



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

ROMÁRIO FERNANDES

IMPLANTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

**UBÁ-MG
2017**

ROMÁRIO FERNANDES

IMPLANTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE 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: Me. Israel Iasbik

UBÁ-MG
2017

Resumo

Implantação e Organização de Canteiros de Obras

A indústria da construção civil está em um momento de transição, com as empresas sofrendo crescentes pressões do mercado em busca de menores custos, melhorias em qualidade e flexibilidade no atendimento das exigências dos clientes. Este trabalho aborda o levantamento de boas práticas de planejamento, execução e operação de canteiros de obras em empreendimentos de construção de edificações. O planejamento de um canteiro de obras é um dos itens mais negligenciados por muitas construtoras pelo país. A ausência de planejamento pode promover um canteiro de obras desprovido da logística e organização necessárias para garantir o ambiente de trabalho adequado ao desenvolvimento da produção de uma obra de construção civil. A inadequação do ambiente de trabalho é uma das principais causas da baixa produtividade, da baixa qualidade, das significativas perdas e constantes retrabalhos. Pensando nisto, antes mesmo de se estabelecer no terreno que será construído, diversas providências devem ser tomadas para que o canteiro possua uma distribuição e uma estrutura organizacional eficientes. Logo, cabe ao engenheiro responsável pela gestão e planejamento do projeto prever todas as discontinuidades e etapas da obra para que o canteiro possua uma logística adequada para o desenvolvimento das etapas construtivas da edificação, de forma eficiente, segura e organizada. O trabalho demonstra os tipos de canteiro de obra assim como a legislação relacionada nos processo de implantação, afim de manter a integridade da vida e melhoramento no processo de construção.

Palavras-chave: Canteiro de obras, Estudo.

Abstract
Deployment and Organization of Construction Sites

The construction industry is in a moment of transition, with companies suffering increasing market pressures in search of lower costs, improvements in quality and flexibility in meeting customer requirements. This work deals with the survey of good practices in planning, execution and operation of construction sites in construction projects. Planning a construction site is one of the most neglected items by many construction companies across the country. The lack of planning can promote a construction site devoid of the logistics and organization needed to ensure the work environment suited to the development of the function of producing a construction site. The inadequacy of the work environment is one of the main causes of low productivity, low quality, significant losses and constant rework. In view of this, even before it is to be established on the ground to be constructed, various measures must be taken to ensure that the site has an efficient organizational structure and distribution. Therefore, it is the responsibility of the engineer in charge of project management and planning to foresee all discontinuities and stages of the construction so that the construction site has adequate logistics for the development of the constructive stages of the construction in an efficient, safe and organized way. The work demonstrates the types of construction site as well as the related legislation in the implementation process, in order to maintain the integrity of life and improvement in the construction process.

Keywords: Construction site, Study.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil acumula no decorrer dos quatro últimos anos uma queda considerável no crescimento total no país. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2016 a participação no Produto Interno Bruto (PIB) foi de 5,6% e em 2012 esse índice chegou a 6,5%.

A retração da economia influenciou drasticamente no campo da construção. Sua grande contribuição no crescimento no Brasil não o tornou um setor lembrado pelos seus êxitos e sim freqüentemente lembrado como um péssimo exemplo. Suas altas taxas de desperdícios de insumos, baixos índices de produtividade, não oferecem um bom desempenho comparado a outros, sendo denominado como um setor atrasado.

A implantação de um canteiro é fundamental não só para organizar o ambiente de trabalho, mas também auxiliar a produção nos desenvolvimentos de cada tarefa, para cada setor que constitui a produção total da obra existem normas relatando as formas de manuseio de equipamentos, áreas destinadas para tais funções, proteções individuais e comuns para os funcionários e riscos operacionais. Com uma boa implantação é possível ganhar espaço em áreas limitadas explorando mais o ambiente, as atividades executadas em lugares organizados tendem a melhor desempenho e qualidade.

Em contrapartida a especialização da mão de obra é lenta e muitas vezes considerada como subemprego. Há a despreparação que dificulta a introdução de novas tecnologias que reduziriam os retrabalhos, acelerariam a produção e diminuiriam o desperdício. Em alguns casos os trabalhadores seguem ordens, executam trabalhos sem materiais adequados, com equipamentos improvisados e péssimas condições de trabalho. Em boa parte o rendimento não está ligado ao desempenho do trabalhador, mas sim às condições que são lhe oferecidas.

O processo de planejamento e organização do campo de trabalho tem sido negligenciado, restando apenas a resolução dos problemas a medida que vão aparecendo durante a construção, sem tomar precauções quanto a regularização de ambientes antes da implantação de campo. Estudos aprofundados apontam vantagens econômicas dos processos de planejamento, são definidos estudos de layout e logística dos canteiros, e os gestores aprendem a executar tais atividades com tentativas falhas ao longo do tempo. Quanto maior for o grau de experiência dos gestores, maiores as probabilidades de uma instalação eficaz. Não existe uma diretriz a ser seguida, cada caso é um caso, a experiência influenciará nos acertos das decisões.

A organização de um canteiro é uma das partes mais importantes a ser planejada, são projetos detalhados das instalações provisórias que servirão de apoio para confecção de um produto final. Assim como nas indústrias de transformação, onde matéria prima se torna produtos industrializados, a obra em si, é o produto final da construção civil, e a preparação do canteiro de obra é fundamental para o sucesso desse processo. Um bom levantamento, com estudos prévios aliados à implantação de uma política correta de execução, traz benefícios não só para os empresários do ramo, mas, também, para os trabalhadores e consumidores finais.

Este trabalho tem como objetivo auxiliar eventuais leitores na implantação de canteiros explorando as áreas de produção, organizando-as em setores específicos para cada função, levantando a importância das áreas de vivência e da proteção dos trabalhadores e, assim, garantido boas condições de trabalho e integridade da vida.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Descrição de canteiro

A norma NBR 12284 (ABNT, 1991, p. 1) define canteiro como “áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência”.

A norma NR-18 (Norma de Regularização nº 18) Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, define canteiro de obras como “área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra”.

O canteiro de obras, por ser o espaço para a transformação em realidade de todo o trabalho de concepção de uma obra, acaba recebendo influências de todas as atividades que dizem respeito a um empreendimento. Sendo assim, sua própria concepção acaba se dando através de um processo iterativo, em que cada modificação quanto a concepção da obra acabam gerando uma solução melhor para o mesmo. Apesar de reconhecer tal complexidade, há que se adotar um roteiro de abordagem para o planejamento do canteiro que procure simplificar e organizar as tomadas de decisão quanto ao canteiro de obras (SOUZA E FRANCO, 1997, p.1).

2.2 Tipos de canteiro

De acordo com Illingworth (1993), os canteiros de obra podem ser enquadrados dentro de um dos três seguintes tipos: restritos, amplos e longos e estreitos.

No quadro abaixo são caracterizados cada um desses tipos:

QUADRO 1- Tipos de canteiro

TIPO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
RESTRITO	A construção ocupa o terreno completamente ou em alta porcentagem deste. Acessos restritos	Construções em áreas centrais da cidade, ampliações e reformas
AMPLOS	A construção ocupa somente uma parcela relativamente pequena do terreno. Há disponibilidade de acessos para veículos e de espaços para a área de armazenamento e acomodação de pessoal	Construções de plantas industriais, conjuntos habitacionais horizontais e outras grandes obras como barragens ou usinas hidroelétricas
LONGOS E ESTREITOS	São restritos em apenas uma das dimensões, com possibilidade de acesso em poucos pontos do canteiro	Trabalhos em estradas de ferro e rodagem, redes de gás e petróleo, e alguns casos de obras de edificações em zonas urbanas

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos por (ILLINGWORTH 1993)

Na sua grande maioria os canteiros são restritos, havendo, assim, uma necessidade ainda maior de preocupação com a organização deste, adequando-o para melhor desenvolvimento do trabalho. Suas áreas de construção podem ocupar todo o terreno ou grande porcentagem dele. Devido a isto, Illingworth (1993) afirma que os canteiros restritos são os que exigem mais cuidados no planejamento, portanto deve-se seguir uma abordagem criteriosa para tal tarefa.

2.3 Componentes de um canteiro

De acordo com Alves (2012), cada parte que compõe um canteiro é denominada “elemento” do canteiro. Dentro desta definição existem dois tipos de elementos a serem utilizados, podendo ser obrigatórios, ou não.

Segundo Dantas (2004), os canteiros de obras estão divididos em vários setores dependendo da sua localização.

2.3.1 Áreas de vivência

Segundo a NBR 12284 (ABNT, 1991, p. 1) as áreas de vivência, “são aquelas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene pessoal, descanso, lazer, convivência e ambulatoriais, devendo ficar fisicamente separadas das áreas operacionais”.

2.3.2 Áreas operacionais

Áreas operacionais são locais ligados diretamente com a produção, como um pátio de armação ou uma central de formas. Áreas de apoio à produção podem ser o almoxarifado ou qualquer ambiente destinado a armazenar materiais. Sistemas de Transportes são equipamentos para a locomoção de materiais e mão de obra pelo canteiro. Área de apoio técnico/administrativo pode ser o escritório do engenheiro ou técnico, é um local para se fazer estudos sobre as atividades do canteiro e gerenciamento de uma forma geral (ALVES, 2012, p.17).

2.4 Implantação do canteiro

Embora na maior parte dos canteiros predominem os barracos em chapas de compensado, existem diversas possibilidades para a escolha da tipologia das instalações provisórias, cada uma com suas vantagens e desvantagens. Seja qual for o sistema utilizado, devem ser considerados os seguintes critérios: custos de aquisição, custos de implantação, custos de manutenção, reaproveitamento, durabilidade, facilidade de montagem e desmontagem, isolamento térmico e impacto visual. A importância de cada critério é variável conforme as necessidades da obra (SAURIN, FORMOSO, 2006, P.51).

2.4.1 Sistema tradicional racionalizado

De acordo com Saurin e Formoso (2006, p.52), “sistema tradicional racionalizado representa um aperfeiçoamento dos barracos em chapa de compensado comumente utilizados, visando aumentar o seu reaproveitamento e facilitar a sua montagem e desmontagem”.

Segundo (SAURIN e FORMOSO, 2006,p.52). Na composição do sistema deve se considerar os seguintes requisitos:

- a) Proteger as paredes do banheiro contra a umidade (requisito da NR-18), revestindo-as, por exemplo, com chapa galvanizada ou pintura impermeável. Com o mesmo objetivo, é recomendável que o piso dos banheiros seja feito em contra piso cimentado, e não em madeira;
- b) –Prever módulos especiais para portas e janelas. As janelas preferencialmente devem ser basculantes, garantindo iluminação natural à instalação;
- c) Fazer a cobertura dos barracos com telhas de zinco, as quais são mais resistentes ao impacto de materiais se comparadas às telhas de fibrocimento. Além de usar telhas de zinco, pode ser necessária a colocação de uma proteção adicional sobre os barracos, como, por exemplo, uma tela suspensa de arame de pequena abertura;
- d) Pintar os módulos nas duas faces, assim como selar os topos das chapas de compensado, contribuindo para o aumento da durabilidade da madeira.
- e) Prever opção de montagem em dois pavimentos, já que esta será uma alternativa bastante útil em canteiros restritos. Um problema que pode surgir ao planejar-se um sistema com dois pavimentos é a interferência com a plataforma principal de proteção. Nesse caso, uma solução que tem sido aceita pela fiscalização é o deslocamento da plataforma para a laje imediatamente superior, somente no trecho em que existe interferência.

2.4.2 Containers

A utilização de container na construção é uma prática habitual em países desenvolvidos e uma alternativa adotada há algum tempo, por exemplo, em obras de montagem industrial e grandes empreendimentos (SAURIN e FORMOSO, 2006,p.53).

As reclamações dos funcionários sobre a temperatura nestes tipos de instalações é constante, embora existam no mercado opções com isolante térmico, seu alto custo faz com

que a utilização seja rara. Para amenizar o problema podem ser tomadas medidas como a execução de telhados sobre os container e pinturas brancas no seu exterior. Além desses requisitos, a NR-18 tem outras exigências importantes em relação aos containers:

a) A estrutura dos containeres deve ser aterrada eletricamente, prevenindo contra a possibilidade de choques elétricos;

b) Containeres originalmente usados no transporte e/ou acondicionamento de cargas devem ter um atestado de salubridade relativo a riscos químicos, biológicos e radioativos, com o nome e CNPJ da empresa responsável pela adaptação.

2.5 Legislação aplicada em canteiros de obras

2.5.1 Segurança do trabalho

A evolução da área de segurança do trabalho se deu por causa dos mais diversos estudos realizados sobre o tema. Houve uma mudança no modo de ver a segurança no trabalho, passando do enfoque puramente informativo para corretivo e preventivo; além disso, procurou-se englobar e integrar a organização como um todo, no intuito de dar proteção ao empregado, resguardando sua saúde e sua vida e também propiciando o progresso da empresa (ALBERTON, 1996).

Morrer no exercício do trabalho, muitas vezes em situações evitáveis, configura-se na total falência no que se refere à proteção à saúde do trabalhador; dessa forma o estabelecimento de medidas de intervenção e controle desses agravos devem-se constituir em uma das prioridades na área da saúde do trabalhador (SOUZA, 1997).

Mesmo com o empenho e mobilização do governo, empregadores e empregados, através da promoção de campanhas de prevenção de acidentes e de estudos acadêmicos, o número de acidentes de trabalho continua bastante elevado se comparado com o percentual encontrado em países mais desenvolvidos. A construção civil é um dos principais responsáveis pela manutenção desses índices elevados, acarretando em uma série de problemas sociais e econômicos (COSTELLA; CREMONINI, 1998).

Ainda segundo Costela e Cremonini (1998), o Brasil encontra-se em uma fase de compreensão inferior ao dos países desenvolvidos, uma vez que a valorização dos recursos humanos permanece não sendo prioridade.

2.5.1 Utilização da NR-18 na construção civil

Devido a NR-18 grandes avanços em termos de legislação e em termos de incentivo às empresas foram visíveis, porém, mesmo assim, esta NR tem provocado uma grande estranheza a seus aplicadores devido as dúvidas quanto a sua interpretação e questionamentos sobre sua viabilidade de aplicação, tanto técnica quanto econômica, de algumas de suas exigências (BORGES, 2009).

Um das fortes críticas feitas por especialistas e empresas referentes à NR-18 é quanto a sua grande prescrição excessiva de muitas exigências, tais como espessura de colchões ou dimensões de armários no alojamento (SAURIN, FORMOSO, 2006).

Os motivos que levaram a esta abordagem foram esclarecidos por fiscais da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego (SRTE), os quais participaram da comissão tripartite que elaborou a norma. Ainda que tenha havido esforço para não especificar materiais e técnicas, visto o caráter dinâmico de tecnologias e métodos de trabalho na construção, muitas exigências tornaram-se prescritivas em excesso, devido, por um lado, do temor dos empregadores em relação à fiscalização, a qual poderia ser muito exigente face à falta de especificações claras, baseando-se, por exemplo, em normas da ABNT, as quais são tecnicamente mais rigorosas. (BORGES, 2009).

É visível que somente a NR-18 e os correspondentes RTP (Regulamentos Técnicos de Procedimento), não são suficientes para suprir todas as necessidades de uma legislação de tema tão complexo e longo. Devido à isto, existe uma vertente que defende que a NR-18 deva possuir uma maior quantidade de normas técnicas complementares que têm como função suprir todas as brechas que possam existir nesta norma regulamentadora, detalhando, por exemplo, requisitos de desempenho de instalações de segurança como guarda-corpos, escadas ou telas (BORGES, 2009).

Segundo Rocha *et al.* (2000), as áreas de vivência, apesar de serem prioridade da fiscalização, ainda têm um elevado nível de não conformidade, apresentando falta de cumprimento de exigências bastante simples, tais como a colocação de suportes para sabonete, cabide para toalha junto aos chuveiros e recipiente com tampa para depósito de papéis usados junto ao vaso sanitário. As áreas de vivência, apesar de não estarem diretamente relacionadas às causas de acidentes, influenciam na sua maior ou menor ocorrência, visto que condições precárias da mesma contribuem para diminuir a motivação dos trabalhadores e, por consequência, estimularam comportamentos inseguros (BORGES, 2009).

Para que haja maiores índices de conformidade à NR-18, devem-se ser elaboradas mais campanhas educativas com a ideia de incentivar e conscientizar as construtoras para maior aplicação das mesmas e, ao mesmo tempo, existir uma maior rigorosidade na fiscalização por parte dos órgãos responsáveis para que ela seja implantada em toda sua plenitude.

Rocha *et al.* (2000) destaca ainda a necessidade de serem incentivadas as pesquisas na área, visto que, no Brasil em particular, há carência de estudos aprofundados sobre segurança do trabalho na construção. A falta de conhecimento sobre índices de acidentes, situação dos canteiros em relação à segurança, custos de implantação da segurança, programas de gestão da segurança e a carência de normas, entre diversos outros temas, só contribuem para que a construção civil mantenha-se no topo da lista de indústrias causadoras de acidentes no país.

Segundo Costella *et al.* (1998), em relação aos problemas econômicos causados pelos acidentes do trabalho, pode-se destacar os altos custos diretos (indenização ao acidentado nos primeiros 15 dias, perdas de equipamentos e de materiais, etc.) e indiretos (diminuição da produtividade global, adaptação de outro funcionário na mesma função, etc.) dos acidentes, causados pela falta de segurança em geral. Isto deveria alertar os empresários para o volume de recursos que são desperdiçados cada vez que ocorre um acidente, para estimular investimentos na área. Um fato muito importante a ser considerado é que os empresários normalmente visualizam somente os custos diretos relacionados aos acidentes do trabalho, enquanto que os custos indiretos podem ser de 3 a 10 vezes maiores que o custo direto (HINZE, 1991 e 1997).

Conforme Araújo (2000), muitas exigências da NR-18 não são cumpridas por falta de planejamento da ação e conscientização da sua importância. Outra constatação importante diz respeito à falta de padrões de segurança nas empresas, evidenciando que o grau de preocupação com as questões de segurança.

2.5.3 Itens de segurança do trabalho segundo a NR-18

Logo abaixo são descritos de forma simplificada algumas normas de segurança e precauções contidos na NR-18 que auxiliam na prevenção de acidentes e na integridade da saúde do trabalhador:

a) Treinamento: Todo trabalhador deve receber treinamento adimensional de, no mínimo, 6 horas, ministrado dentro do horário de trabalho;

b) Demolição: Antes de fazer qualquer demolição, devem ser desligadas todas as instalações elétricas, de gás, hidráulicas, respeitando as normas em vigor. As construções vizinhas devem ser analisadas a fim de preservar a estabilidade e a integridade física. Todos os materiais frágeis que, porventura, estiverem na região devem ser retirados;

c) Escavações, fundações e desmonte de rochas: Muros e construções vizinhas que possam ser afetadas pelas escavações devem ser escorados. É obrigatória no desmonte de rochas com detonação de explosivos a utilização de sinal sonoro;

d) Carpintaria: dotado com mesas estáveis, carcaça de motor aterrada e lâmpadas de iluminação protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas. Deve ter piso resistente, nivelado e antiderrapante, com cobertura capaz de proteger os trabalhadores;

e) Armações de aço: A dobragem deve ser feita sobre bancadas ou plataformas estáveis, a área de trabalho onde se situa a bancada deve ser coberta para proteção dos trabalhadores contra queda de materiais e intempéries. Nas fôrmas, é obrigatória a colocação de pranchas de madeira firmemente apoiadas sobre as armações;

f) Estruturas de concreto: Os suportes e escoras para as fôrmas devem ser vistoriados antes e durante a concretagem. As fôrmas devem ser projetadas para resistir às cargas máximas de serviço. No local da concretagem, deve permanecer apenas o pessoal indispensável na execução do serviço;

g) Estruturas metálicas: As peças estruturais pré-fabricadas devem ter pesos e dimensões compatíveis com os equipamentos de transportar. A colocação de pilares e vigas deve ser feita de maneira que, ainda suspensos, se executem a prumagem, marcação e fixação de peças;

h) Operações de soldagem e corte a quente: O dispositivo utilizado para manusear eletrodos deve ter isolamento adequado à corrente usada. É proibida a presença de material inflamável próximo às garrafas de oxigênio. Os equipamentos de soldagem elétrica devem ser aterrados;

i) Escadas, rampas e passarelas: Escadas com no mínimo de 0,80 m de largura, patamares a cada 2,90 m de altura. Rampas provisórias não devem ter inclinação maior que 30°. As escadas de mão são proibidas nas proximidades de portas ou áreas de circulação como também quando houver riscos de queda de objetos. Este tipo de escada deve superar 1,00 m do piso superior e ser apoiada em piso resistente sem riscos de escorregamentos;

j) Medidas de proteção contra queda de altura: Em todo o perímetro da construção de edifícios com mais de quatro pavimentos ou equivalente, é obrigatória a instalação de uma plataforma principal na altura da primeira laje logo depois da concretagem. Esta plataforma

deve ter no mínimo 2,50 m de projeção horizontal, acima dela, devem ser instaladas plataformas secundárias em balanço a cada três lajes;

k) Movimentação e Transporte de materiais e pessoas: As torres de elevadores devem ser dimensionadas em função das cargas as quais estarão sujeitas. As rampas de acesso devem ter guarda-corpo e rodapé. É proibida a utilização de guias para transporte de pessoas. Os operários que trabalham com as máquinas e equipamentos de transporte devem ter ensino fundamental completo, caso não possuam experiência registrada na CTPS anterior a maio de 2011, e devem passar por treinamento e atualizações anualmente;

l) Cabos de aço e Cabos de fibra sintética: devem ser dimensionados e utilizados na construção conforme a norma técnica vigente (NBR 6327 - 2006);

m) Telhados e Coberturas: Nos locais de trabalho é obrigatória a existência de sinalização de advertência e de isolamento da área que possa evitar acidentes;

n) Instalações Elétricas: A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser feitas por profissional qualificado. Os transformadores e estações abaixadoras devem ser instalados em local isolado, com acesso apenas do profissional habilitado e qualificado;

o) Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas: Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores e partes perigosas da máquina ao alcance dos trabalhadores. É proibido o uso de ferramentas manuais em bolso ou locais inadequados;

p) Armazenamento e Estocagem de Materiais: O Armazenamento não deve prejudicar o trânsito de pessoas, de materiais e o acesso aos equipamentos de combate a incêndio;

q) Ordem e Limpeza: Os entulhos produzidos devem ser regularmente coletados e removidos. É proibida a queima ou estocagem desses materiais em locais inadequados do canteiro;

r) Tapumes e galerias: É obrigatório o fechamento do canteiro com tapumes ou barreiras de modo que se possa evitar a entrada de pessoas estranhas à obra.

2.5.4 Dimensionamento segundo a NR-18

A seguir apresentam-se algumas recomendações e exigências da NR-18 de forma simplificada:

a) Áreas de vivência: são destinadas a atender as necessidades básicas humanas como alimentação, higiene, descanso, lazer e convivência. Nelas devem existir instalações sanitárias, vestiário, alojamento, local de refeições, cozinha, lavanderia, área de lazer e ambulatório.

b) Instalações Sanitárias: precisa ter um lavatório, um vaso, um mictório, para cada 20 operários ou fração. Um chuveiro para cada 10 operários, local do vaso com, no mínimo, 1,00 m² e área do chuveiro com, no mínimo, 0,80 m²;

c) Vestiário: armários individuais com cadeado e bancos com largura mínima de 30 cm. Além de espaço físico com suas dimensões mínimas descritas na norma;

d) Alojamento: é proibido o uso de três camas ou mais na mesma vertical, a altura mínima entre a última cama e o teto é de 1,20 m. As menores dimensões das camas devem ser de 0,80 m por 1,90 m;

e) Local de Refeições: independentemente da quantidade de trabalhadores é obrigatório um espaço reservado para o aquecimento e realização das refeições com condições mínimas de infraestrutura conforme definido na norma;

f) Cozinha: as pessoas envolvidas no preparo dos alimentos devem usar aventais e gorros, também há a necessidade de equipamentos de refrigeração para a conservação dos alimentos;

g) Lavanderia: deve ter tanques individuais e coletivos em número adequado;

h) Área de lazer: pode ser utilizado o local de refeições para fins de recreação.

2.6 Planejamento das instalações

Para Illingworth (1993) duas regras destacam-se no planejamento de um canteiro restrito:

a) Sempre atacar primeiro a fronteira mais difícil;

b) Criar espaços utilizáveis no nível do térreo tão cedo quanto possível.

Illingworth (1993) argumenta que a primeira regra recomenda que a obra inicie a partir da divisa mais problemática do canteiro. O principal objetivo é evitar que se tenha que fazer serviços em tal divisa nas fases posteriores da execução, quando a construção de outras partes da edificação dificulta o acesso a este local.

A segunda regra aplica-se quando há uma construção no subsolo que ocupe praticamente todo o terreno, tornando mais complexo o processo de elaboração de um layout provisório. Exige-se, assim, a conclusão, tão cedo quanto possível, de espaços utilizáveis ao nível do térreo, os quais possam ser aproveitados para locação de instalações provisórias e armazenamento, com a finalidade de facilitar os acessos de veículos e pessoas, além de propiciar um caráter de longo prazo de existência para as referidas instalações (SAURIN, 1997).

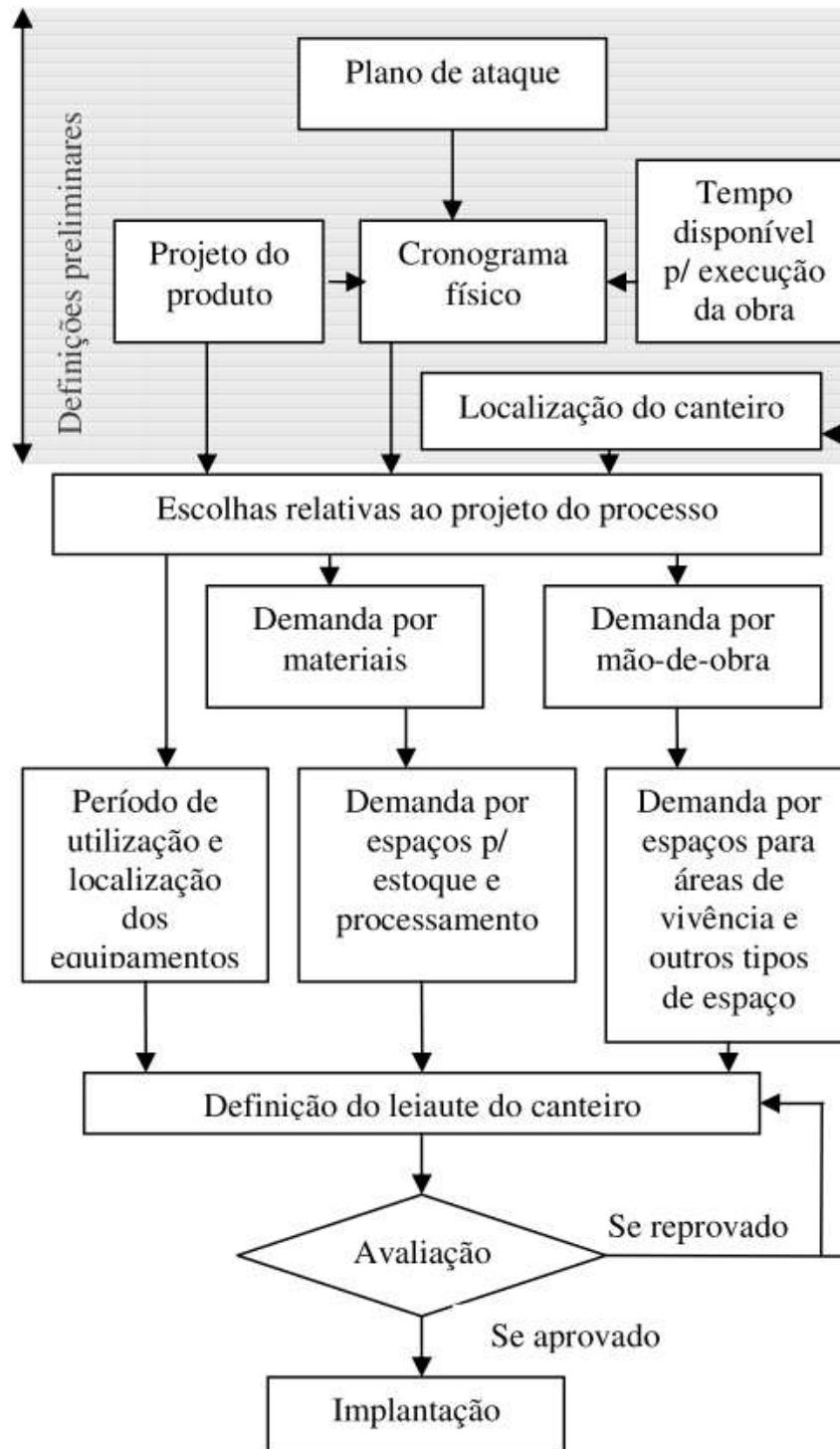
Ainda de acordo com Alves (2012), para atender os exemplos citados anteriormente, o construtor deve ter informações específicas para colocar em prática, estas informações que são retiradas dos projetos revisados, cronogramas físicos. Além disso, também é preciso: ter as especificações técnicas da obra, tanto em relação ao processo construtivo, como o que será produzido e quais os materiais produzidos e adquiridos para a obra; conhecer a CLT-Consolidação das Leis Trabalhistas e a NR-18 – Fornecendo subsídios para dimensionamento das áreas de vivência; Ter dados sobre a produtividade dos operários para o dimensionamento da mão de obra; conhecer o cronograma de execução dos serviços, a área do terreno e da obra a ser construída.

2.6 Projeto do layout

Quanto maior o cuidado em relação ao projeto e implantação do *layout* do canteiro de obras, melhores as probabilidades de sucesso quanto aos aspectos de produtividade, qualidade e, principalmente, segurança do trabalho. A NR-18, ao prescrever ações voltadas à segurança do trabalho, tem no canteiro de obras o palco para sua implementação.

A exigência do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), apesar de contemplar apenas a distribuição inicial das instalações, induz à criação de um projeto completo do canteiro, em que, além dos cuidados específicos quanto à segurança, surge a necessidade de se determinar o processo construtivo de forma a minimizar os riscos à saúde dos trabalhadores e outros. A Figura 1 demonstra as interfaces que existem e que devem ser consideradas para a concepção do projeto do canteiro de obras (SOUZA, 2000).

FIGURA 1- Fluxograma das atividades para planejamento de canteiro de obras



Fonte: Projeto e implantação do canteiro (SOUZA, 2000)

2.6.1 Definição do layout do canteiro

Através das análises citadas anteriormente, o projetista do canteiro já possuirá informações suficientes para a elaboração da planta de layout do canteiro a ser implantado. Depois de finalizado o projeto, o mesmo deve ser analisado minuciosamente para identificação de problemas relacionados ao arranjo físico propriamente dito, a fim de evitar como, por exemplo, a localização de forma equivocada de algumas instalações ou o excesso de cruzamentos de fluxo de determinadas áreas.

Na hora do dimensionamento do canteiro deve se pensar no fluxo de materiais pela obra, prevendo os trajetos feitos pelos carrinhos de mão e girica, quais serviços que poderão causar conflitos quando executados simultaneamente e se o estoque de materiais de acabamento não será afetado pelo tráfego de pessoas e materiais. Dantas (2004) visando facilitar esta análise, afirma que existe três formas de representação visual do layout, através de desenhos, templates e os modelos tridimensionais (menos utilizados). Vale lembrar que em todos os casos é muito raro encontrar algum projeto feito a mão. Atualmente, ferramentas computacionais como CAD, são utilizadas para elaboração dos projetos.

Devido aos seus baixos custos, por possuir maior facilidade de elaboração e pelo fato que a grande maioria dos canteiros não possuírem um planta de layout bem definida; os croquis são utilizados com uma frequência maior que os outros métodos citados acima (Rad, 1983).

Nesta etapa, além de experiência, o responsável pelo desenho final do layout deve possuir criatividade e visão para que não haja falhas no seu dimensionamento para todas as fases que o canteiro passar no decorrer do desenvolvimento da obra.

Várias possibilidades devem ser criadas e todas devem ser avaliadas em vários critérios, simultaneamente considerando a segurança, os custos, disposição e assim por diante. Souza (2000) afirma que o ideal nesta etapa seria que primeiramente seja elaborado um layout global mostrando todas as definições de forma geral, e, em seguida, os detalhamentos mais específicos do layout, uma vez que o global já tenha sido aprovado. Levando em conta essas necessidades e tudo o que foi dito anteriormente.

Saurin (1997) sugere algumas diretrizes que são aplicáveis para elaboração de plantas de layout;

a) Definição aproximada do perímetro dos pavimentos, diferenciando áreas fechadas e abertas;

- b) Localização de pilares e outras estruturas que interfiram na circulação de materiais ou pessoas;
- c) Portões de entrada no canteiro (pessoas e veículos) e acesso coberto para clientes;
- d) Localização de árvores que restrinjam ou interfiram na circulação de materiais ou pessoas, inclusive na calçada;
- e) Localização das instalações provisórias (banheiros, escritório, refeitório, etc.), inclusive plantão de vendas;
- f) Todos os locais de armazenamento de materiais, inclusive depósito de entulho;
- g) Localização da calha ou tubo para remoção de entulho;
- h) Localização da betoneira, grua, guincho e guincheiro, incluindo a especificação do(s) lado(s) pelo(s) qual(is) se fazem as cargas no guincho;
- i) Localização do elevador de passageiros;
- j) Localização das centrais de carpintaria e aço;
- k) Pontos de içamento de fôrmas e armaduras;
- l) Localização de passarelas, rampas e/ou escadas provisórias com indicação aproximada do desnível.

2.7 Locação dos equipamentos de transporte

Outro fator determinante para o sucesso da instalação de um canteiro de obra é a localização, onde será instalado o equipamento de transporte vertical, quanto mais complexo for o produto construído, melhor deve ser a sensibilidade de escolha do sistema vertical de transporte.

Para isso foi elaborado uma tabela onde é informada a produtividade de cada tipo de sistema durante um ciclo de utilização:

FIGURA 2 - Indicadores para avaliar a capacidade de um sistema de transporte

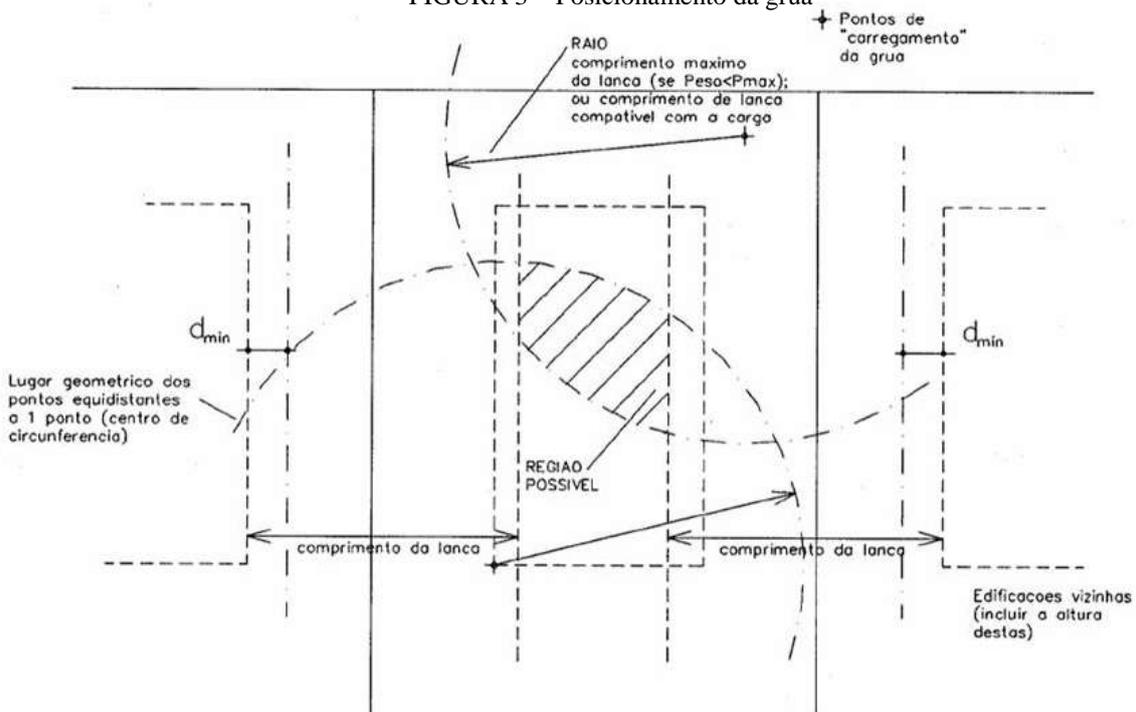
Equipamento	Duração de 1 Ciclo	Capacidades/ Ciclo
Elevador de obras	5 minutos	0,25 m ³
		1,00 m ²
		100 kg de aço
		0,13 m ³ de argamassa
Grua	5 minutos	0,50m ³ de concreto
		8,00 m ³ de alvenaria
		200 kg de aço
		0,25 m ³ de argamassa
Guincho de coluna	6 minutos	0,04 m ³ de argamassa

Fonte: Boletim técnico EPUSP

No quadro acima é possível observar que o sistema de grua possui o maior desempenho se comparado com os outros tipos de transporte, porém, somente isso, não é suficiente para que ela seja escolhida como o melhor para uma obra. Cada obra possui suas características específicas e cada caso deve ser analisado, separadamente, para que seja escolhido o sistema ideal para obra em estudo.

Sobre o sistema de grua, abaixo segue um croqui elaborado por (SOUZA, 2000) que é utilizado para determinação do local onde será instalado o sistema.

FIGURA 3 – Posicionamento da grua



Fonte: SOUZA; FRANCO, 1997

Analisando as solicitações da NR-18, e além do que foi dito até este momento, seguem algumas diretrizes adaptadas do SGQ da Empresa Rio Verde Engenharia Construções LTDA informando as boas práticas que podem ser feitas no canteiro de obras para o armazenamento e estocagem de materiais, visando sua otimização na organização e produtividade separados por grupos:

a) Material a granel (areia e britas)

- 1) Depositar diretamente no solo, o mais próximo possível da produção;
- 2) Realizar transporte através de carrinhos de mão ou padiolas;
- 3) Quando necessário (canteiros pequenos) confeccionar baias em três laterais, em dimensões compatíveis com o canteiro e com o volume estocado, para evitar o espalhamento, mistura e desperdício do material;
- 4) Separar os estoques por tipo e granulometria, identificando-os através de placas;
- 5) Ao final de cada estoque, ficar atento para não misturar o material com o solo contaminado.

b) Ensacados

- 1) Estocar em local coberto, fechado, seco e arejado, sobre estrado de madeira ou

assoalho;

- 2) Manter afastamento das paredes do depósito;
- 3) Garantir que os sacos mais velhos sejam utilizados antes que os recém-chegados observando sempre o prazo de validade;
- 4) Garantir estanqueidade da cobertura e das paredes do depósito;
- 5) Seguir orientações do fabricante.

6) Argamassa colante:

- Pilhas de 15 sacos.

Argamassa industrializada para revestimento:

- Pilhas de 10 sacos.

Cal hidratada:

- Pilhas no máximo de 20sacos.

Cimento:

- Pilhas de no máximo 10 sacos.

7) Aço

- Armazenar sobre caibros pontaletes ou metal evitando contato direto com o solo;
- Em caso de logo período de estocagem cobrir com lona plástica;
- Armazenar o máximo possível próximo as bancas de corte ou dobra;
- Estocar recorte e sobras em locais específicos;

FIGURA 4 - Exemplo de estocagem de Aço



Fonte: Projeto e implantação do canteiro (SOUZA, 2000)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste trabalho é criar uma metodologia simplificada, de fácil aplicação mostrando os passos básicos a serem seguidos na implantação de um canteiro funcional. Seu acompanhamento traz conceitos esclarecidos, não necessitando, assim, de um especialista para sua aplicação.

Seu propósito esclarece que a experiência dos funcionários é fundamental para uma aproximação da perfeição. Desde o servente até ao mais alto engenheiro possuem experiências específicas, todos contribuem para desenvolvimento do canteiro de obras funcional.

A maioria das construtoras não considera a implantação de uma fase tão importante quanto a entrega de um produto final para a sociedade, este fato é muito negligenciado pela maioria dos construtores.

A implantação deve receber uma atenção tão importante quanto os demais setores da construção. Cabendo a todos a responsabilidade de manutenção, mirando sempre na durabilidade e qualidade das instalações para melhorar as condições de vivência de todos os envolvidos no processo de edificação.

A realização desse trabalho visa contribuir para melhorar as condições de trabalho oferecidas aos funcionários e, conseqüentemente, a vida social e também, possa melhorar as produções em cada setor, trazendo benefícios aos empreendedores e aos consumidores finais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTON, E. **Uma Metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e na seleção de alternativas de investimentos de segurança**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.
- ALVES, A. L. – **Organização do canteiro de obras: um estudo aplicativo na Construção do Centro de Convenções de Joao Pessoa**. 2012. 70f. Monografia (trabalho de conclusão de curso) – UFPB, Universidade Federal da Paraíba UFPB, João Pessoa, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12284**. Áreas de vivência em canteiros de obra: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 1991.
- BORGES, M.V. E. - **NBR12284/91 x NR-18/95 Estudo comparativo dos pontos divergentes, coincidentes e complementares**. 2009. 80f. Monografia (trabalho de conclusão de curso) - UEFS Feira de Santana, Bahia, 2009.
- COSTELLA, M.; CREMONINI, R.; GUIMARÃES, L. - **Projeto de um banco dados para coleta e análise dos acidentes de trabalho**. 1998, Niterói, RJ. Anais, Niterói: Universidade Federal Fluminense.
- DANTAS, J.P – **Partilha do conhecimento, a construção civil na prática** – SãoPaulo, 2004.
- HINZE, J -**Segurança da Construção, Processos Industriais** – São Paulo, 1991
- HINZE, J - **Custos Indiretos de Acidentes de Construção** – São Paulo, 1997
- ILLINGWORTH, John. **Construção: métodos e planejamento**. Londres: Second E&FN Spon,1993.423f
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 18: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. Brasília, DF, 2015.
- RAD, P.F. - **The layout of temporary construction facilities** - Cost Engineering, v.25, n.2, 1983.
- RIBEIRO, P. F. C. **Caracterização dos Canteiros de Obras da Cidades de Angicos/RN**. 2011. 66 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFERSA, Angicos - RN, 2011.
- ROCHA, C.A.; SAURIN, T.A.; FORMOSO, C.T. - **Avaliação da aplicação da NR-18 em canteiros de obras**. - XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Paulo, 2000.
- SAURIN, T.A, FORMOSO, C.T – **Planejamento de canteiro de obras e gestão de processos** : Recomendações técnicas Habitare. 3. ed.Porto Alegre:Antac, 2006.

SAURIN, T. A. **Método para diagnósticas e diretrizes para planejamento de canteiros de obras de edificações**. 1997.166 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande Sul. Porto Alegre, 1997.

SOUZA, U. E. L. e FRANCO, L. S. **Definição do Layout do Canteiro de Obras**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 1997.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemos. **Projeto e implantação do canteiro**: Coleção primeiros passos da qualidade no canteiro de obras. São Paulo: Tula Melo, 2000. 95 f