

Utilização da grua e o cumprimento da NR 18 na construção de um edifício residencial no interior do Estado de São Paulo

Diego Aparecido da Silva¹, Walter Gonçalves Ferreira Filho²

Resumo: Na construção civil, a grua desempenha um papel fundamental no transporte de uma variedade de materiais na vertical e na horizontal. Sua eficiência depende em grande parte de seu tipo, número e localização. E, à medida que o número de tarefas de trabalho e a demanda por este equipamento aumentam, requer-se tomar uma decisão apropriada sobre o layout ideal a ser utilizado. O objetivo desse estudo é analisar a aplicabilidade correta da norma regulamentadora 18 em grandes obras no que diz respeito ao manuseio de materiais por meio de guas. O método de pesquisa é de revisão bibliográfica e estudo de caso, por meio de entrevista e observação em uma obra em construção de um edifício residencial. Os resultados demonstraram as atividades na montagem e utilização da grua e o cumprimento do NR 18. Concluímos que o equipamento utilizado requer planejamento e cuidados quanto a sua montagem e utilização no perímetro da obra, e quanto a NR18, essa é habitualmente cumprida nas obras de grande porte, como a do estudo em questão.

Palavras chave: Segurança no trabalho, Elevação de cargas, Grua. NR18, Construção civil.

Crane use and compliance with NR 18 in the construction of a residential building in the interior of São Paulo State

Abstract: In construction, the crane plays a key role in transporting a variety of materials vertically and horizontally. Its efficiency depends largely on its type, number and location. As the number of work tasks and demand for this equipment increases, an appropriate decision must be made about the optimal layout to use. The purpose of this study is to analyze the correct applicability of regulatory standard 18 in large works with regard to material handling by crane. The research method is literature review and case study, through interview and observation in a work under construction of a residential building. The results showed the activities in the assembly and use of the crane and the compliance with NR 18. We conclude that the equipment used requires planning and care as to its assembly and use on the perimeter of the work, and as for NR18, this is usually fulfilled in the construction works, such as the study in question.

Keywords: Safety in the work, Lifting loads, Crane, NR18, Construction.

1. Introdução

É fato que o trabalho segue a humanidade desde os primórdios e, com a evolução da intelectualidade humana, observar a forma como ele se desenvolve, para além das técnicas de aplicação da função, em si, tem sido importante para a proteção humana. Segundo Camissasa (2015), o histórico dessa preocupação com a saúde e segurança no trabalho no mundo data da 1ª Revolução Industrial, na Inglaterra, no final do século XVIII e início do XIX, entretanto no Brasil, a instalação da primeira indústria data somente de por volta 1870 e: “[...] somente vinte anos depois é que surgiria no Brasil um dos primeiros dispositivos legais relativos à proteção do trabalho, mais precisamente em 1891, com a publicação do Decreto

¹ Graduando no curso de Engenharia Civil da Universidade de Araraquara – UNIARA.

² Engenheiro agrimensor e professor na UNIARA.

1.313, considerado o marco da Inspeção do Trabalho no País.” (CAMISASSA, 2015, p. 63).

Segundo a autora citada, as leis de proteção do trabalhador evoluíram apenas em forma de artigos, além da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) pontuais e não havia uma norma específica e “até meados da década de 1970, entretanto, a legislação da segurança no trabalho existente no Brasil era basicamente corretiva e não preventiva” (CAMISASSA, 2015, p. 63), significando que se preocupavam mais em determinar indenização que prevenir o acidente ou a insalubridade. Apenas a partir de 1977, quando o Brasil ocupava o topo do *ranking* de países campeões em acidentes de trabalho, publicou-se a Lei 6.514, “com o propósito de aprofundar as medidas preventivas para retirar o Brasil da incômoda posição” ocupada até então (CAMISASSA, 2015, p. 64).

Após essa evolução, no ano de 1978, o Ministério do Trabalho regulamentou a Lei 6.514/1977 com a publicação da Portaria 3.214, aprovando as Normas Regulamentadoras (NRs) de Segurança e Medicina no Trabalho, materialmente recepcionadas pela Constituição Federal (CF), promulgada em 1988. A NRs em questão efetiva direito fundamental insculpido no art. 7º, XXII, da CF, garantindo a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança, além de cumprir a delegação normativa pela CLT (CAMISSASA, 2015).

Atualmente são 35 normas regulamentadoras que podem ser aplicadas em variadas atividades econômicas. Neste estudo, será analisada apenas Norma Regulamentadora 18, que trata sobre transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais e, segundo consta, como princípios gerais, no arquivo oficial disponível no *site* do Ministério do Trabalho (BRASIL, 2016).

A limitação do tema dentro da área de Engenharia Civil baseia-se na leitura da aplicabilidade da Norma Regulamentadora 18 neste recorte profissional pensando na melhor forma de aplicá-la em grandes obras. Merecendo enfoque na norma NR18, no item, 18.14 - Movimentação e transporte de materiais e pessoas, e o item 18.14.24 – Gruas.(BRASIL, 2018).

A Norma Regulamentadora 18 estabelece, no item, 18.14.3 que ao transportar, vertical ou horizontalmente materiais (argamassa, concreto, etc) é expressamente proibido a movimentação ou permanência de pessoas na área, devendo ser a mesma isolada e sinalizada (CAMISSASA, 2015). No entanto, por conta da movimentação da grua, onde são possíveis os movimentos livres, horizontais e verticais, em todo o espaço térreo e aéreo e por conta da necessidade de trajetos diferentes em um curto espaço de tempo a falta de segurança é uma constante. Apesar de este item não estar direcionado para guias, sua funcionalidade permite ser aplicada à esse equipamento.

O estudo acompanhou o processo de utilização de grua no canteiro de obra de um Edifício Residencial em construção em uma cidade do interior do estado de São Paulo. Essa pesquisa tem como objetivo analisar a aplicabilidade correta da NR18 em grandes obras, no que diz respeito ao canteiro de obras e ao manuseio de materiais por meio de guias.

A metodologia utilizada é de revisão bibliográfica e estudo de caso, tratando-se de uma pesquisa de natureza qualitativa.

2. Revisão bibliográfica

Segundo Silveira et al. (2005), as condições de trabalho na Indústria da Construção Civil (ICC), a nível mundial, é a que mais se destaca pelos altos índices de acidentes. Conforme relatos

dos autores, este segmento perde, em prevalência de acidentes, apenas para a indústria pesada, apresentando um dos maiores índices de Acidentes de Trabalho (AT). Esse cenário onera os cofres públicos, já que o pagamento de indenizações ou benefícios aos trabalhador parte da Previdência Social.

A exigência de maior produtividade e qualidade levou o setor a necessidade de modernização, impulsionando as empresas a focarem na gestão da produção e a preocuparem-se com os operários, no sentido de treinamento, capacitação e criando vínculos entre esses e a empresa (CORDEIRO; MACHADO, 2002). Com isso, observou-se uma redução nos índices de acidentes, até porque houve contribuição dos Comitês Permanentes Regionais sobre Condições e Meio Ambiente do Trabalho e da Norma Regulamentadores (NR) nº 18, na Indústria da Construção.

Apesar dos altos índices de AT, no Brasil, segundo Frej e Alencar (2010) a construção civil é um setor econômico valorizado, e segue em crescimento. Essa importância é justificada por especificidades, como “1) elevado efeito multiplicador; 2) menor necessidade de investimento, devido à baixa relação capital / produto; 3) utilização intensiva de mão-de-obra, incluindo a não qualificada; 4) significativa porção dos investimentos e; 5) reduzido coeficiente de importação [...]” caracterizando-se por elevada nacionalização. (MELLO; AMORIM, 2009, p. 391).

Apesar dessa importância, Figueiredo (2009, p. 17) alerta sobre a baixa produtividade da indústria da construção civil brasileira, quando comparada às indústrias de outros setores, sendo responsáveis por esse problema o “uso de métodos ultrapassados, a baixa qualificação profissional e a falta de definição e padronização dos processos utilizados.” Ainda segundo Figueiredo (2009), a ICC também é considerada uma manufatura, já que nela encontra-se as entradas, mão-de-obra, insumos e equipamentos, que, decorrente de um processo, são transformadas em uma saída, ou seja, a obra finalizada.

Dentre os requisitos do sucesso de um empreendimento, no setor da construção civil, a eficiência é avaliada por meio do conceito de produtividade, e esse, “inclui competências como custo, qualidade, tempo, flexibilidade e inovação.” (FIGUEIREDO, 2009, p. 20). A esse respeito, conforme ressaltou Souza (1996), o aumento da competitividade e exigência dos clientes finais impulsionam as construtoras a oferecerem produtos melhores dentro de prazos e custos cada vez menores. Para isso valem-se de equipamentos que possam agilizar a produtividade, ou seja, buscam por tecnologias construtivas que possam atender aos desafios na construção de edifícios e fortalecer a indústria da Construção Civil.

E em se tratando de tecnologia construtivas, em análise dessas tecnologias, a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) divide-a em 4 segmentos: a) Tecnologias construtivas para ambiente de grande demanda e baixo custo; b) Tecnologias para a produção de fundações; c) Tecnologias para a produção de estruturas; d) Estrutura reticulada de concreto armado moldada no local; e) Estrutura e vedo vertical de alvenaria estrutural. Sendo que, “no campo da aplicação do concreto, o emprego de equipamentos de transporte como guindastes e gruas associado aos de lançamento de grande potência (bombas) auxiliam na obtenção de melhores condições de trabalho para o operário, além de alta produtividade.” (FIRJAN, 2014, p. 86).

2.1 Utilização do equipamento grua nos canteiros de obras

Gruas são equipamentos utilizados para elevação de cargas, por meio de ganchos suspensos por um cabo, e seu transporte se dá num raio de vários metros a todos os níveis em todas as

direções. Sua constituição é de uma torre metálica, lança horizontal, e motores para elevação, rotação, distribuição e translação.

A função da grua é viabilizar e melhorar a movimentação vertical e horizontal de cargas e materiais nos canteiros de obras, sendo que sua demanda está relacionada a altura do prédio em construção e ao grau de industrialização da obra (NAKAMURA, 2010). Dias et al. (2017, p.4) relacionam, quanto ao funcionamento da grua, que essa consiste no princípio físico, onde “uma ou mais máquinas simples geram um ganho mecânico, retirando a necessidade de esforço humano, e permitindo uma elevação maior com mais segurança, se utilizado corretamente.”

Quanto ao tipo, segundo Nakamura (2010) as guias podem ser:

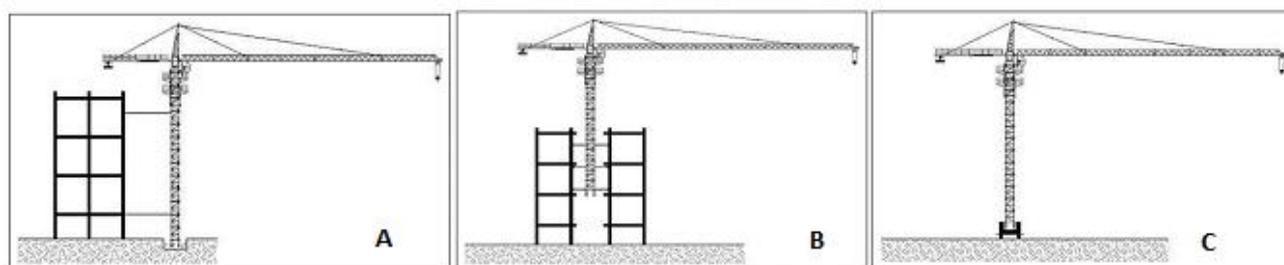
- Ascensional: essa se destaca entre as tipologias de guias mais visadas pelas construtoras. Sua montagem é feita dentro do edifício em construção, geralmente no fosso do elevador ou em um poço aberto na laje especificamente para esse fim. A Grua vai subindo através de um conjunto estrutural conforme os pavimentos vão sendo construídos. Esse tipo de grua é indicada para construção de edifícios de torre única e com muitos andares, que não requeiram muita capacidade para movimentação de cargas, ou sua aplicação também ocorre em obras de edifícios multipavimentos implantados em canteiros de obras pequenos (Figura 1A).

- De torre fixa: caracterizam por ter base chumbada dentro de um bloco de concreto, necessitam de fundação própria, e suas treliças metálicas (lanças) podem ser fixa ou móvel (Figura 1B). A móvel possibilita maior versatilidade para os movimentos verticais (NAKAMURA, 2010). A torre sustenta uma lança horizontal, com cabos e polias que elevam a carga através do gancho de levantamento.

O mecanismo de suspensão (gancho) oferece grande mobilidade para realizar as operações, porque tanto pode ser erguido ou baixado em comprimentos distintos. O contrapeso é posicionado na contra-lança que se encontra na extremidade, cerca de três vezes menor que a lança, no sentido oposto. A capacidade de carga aumenta à medida que o trole trabalha mais próximo da torre central. (ENGEL; FERREIRA, 2008, p. 2).

No entanto, o tamanho da lança pode interferir nos imóveis vizinhos, e a carga horizontal provocada pelo estaiamento ou fixação da torre no prédio deve ser considerada pelo calculista. Comparadas as ascensionais, essas têm maior capacidade de carga e custo mais elevado (NAKAMURA, 2010). Outra característica é que algumas guias têm cabine de comando, podendo ser instalada no conjunto superior (ENGEL; FERREIRA, 2008).

- De torre móvel: tem sua montagem sobre base metálica com lastro e *trucks* de translação movendo-se sobre trilhos permitindo que todo conjunto se desloque horizontalmente. São indicadas para obras horizontais (conjuntos habitacionais ou condomínios com muitos edifícios) por cobrirem maior área que as guias fixas (Figura 1C). A figura 1 demonstra os três tipos de guias descritos acima:



Fonte: Pingon Elevadores e Gruas (2019).

Figura 1 – Tipos de gruas

O quadro 1 traz comparações entre os três tipos de gruas.

Tipo de grua	Como funciona	Vantagens	
Ascensional	<ul style="list-style-type: none"> - São instaladas nos poços dos elevadores ou em aberturas feitas nas lajes dos prédios - Acompanham o avanço vertical da obra 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor peso e porte - Dispensa fundações especiais - Custo de instalação reduzido - Pode ser usada em canteiros com limitação de espaço 	<ul style="list-style-type: none"> - Tem desmontagem complicada - A capacidade de movimentação de carga é mais limitada - Exige parar a obra algumas vezes para a ascensão da grua
Torre fixa com lança fixa	<ul style="list-style-type: none"> - São posicionadas no lado de fora da construção - Tem bases fixadas em blocos de concreto - Deve ser estaiada ou presa ao corpo do edifício 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta capacidade de carga e maior tamanho de lança - Não interfere no andamento da obra - Pode ser colocada entre duas torres para atender a ambas 	<ul style="list-style-type: none"> - Precisa de fundação própria - Tem custo médio mais alto que as ascensionais - Requer planejamento mais sofisticado - Dependendo do tamanho da lança, pode interferir nos imóveis vizinhos
Torre fixa com lança móvel	<ul style="list-style-type: none"> - É semelhante à torre com lança fixa. A diferença é a lança móvel para a realização de movimentos verticais 	<ul style="list-style-type: none"> - Tem altura máxima maior que as de lança fixa - É mais versátil que os modelos com lança fixa 	<ul style="list-style-type: none"> - Em função da altura elevada, é mais suscetível aos esforços do evento - Requer espaço no canteiro para a desmontagem
Torre móvel	<ul style="list-style-type: none"> - Sua torre desloca-se sobre rodas apoiadas em trilhos - É usada, principalmente, em obras horizontais 	<ul style="list-style-type: none"> - Versátil, pode atender a diversos edifícios em empreendimentos com múltiplas torres 	

Fonte: Nakamura (2010).

Quadro 1- Tipo e características de gruas

Segundo Scigliano (2008) a determinação de grua no canteiro de obra é definida pela versatilidade quanto a geometria do canteiro, dando velocidade no posicionamento dos elementos estruturais. A definição feita é realizada pelas cargas máximas e distancias do local a carregar e posicional dos elementos estruturas e de acabamento da obra.

O cálculo de viabilidade para utilização da grua é feito no canteiro de obra. A grua deve

abranjer todo o perímetro externo da construção com folga para o posicionamento das peças de fachada, e sua lança abranjer desde o ponto de pega na área de carregamento até os pontos de aplicação dessas peças no edifício, possibilitando que a lança possa girar livremente com as peças sem possibilidade de tocar em nenhum ponto da obra (SCIGLIANO 2008).

A figura 2 exibe a instalação de guias em diversos canteiros de obras.



Fonte: Maxxi grua (2019).

Figura 2 – Instalação de guias em diversas obras

Muitas vezes as guias são confundidas com guindastes, no entanto existe algumas diferenças que podem ser observadas no quadro 2.

Diferenças entre Guias e Guindastes	
Guias	Guindastes
Cobre a obra inteira sem a necessidade de mudar o posicionamento da base	Necessidade de espaço ao redor da obra para sua montagem
Não há variação na curso de carga em função da altura	Variação de ângulo reduz o alcance
Base fixa reduz espaço utilizado	Requer espaço para os patolamentos ao redor da obra
Base definitiva – sem ocorrências de acidentes	Criticidade no patolamento e ponto de apoio da patola
Disponibilidade no mercado de grandes raios de operação e içamento de cargas com pesos significativos	Variação brusca da curva de carga em relação a distância e o raio

Transporte de carga em toda a extensão da lança	Limitação para vencer os obstáculos e alcance de um raio maior
Admite maior interferência do vento em operação	É mais vulnerável as ações dos ventos
Zero emissão de CO ²	Utiliza combustível fóssil para operação

Fonte: Maxxi grua (2019).

Quadro 2 - Diferenças entre Gruas e Guindastes

2.2 Aplicabilidade da NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção

Publicada pela Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978, a NR 18 é uma das 28 normas regulamentadoras voltada para obras de construção, demolição e reparos. Sua primeira modificação foi em 1983, e com o avanço tecnológico dos anos decorrentes, a Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho (SSST) iniciou um processo de revisão, resultando em 1995 em um novo texto e denominação. No ano de 2018, novas disposições referentes à Portaria 261, do Ministério do Trabalho, alterou o item 18.21 da Norma Regulamentadora NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – vigorando desde o dia 19 de outubro de 2018, no qual o referido item, que dispõe sobre instalações elétricas, passou a estabelecer que as execuções das instalações elétricas temporárias e definitivas devem atender ao disposto na Norma Regulamentadora – NR-10, que trata da Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (BRASIL, 2018).

Considerada uma das NRs mais importante do setor da construção civil, a NR 18 estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e organização, objetivando implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção, como o próprio nome sugere.

Conforme estabelece a Norma, é vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra. Portanto, para assegurar suas diretrizes, a NR 18 tem como principais objetivos: garantir a saúde e a integridade dos trabalhadores; definir atribuições e responsabilidades às pessoas que administram a obra; prever os riscos que derivam do processo de execução de obras; determinar medidas de proteção e prevenção que evitem ações e situações de risco; aplicar técnicas de execução que reduzem ao máximo os riscos de doenças e acidentes.

O item 18.14 trata da Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas, e no item 18.14.24 da NR 18 direciona especificamente para utilização de guas, devendo o equipamento, elevadores de materiais tracionados a cabo, dispor obrigatoriamente dos seguintes itens de segurança, como: sistema de frenagem automática e de segurança eletromecânica instalado a dois metros abaixo da viga superior da torre do elevador, interruptor de corrente evitando movimentos com portas ou painéis abertos, sistema impedindo movimentação do equipamento quando ocorrer excesso de carga permitida.

Complementando os itens obrigatórios que a grua deve dispor, existem normas e instruções de segurança que são disponibilizadas pelo fabricante do equipamento para a operação. E segundo Gerolla (2008), as instruções são especificadas e trazem geralmente dados sobre o funcionamento, a montagem e desmontagem das guas, para que não haja comprometimento da segurança, e indicando reciclagem de conhecimento para utilização desse tipo de

equipamento.

Em se tratando da segurança na utilização da grua na construção de edifícios, Engel e Ferreira (2008) avaliaram o grau de atendimento de obras que utilizam esse equipamento, em relação aos aspectos de segurança de acordo com a Norma Regulamentadora – NR18, no que diz respeito à montagem, operação, manutenção e desmontagem de gruas de base fixa em canteiro de obras de edificações na cidade de Salvador, e constataram que os acidentes mais graves, envolvendo mortes e feridos, são na categoria de montagem e, posteriormente, na utilização, juntamente com a falta de manutenção, levando-os a alertarem sobre a necessidade de observar, após instalação da grua, seu perfeito funcionamento, obedecendo aos requisitos estabelecidos pelas Normas, ressaltando sobre seguir as recomendações do fabricante, garantindo a segurança na operação.

Leal (2008) observou sobre a importância, nas obras que fazem uso de gruas, a presença de documentação e conteúdo programático com assuntos para um treinamento dos operadores e sinaleiro/amarrador de cargas observando: O que é uma grua; como funciona; especificando montagem, instalação, operação, requisitos para sinalização de operações; como amarrar cargas; sistema de segurança, legislação e normas regulamentadoras – NR18, NR06, NR05 e NR17, e por fim, que apresente um glossário com as principais palavras específicas de grua.

Estudo internacional, direcionado por Neitzel, Seixas e Ren (2001) diante da constatação da natureza complexa, dinâmica e em constante mudança das obras de construção, reconheceram esses elementos como importantes contribuintes para as altas taxas de lesões e mortes no setor da construção civil. Associaram a esse resultado o uso de gruas como componente central de muitas operações de construção e a uma grande fração de mortes na construção.

Recente pesquisa de Hamid et al. (2019) relacionaram a realidade da construção civil na Malásia, afirmando que o uso de gruas é amplo e importante, e quando de construção de edifícios altos, esse equipamento corresponde a espinha dorsal do sucesso do projeto. No entanto, quando o foco é a segurança, citam que o operador é responsável por controlar o equipamento com eficiência e deve seguir as diretrizes de segurança fornecidas, caso contrário, perda de vida, ferimentos e danos à propriedade são as consequências se os requisitos e procedimentos para o manuseio do equipamento não forem cumpridos adequadamente. Ainda assim, um alto número de acidentes foi registrado conforme pesquisa nos documentos do Departamento de Segurança e Saúde Ocupacional (DOSH), constatando que a falha estrutural é um dos fatores que contribui para o acidente. A fim de minimizar os acidentes, os autores sugerem seguir as medidas e o procedimento de segurança, bem como o treinamento adequado ao operador do equipamento.

Mohamad Ali e Mohamad (2016) alertaram que a falta de gerenciamento adequado da segurança das máquinas de construção nos canteiros de obras pode levar a acidentes, e, as gruas são os equipamentos que contribuem para a maior taxa de mortalidade na indústria da construção, são máquinas de alto risco e devem ser operadas com gerenciamento de segurança e forte comunicação entre o operador do equipamento e o sinaleiro.

Pampalon (2008) relacionou que os principais tipos de acidentes ocorreram quando da montagem e operação da grua, indo de quedas do trabalhador ou desabamento do próprio equipamento. Back e Daré (2018) mostraram-se preocupados com os dados fornecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), abarcando o setor da construção civil, no período entre 2011 e 2013, registrando 221.843 acidentes envolvendo máquinas e equipamentos,

resultando em 601 óbitos, 13.724 amputações e 41.993 fraturas.

Com base na revisão exposta é possível aferir que a operação com esse tipo de equipamento estatisticamente apresenta altos índices de acidentes, independentemente da região, e que a segurança é uma grande preocupação devido aos custos econômicos e sociais.

3 Método da pesquisa

Trata-se de um estudo de revisão bibliografia e estudo de caso. Segundo Gil (2002), a maior vantagem que se observa neste tipo de metodologia de pesquisa é uma grande possibilidade de abrangência de fenômenos descritos sobre o tema, principalmente se os dados analisados estiverem muito dispersos.

As fontes utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho foram pesquisadas em bancos de dados *online*, revisado por pares, de referência na área, nas bases de dados Scopus, na Base de Acesso Livre da UFSCar e a Base de Dados da Biblioteca da USP.

Foi realizada uma visita no canteiro de obra em uma cidade do interior do Estado de São Paulo. A obra consiste na construção de um edifício residencial, sendo administrada por uma única empresa privada que conta com 54 (cinquenta e quatro) colaboradores.

4 Resultados e discussão

Para o acompanhamento do uso de grua no canteiro de obra, aplicou-se o método de observação referente a utilização da grua no canteiro, registrando: tipo de grua que é utilizado; e porquê da escolha do modelo; capacidade de carga da grua, verificando como é realizada a operacionalização da grua, Tipo de aquisição se com ou sem operador e porquê. Os registros fotográficos não foram autorizadas pela empreiteira, assim como a divulgação da localização da obra.

A construção do Edifício é resultado da demanda da construção civil por unidades habitacionais. Teve início em 25 de janeiro de 2017 e com perspectivas de conclusão da obra para dezembro de 2021.

Conta com 35 funcionários que trabalhando de segunda a sábado, e apesar da falta de mão de obra especializada a empreiteira busca cumprir as datas de entrega estabelecidas no contrato.

4.1 Caracterização geral do canteiro da obra

O canteiro de obras da construção tem uma área total de superfície de 1.842,22 m². O edifício será composto por uma torre de 15 pavimentos, contando em cada um com 2 apartamentos, totalizando 30 unidades habitacionais com área total de 55.234,56m².

4.2 Utilização da grua no canteiro da obra

A escolha para utilizar grua na obra foi devido a versatilidade, conferida as dimensões limitadas do canteiro desde o início da obra, já que a grua tem um grande potencial. O obra contou com dois tipos de equipamentos de elevação: uma grua do tipo ascensional e um elevador, sendo esse elevador apenas para transporte dos operários.

O modelo tipo ascensional, como já esclarecido na fundamentação desse estudo, é fixado na estrutura do edifício, especificamente no local de instalação do elevador, com capacidade nominal máxima de 30 (trinta) toneladas. O prolongamento das lanças se dá a medida que a construção vai se desenvolvendo, o que significa que a grua vai acompanhando o crescimento

da obra. O tipo de grua escolhido foi ideal, tendo em vista a inviabilidade que o modelo de grua tipo fixa ou móvel sobre trilhos, devido a área que a obra dispunha.

Quanto a dimensão, no caso do tipo de grua escolhido, esse foi feito bem antes do início da instalação, já que é fixada as estruturas do edifício, no entanto, qualquer erro poderia levar a sérios problemas, como desmoronamento da grua, ou até mesmo de parte da edificação, ou uma sobrecarga sobre a grua, quando o valor estipulado pelo fabricante é ultrapassado em determinada configuração, ou mesmo, não suportando a estrutura do edifício.

No caso estudado, a utilização da grua foi feita por um operador da empresa, ressaltando que as atividades foram feitas sem plano de elaboração prévia das atividades descrevendo as características da movimentação, incluindo acessórios e peças a serem colocadas, esse plano recebe o nome de Plano de Ringger. Não houve ajudante específico, com experiência na área, para essa operação, já que todos os operários ajudaram na amarração e sinalização da obra. Apesar da conscientização sobre o perigo exposto dessa falta de funcionários capacitados, os operários executaram a montagem para dar início à construção. Com a observação foi possível constatar que pelo fato da grua ser da empreiteira não havia segurança contra acidentes, apesar da concordância de que este deveria ser feito tanto para o equipamento quanto da obra (edifício), por ser a grua fixada em sua estrutura, no entanto, a questão de seguro acarretaria em aumento de custos finais para a obra. No entanto, a falta de seguro leva ao aumento de medidas para manter o uso correto do funcionamento do equipamento e mais seguridades das atividades.

Com base na observação da obra do edifício foi possível constatar as condições de realização do trabalho: uso de grua do tipo ascensional; uso do equipamento de elevação de carga do tipo elevador; planejamento de implantação das gruas e não realização do plano de ringger.

Quanto a norma NR 18, observou-se o cumprimento da mesma com relação ao uso de EPs, das instalações elétricas com uso de proteção dos fios condutores e equipamentos elétricos ligados por conjunto plugue e tomada; torre de elevador construída de forma correta e segura para transporte de operários, não ocorrendo o uso de transporte usando a grua; atendimento a forma geométrica da grua e altura em relação aos demais elementos da vizinhança; aterramento elétrico correto, visto que o equipamento transforma-se em para-raios natural quando de chuva ou tempestades, e por fim, a existência de área de lazer e refeição. Em estudo de Costella; Junges e Pilz (2014, p. 91), no qual avaliaram o cumprimento da NR-18 em função do porte de obra residencial e proposta de lista de verificação da NR-18, observaram que existe um “maior comprometimento nas grandes obras em cumprir os requisitos estabelecidos na norma referente às condições no trabalho na construção civil.” Essa avaliação foi ao encontro do constatado nesse estudo.

Considerações finais

Os resultados da avaliação do cumprimento da NR-18 em função do porte obra permitiu observar o cumprimento das condições de trabalho no canteiros de grande porte, evidenciando, no caso desse estudo, que a segurança do trabalho foi cumprida.

Referências

BACK, D. S. DARÉ, M. E. **Contribuições para a utilização do equipamento grua nos canteiros de obras do município de Criciúma – SC.** Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, 2017. Disponível em |:

<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5580/1/DanielDaSilvaBack.pdf> >. Acesso em: 22 ago. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. **Portaria Nº 261, de 29/03/2018 do Diretor-Geral do DNPM**, DOU, Brasília, 02 abr. 2018. Disponível em: < <http://www.anm.gov.br/acesso-a-informacao/legislacao/portarias-do-diretor-geral-do-dnpm/portarias-do-diretor-geral/portaria-n261-de-29032018-publicada-no-dou-de-02042018/view> >. Acesso em: 22 ago. 2019.

CADERNO INFORMATIVO DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES. **CPR-PB**: sete anos de luta pela melhoria das condições de trabalho nos canteiros de obra. São Paulo. v. 24, n. 285, p. 54-57, 2003.

CAMISASSA, M. Q. **Segurança e saúde no trabalho - NRs 1 a 36**. São Paulo: Editora Método, 2015.

CORDEIRO, C. C. C., MACHADO, M. I. G. O perfil do operário da Indústria da construção civil de Feira de Santana: requisitos para uma qualificação profissional. **Revista da Universidade Estadual da Feira de Santana**, n. 26, p.9-29, jan/jun, 2002.

COSTELLA, M. F.; JUNGES, F. C.; PILZ, S. E. Avaliação do cumprimento da NR-18 em função do porte de obra residencial e proposta de lista de verificação da NR-18. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 3, p. 87-102, set. 2014.

DIAS, A. et al. **TAI I**: Projeto grua. Arcos-MG: Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), 2017. Disponível em: < <https://www2.ifmg.edu.br/arcos/documentos-do-site/tai-2017-1/tai1grua.pdf> >. Acesso em: 19 set. 2019.

ENGEL, J. B.; FERREIRA, E. A. M. **A segurança na utilização da grua na construção do edifício**. 2008. Disponível em: < <http://metalica.com.br/a-seguranca-na-utilizacao-da-grua-na-construcao-do-edificio-2/> >. Acesso em: 22 ago. 2019.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Construção civil**: desafios 2020. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2014.

FIGUEIREDO, L. **Planejamento e programação de um projeto de construção civil**. São Paulo, 2009. 119p. Trabalho de conclusão (Graduação) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção, 2009.

FREJ, T. A.; ALENCAR, L. H. Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife. **Produção**, v. 20, n. 3, 322-334, 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/prod/2010nahead/aop_200812127.pdf >. Acesso em: 22 ago. 2019.

GEROLLA, G. Operação de guas. **Revista Equipe de Obra**, 29 de agosto de 2008. Disponível em: <http://www.equipededeobra.com.br/construcao-reforma>. Acesso em

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

HAMID, A. R. A. et al. Causes of crane accidents at construction sites in Malaysia. In: The INTERNATIONAL CIVIL ENGINEERING POST GRADUATE CONFERENCE (SEPKA), 12., INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EXPERTISE OF ENGINEERING DESIGN (ISEED). 3., Malaysia, 2019. **Proceeding...** Malaysia: IOPScience, 2019. 12p.

LEAL, U. A grua certa: fixa, móvel ou ascensional. **Revista Técnica**, 29 ago. 2008. Disponível em: < <http://www.revistatechne.com.br> >. Acesso em: 22 ago. 2019.

MELLO, L. C. B. B.; AMORIM, S. R. L. de. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Produção**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 388-399, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/prod/v19n2/v19n2a13.pdf> >. Acesso em: 22 ago. 2019.

MOHAMAD ALI, K. A.; MOHAMAD, M. I. **Crane failure and accident in construction**, p. 136-149, 2016. Disponível em: <http://civil.utm.my/wp-content/uploads/2016/12/Crane-Failure-and-Accident-in-Construction.pdf> >. Acesso em: 15 set. 2019.

NAKAMNURA, J. **Gruas viabilizam a movimentação de cargas e elevam a produtividade**. 2010. Disponível em: < https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/gruas-viabilizam-a-movimentacao-de-cargas-e-elevam-a-produtividade_15677_10_22>. Acesso em: 19 set. 2019,

NEITZEL, R. L. SEIXAS, N. C.; REN, K. K. A Review of Crane Safety in the Construction Industry. **Applied Occupational and Environmental Hygiene**, UK, v. 16, n. 12, p. 1106–1117, 2001.

PAMPALON, G. **Prevenção de acidente do trabalho com quedas**. Ministério do Trabalho e Emprego. MPT – Procuradoria Regional do Trabalho da 2ª Região. 2008. Disponível em: <<http://www.prt2.mpt.gov.br>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

PINGON ELEVADORES E GRUAS. **Tipos de gruas**. Disponível em: <www.pingon.com.br> Acesso em: 20 ago. 2019

SCIGLIANO, W. A. **Gruas: o que e preciso para se usar grua**. São Paulo: Ed. do autor, 2008

SILVEIRA, C. A. et al. Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares. **Revista da Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 58, n. 1, p. 39-44, mar. 2005.

SOUZA, U. E. L. de. **Metodologia para o estudo da produtividade da mão-de-obra no serviço de fôrmas para estruturas de concreto armado**. 1996. 280p. Tese (doutorado)- Escola Politécnica- Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.