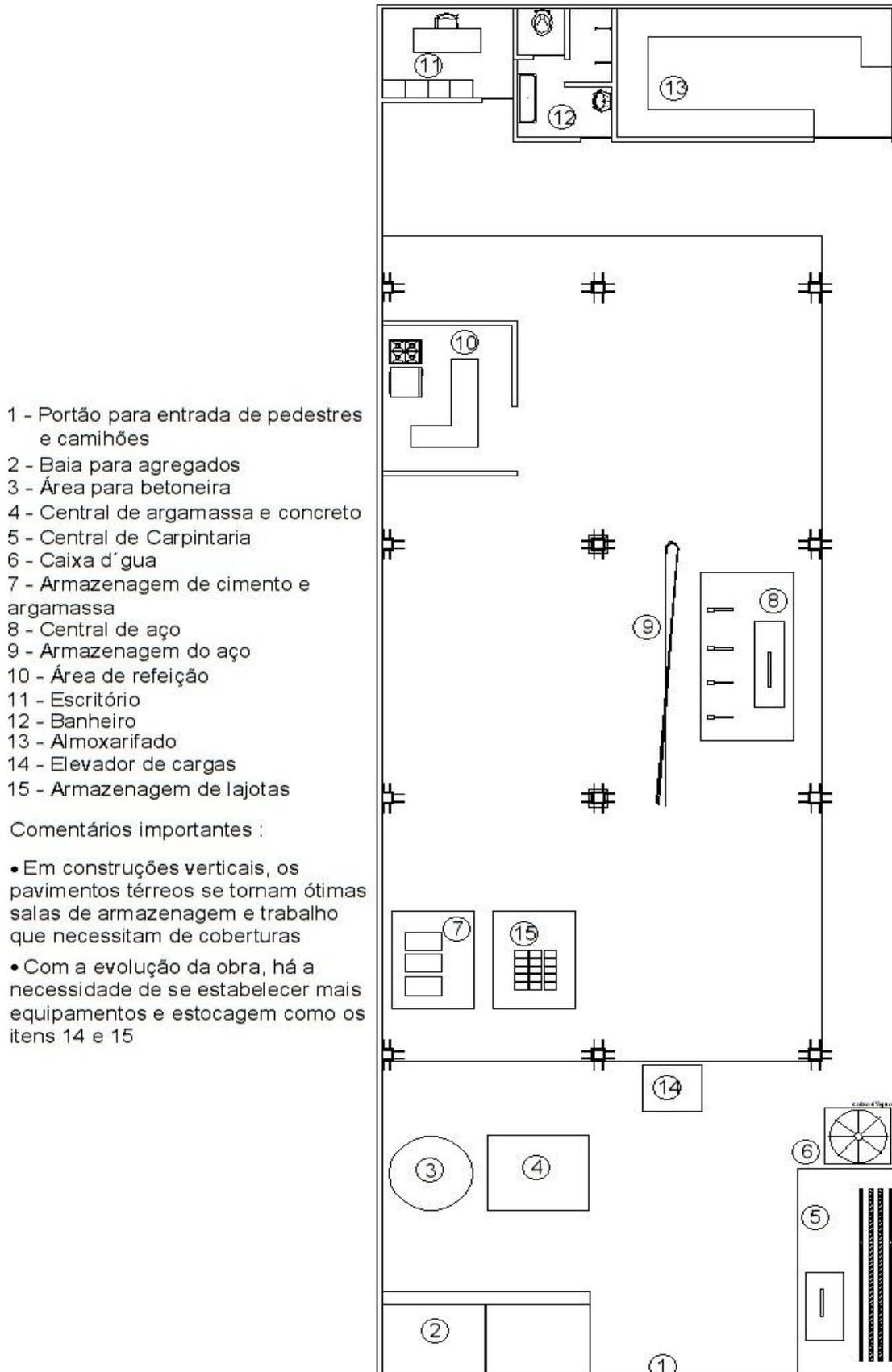
Apêndice A

Figura 7 - 1º Layout do canteiro de obras em desenho de AutoCad



Apêndice B

Figura 8 - 2º Layout do canteiro de obras em desenho de AutoCAD



Apêndice C

Figura 9 – 3º Layout do canteiro de obras em desenho de AutoCAD

