

Inspeção e Testes em Elevadores de Obras Segundo a NR-18.

Arthur William Pereira Cavalcanti¹; Francisco Edson Nogueira Fraga²

¹ Aluno Bel. Ciência&Tecnologia, UFRSA, Mossoró-RN. E-mail: arthur_cavalcanti@outlook.com

² Professor Orientador, DET/CE – UFRSA, Mossoró – RN. E-mail: nfraga@ufersa.edu.br

Resumo: Os elevadores de obras são equipamentos utilizados nos canteiros de obras da construção civil com mais de 8 pavimentos e tem como objetivo melhorar a eficiência das obras, transportando verticalmente materiais/pessoas e o seu funcionamento deve ser de acordo com as normas regulamentadoras para garantirem a minimização de acidentes de trabalho. Apesar de ser um equipamento bastante seguro, merece total atenção e cuidado de todos os envolvidos no ambiente laboral. Para reduzir os riscos de acidentes e melhorar a segurança no uso desse equipamento, é primordial que as exigências da norma regulamentadora, a NR-18 sejam respeitadas. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar um *checklist* para inspeção de elevadores de obras, acompanhar a realização de um teste de segurança de frenagem e compreender como essa inspeção e testes minimizam os riscos de acidentes e promovem maior segurança nos elevadores de obras, assim como demonstrar que outros serviços um engenheiro mecânico pode realizar dentro da NR-18. Como metodologia, inicialmente foi realizado uma pesquisa bibliográfica para embasar a fundamentação, em seguida a elaboração e aplicação de um *checklist* e acompanhamento de um teste dos freios de emergências para verificar a segurança do elevador. Como conclusão foi observada que a aplicação do *checklist* e o teste de frenagem de acordo com as exigências da norma garantem uma maior segurança nos canteiros de obras, pois minimizam os riscos de acidentes, foi possível notar que algumas não conformidades foram encontradas e caso não sejam sanadas, tanto empresa como empregador podem sofrer consequências.

Palavras-chave: Elevadores, NR18, inspeção, engenheiro mecânico.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior índice de acidentes de trabalho de acordo com os dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2022)[1]. Com o intuito de amenizar esses riscos foi criada no ano de 1978 pelo Ministério do trabalho e previdência, uma norma regulamentadora, a NR-18.

A NR-18 regulamenta a segurança e saúde no trabalho na indústria da construção civil. Essa norma tem como objetivo “estabelecer diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que visam à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção.” (FUNDACENTRO, 2020) [2]

A partir do item 18.11, a norma regulamenta a movimentação e transporte de materiais e/ou pessoas (elevadores), que se aplicam a instalação, montagem, manutenção e reparos, além da operação desses elevadores. Desde sua criação houve 24 atualizações pontuais e duas grandes reformulações que buscam acompanhar e melhorar a segurança nos canteiros de obras. (FUNDACENTRO, 2020) [2]

Dentre essas atualizações, encontra-se uma de extrema importância ocorrida em 07 de Maio de 2015 e publicada no Diário Oficial da União, que é a proibição da instalação de elevadores tracionados com cabo único ou adaptados com mais de um cabo. Sendo assim, a obrigatoriedade do uso do elevador de cremalheira, que se estende até a última atualização da NR-18 que foi em julho de 2021. (FUNDACENTRO, 2020) [2]

Os elevadores de cremalheira comumente utilizados nos canteiros de obras com mais de 8 pavimentos de construção civil são equipamentos indispensáveis, tendo em vista que facilitam e melhora a eficiência das obras. Seu principal objetivo é o transporte verticalmente de cargas e/ou

peças. O uso de elevadores como ferramenta de trabalho merece total atenção e cuidado de todos os envolvidos no ambiente laboral para que os fatores de risco venham a ser evitados ao máximo, a fim de que isso aconteça de maneira correta, é primordial que a norma regulamentadora, a NR-18, venha a ser respeitada e seguida.

Os objetivos do estudo foi descrever como realizar a inspeção, evidenciando os itens a serem inspecionados e quais os testes precisam ser feitos nos elevadores de obras, para atendimento das exigências da NR-18. Assim como desenvolver e aplicar um *checklist* para inspecionar os elevadores de obras. Outro objetivo do trabalho foi acompanhar a realização de um teste dos freios de emergência do elevador, e compreender como essa inspeção e teste podem minimizar os riscos de acidentes de trabalho.

2. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento aborda os temas relevantes que serão a base do estudo do trabalho. Dessa maneira, o texto apresenta inicialmente como são os elevadores de obra e seu funcionamento, mostrando sua importância para a construção civil. Descreve sobre os riscos de acidentes com esses equipamentos de transporte vertical em obras. Após, discorre sobre a inspeção e testes em elevadores de obra, trazendo os principais tipos e finaliza a fundamentação teórica com os serviços que requerem o engenheiro mecânico com base na NR-18.

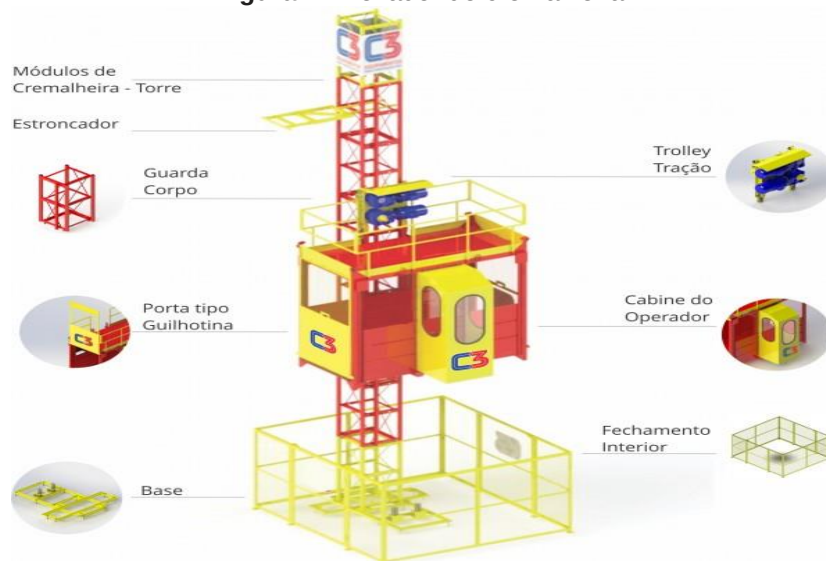
2.1. Elevadores de obra e seu funcionamento

Os equipamentos de elevação e transporte são essenciais para melhorar a rotina dos canteiros de obras, pois esses equipamentos transportam pessoas, equipamentos e ferramentas com as devidas condições, segurança e agilidade.

Os elevadores são constituídos de peças desmontáveis e todos os modelos do mercado seguem basicamente o mesmo padrão de itens necessários, como mostra a Figura 1, dentre eles estão:

- Sistema de tração: equipamento responsável pelo movimento vertical do elevador;
- Sistema de frenagem: é o responsável por garantir a segurança nas operações e serviços utilizando elevadores;
- Estrutura da base da torre: responsável por impedir a movimentação de pessoas no local de operação;
- Cabine: que é o local onde é posicionado os objetos ou pessoas que serão transportadas no elevador;
- Guarda corpo: estrutura metálica instalada no teto da cabine para ser utilizados quando houver manutenção ou reparo;
- Módulos: são as estruturas feitas de metais que formam a torre do equipamento e é responsável pela locomoção vertical da cabine engrenada nas cremalheiras.

Figura 1: Elevador de cremalheira.



Fonte: C3 Equipamentos, 2022.

O funcionamento do elevador se inicia após o acionamento do botão de partida, feito pelo operador onde irá ativar o motor que consiste em um pinhão que funciona como uma engrenagem. O pinhão engata na cremalheira, uma superfície de dentes fixada a estrutura da torre, com o intuito de não ocorrer deslizamentos e acontecendo assim um movimento vertical do elevador.

2.2. Riscos de acidentes em equipamentos de elevação e transporte vertical em obras

Apesar dos elevadores de cremalheiras serem bastante seguros, alguns cuidados devem ser tomados com relação a instalação, reparo e manuseio. "No segmento de construção leve (residencial e comercial), os elevadores de obras e os andaimes tubulares e suspensos são os dispositivos que mais registram problemas." (SCANDAROLI, 2015) [3]. De acordo com o autor, os principais riscos de acidentes que envolvem o transporte vertical de pessoas ou cargas são: choque elétrico, tombamento de máquinas, prensagem dos trabalhadores e queda de pessoas e materiais.

O auditor fiscal do trabalho, Antônio Pereira do Nascimento afirma que os principais riscos de acidente com equipamentos de elevação e transporte vertical em obras acontecem devido à falta de planejamento da atividade, uso de equipamentos irregulares, ou a falta de qualificação do profissional responsável pela instalação, desmontagem, reparo ou manuseio do elevador. (SCANDAROLI, 2015). [3]

Mesmo com uma norma regulamentadora que orientam com detalhes os requisitos essenciais para montagem, desmontagem, manutenção e uso dos elevadores, a falta do não cumprimento das exigências da NR-18 é uma das grandes causadoras dos acidentes envolvendo elevadores.

Como exemplo de acidentes pode citar a queda de um elevador que aconteceu em Salvador, na Bahia, onde o elevador despencou de uma altura de aproximadamente 80 metros, levando 9 funcionários a óbitos. A construção teve sua obra paralisada e embargada pelo Ministério do Trabalho, por tempo indeterminado e somente será reaberta quando cumprir todas as exigências técnicas para assim fornecer mais segurança para seus trabalhadores. (PROTEÇÃO, 2011) [4]

A realização da inspeção e testes periodicamente nos elevadores de obras segundo a NR-18 é a melhor forma de se evitar acidentes de trabalho, tendo em vista que após a inspeção qualquer não conformidade com os itens de segurança exigidos pela norma regulamentadora será observado e analisado para uma correção, obtendo assim uma minimização nos acidentes de trabalho envolvendo elevadores.

2.3. Inspeção e testes em elevadores de obras

A inspeção tem como objetivo verificar se a execução do elevador de obra está em conformidade com as exigências estabelecidas pela norma regulamentadora NR-18. Essas inspeções são imprescindíveis para garantir uma maior segurança dos elevadores, pois é nesse momento que é possível analisar e detectar os riscos. Um instrumento bastante utilizado para realizar essa inspeção é o *checklist*, que traduzido do inglês significa lista de verificações.

Os testes dos freios de emergência em elevadores devem ser realizados periodicamente, de acordo com a norma regulamentadora, NR-18, deve ser realizado a cada 90 dias, item 18.11.7c para que possa analisar se o equipamento está funcionando corretamente. Esses testes simulam os esforços que os elevadores são solicitados no dia a dia. Um dos testes realizados é o dos freios de emergência que tem como objetivo verificar se o sistema de segurança interrompe a descida da cabine quando o mesmo atingir velocidade maior que a estabelecida pelo sistema de tração. O item 18.11.7a diz que toda empresa que utiliza equipamentos de transporte de materiais e ou pessoas deve possuir o seu "Programa de Manutenção Preventiva", seguindo as recomendações do fabricante ou locador do equipamento.

O teste de freios de emergências do elevador, é comumente realizado adicionando cerca de 80 a 100% da capacidade máxima de carga que o elevador consegue transportar, após isso eleva o elevador até sua altura máxima e em seguida provoca a sua queda livre, observando se o freio de emergência atua realizando a parada total do mesmo. Em seguida realiza a medição da altura inicial até altura final em que o elevador foi freado, e verifica se está em conformidade com a norma vigente.

Outro teste exigido pela NR-18, item 18.11.7e é o de ensaio não destrutivos dos eixos dos motofreios, esse ensaio visa identificar e corrigir as descontinuidades que os materiais que compõe os eixos podem apresentar antes da falha funcional. Este teste é ideal que se conheça o tipo de eixo e o material para que se obtenha uma assertividade melhor.

“Deve ser realizado teste dos freios de emergência dos elevadores na entrega para início de operação e, no máximo, a cada noventa dias, devendo o laudo referente a estes testes ser devidamente assinado pelo responsável técnico pela manutenção do equipamento e os parâmetros utilizados devem ser anexados ao Livro de Inspeção do Equipamento existente na obra. (BRASIL, 2020) [2]

O não cumprimento das exigências da norma regulamentadora, NR-18, pode acarretar inúmeros problemas tanto para o empregador quanto para o empregado, conforme Lima, 2017[5]. Dentre eles estão:

1. Responsabilidade administrativa:
 - Multas aplicadas pelo MTE (Ministério do Trabalho);
 - Embargo da obra ou interdição do estabelecimento, equipamento ou máquina;
2. Responsabilidade trabalhista:
 - Pagamento de adicionais de insalubridade ou periculosidade;
 - Estabilidade provisória para acidentado;
 - Ação civil pública;
 - Termo de ajustamento de conduta.
3. Responsabilidade Civil: Em caso de lesão corporal, os reflexos do acidente do trabalho/doença ocupacional na área cível são (art. 949 CC):
 - Despesas com o tratamento médico;
 - Lucros cessantes até a alta médica;
 - Danos estéticos;
 - Pensão vitalícia, em caso de morte do trabalhador, em decorrência do exercício do trabalho: danos emergentes; danos morais e pensão mensal.
4. Responsabilidade tributária:
 - Aumento da alíquota do SAT/FAP (Seguro de Acidente do Trabalho / Fator Acidentário de Prevenção).
5. Responsabilidade criminal:
 - Infração penal: Descumprimento das normas de segurança sem que haja qualquer resultado lesivo ou risco ao trabalhador (Art. 19, §2º da Lei 8.213/91);
 - Crime de perigo: Descumprimento das normas de segurança no trabalho que ocasione risco ou perigo de vida ou à saúde do trabalhador (Art. 132, Código Penal);
 - Lesão corporal: Descumprimento das normas de segurança no trabalho do qual resulte dano físico ou lesão corporal ao trabalhador (Art. 129, §6º, Código Penal);
 - Homicídio: Descumprimento das normas de segurança no trabalho que cause a morte do trabalhador. (Art. 121, Código Penal).

A reponsabilidade pela fiscalização, controle e coordenação das atividades relacionadas à segurança e saúde ocupacional em todo território nacional brasileiro é da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho (SSST) do Ministério do Trabalho (MTE). (LIMA,2017) [5]

2.4. Serviços que requerem o Engenheiro Mecânico com base na NR-18

Para realizar alguns serviços exigidos pela norma é necessário que o profissional seja legalmente habilitado, capacitado ou qualificado. De acordo com a NR 10, item 10.8.2 é considerado profissional legalmente habilitado aquele que é qualificado previamente e possui registro no conselho de classe competente. No item 10.8.3, o trabalhador é capacitado quando o mesmo recebe capacitação, orientação e trabalha sob a supervisão de um profissional legalmente habilitado. O trabalhador considerado qualificado é aquele que no item 10.8.1 da norma comprova a conclusão de curso específico na área por alguma instituição reconhecida pelo Sistema Oficial de Ensino. (BRASIL, 2019) [6]

A NR-18 possui vários itens que buscam regulamentar a movimentação e transporte de cargas e dentre eles existem funções que devem ser realizadas e que são pertinentes a um profissional legalmente habilitado, que pode ser o Engenheiro Mecânico. Algumas funções que podem ser realizadas pelo Engenheiro Mecânico são:

- Inspeção de equipamentos: Essa função exige que o engenheiro inspecione e descubra possíveis defeitos, que seja concertado com o objetivo de garantir a qualidade e segurança

operacional do equipamento, na NR-18 do item 18.11 ao 18.12 aborda de forma geral sobre elevadores de obras e suas exigências.

- Ministrar cursos exigidos pela NR-18: Um profissional legalmente habilitado pode ministrar cursos exigidos pela NR-18 para os operadores dos elevadores, conforme orienta o item 18.11.5
- Realizar laudos técnicos: Os laudos técnicos são documentos feitos por um profissional legalmente habilitado. A NR-18 dentro do subitem 18.11.7 exige que sejam feitos laudos prevendo a verificação operacional e de segurança que devem ser anexados ao livro de inspeção do Equipamento.
- Dimensionar equipamentos: O Engenheiro Mecânico pode ser responsável por realizar o dimensionamento dos equipamentos de transporte vertical de materiais e/ou pessoas, para atender as normas técnicas vigentes de acordo com o item 18.11.4, pois devem ser dimensionados por profissional legalmente habilitado.
- Supervisionar equipamento: De acordo com a norma o item 18.11.5 descreve que a supervisão dos serviços de instalação, montagem, operação, desmontagem e manutenção dos elevadores devem ser supervisionadas por profissional legalmente habilitado.

3. METODOLOGIA

A metodologia iniciou com uma pesquisa bibliográfica a fim de coletar informações e dados para fomentar e elaborar o desenvolvimento deste artigo. A pesquisa foi feita em normas regulamentadoras, artigos científicos, monografias, manuais de fabricante de elevadores.

Posteriormente, foi elaborado um *checklist* para realizar a inspeção e testes em elevadores de obras do tipo cremalheira. Com base na NR-18, entre os itens 18.11.1 ao e 18.11.24, listou-se uma série de exigências para este tipo de equipamento, assim como, aspectos de operação, onde os itens listados são verificados quanto a sua presença na instalação, uso no dia a dia, desmontagem e manutenção examinando assim a conformidade e aplicabilidade.

Após a elaboração do *checklist* foi realizada uma visita técnica em um canteiro de obras de uma empresa de construção civil localizada na cidade de Mossoró-RN no dia 28 de outubro de 2022. O *checklist* foi aplicado para inspecionar os itens conforme a NR-18 e foi realizado um teste de frenagem para verificar o funcionamento dos freios de emergência.

O *checklist* e o resultado do teste de frenagem estão documentados a seguir e, para complementar a coleta de dados, foi feito um registro fotográfico do ambiente de trabalho, destacando os aspectos da operação deste equipamento, bem como dos seus itens de segurança.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A visita técnica foi realizada em uma obra que está em andamento, onde possui uma torre de construção com nove andares ainda não concluídos. Na torre foi instalado um elevador de cremalheira, que foi o objeto de estudo, onde foi aplicado o *checklist* e o teste de frenagem. A aplicação do *checklist* foi acompanhada pelo técnico em edificações que estava responsável pela obra na ausência do engenheiro e pelo operador do elevador.

O *checklist* contém 58 itens que foram todos verificados no momento da visita. Dos 58 itens, 14 estão em não conformidade com a NR-18 como mostram na Tabela 1, totalizando assim um percentual de aproximadamente 24%, resultado que mostra um percentual relativamente alto de não conformidades, que não é desejado para a empresa.

Tabela 1. Lista de não conformidades. Autoria própria.

LISTA DE NÃO CONFORMIDADES			
Item da norma	Figura	Descrição da não conformidade	Recomendação de correção
18.11.7.a		1º E 2º A empresa não possui programa de Manutenção Preventiva.	Recomendação que o Engenheiro responsável elaborasse um Programa de Manutenção Preventiva.
18.11.7.e		3º Não são realizados ensaios não destrutivos dos eixos dos motofreios.	O técnico de edificações relatou que tem a empresa proprietária da obra tem contrato com uma empresa de inspeção em elevadores, mas que a mesma não realiza

			os testes de ensaios não destrutivos dos eixos. Foi aconselhado que fosse realizado, pois são de suma importância.
18.11.7.f		4° A empresa não possui manual do fabricante do elevador.	Segundo o técnico, devido ao elevador está em constante mudança de obra, o manual do fabricante foi perdido. Foi sugerido que o responsável pela obra entrasse em contato com o fabricante e solicitado uma segunda via. Outra opção seria contratar um engenheiro mecânico para elaborar este documento.
18.11.7.h		5° A empresa não possui o laudo de aterramento.	Na verdade, o técnico informou que não tinha certeza se tinha sido realizado o aterramento. Foi aconselhado verificar junto ao engenheiro responsável, caso existisse o aterramento, realizar a emissão do laudo.
18.11.14	Figura 2	6° Não há o fechamento da base do elevador com altura mínima de 2,0m, como mostra a figura 2.	O engenheiro responsável informou que não era de seu conhecimento tal exigência. Mas de antemão, ia providenciar o fechamento da base com altura mínima exigida.
18.11.16	Figura 3	7° A rampa de acesso a torre não possui altura mínima de 2m em suas laterais, como podemos observar na figura 3	Foi comunicado ao técnico e engenheiro responsável que estava com não conformidade. Está não conformidade gera um risco de um acidente de trabalho fatal, ou seja, a vida dos trabalhadores está em risco, tendo em vista que as laterais tinham aproximadamente 1 metro, permitindo a possibilidade de acontecer um acidente.
18.11.18.a		8° O elevador não possui horímetro.	O Técnico informou que ia repassar a informação para o gerente de a empresa autorizar a compra do aparelho.
18.11.18.c	Figura 4	9° Placa com informação da capacidade de carga e passageiros com desgaste impossibilitando a visualização da informação.	O Engenheiro informou que com o uso do dia a dia, ocorreu o desgaste. Mas iria providenciar a placa legível e sanar a não conformidade.
18.11.18.d	Figura 5	10° Botão de comunicação interna no painel de controle de alguns andares com funcionamento inoperante.	Ao realizar a inspeção foi observado que o fio estava interrompido. Foi comunicado aos responsáveis técnicos que este item estava em não conformidade e o mesmo declarou que o eletricitista estava doente, mas que quando retorna-se consertaria e sanava essa não conformidade.
18.11.19.b		11° O elevador não possui sistema de segurança que impeça a movimentação da cabine quando a rampa de acesso não tiver totalmente recolhida.	Foi recomendado que o Engenheiro responsável juntamente com a empresa prestadora de serviços a qual a empresa proprietária tem contrato, cria-se um sistema de segurança que impedisse a movimentação da cabine quando a rampa de acesso não tiver totalmente recolhida. Tendo em vista que essa não conformidade é uma das mais propícias a causar acidentes de trabalho.
18.11.21		12° A obra tem altura superior a 24m e não dispõe de elevador	A obra onde foi realizado a inspeção tem nove andares em construção com 3m de

		de transporte de passageiros.	altura cada, totalizando 27m de altura. A NR-18 exige que em obras com altura superior a 24m disponha de um elevador de transporte de passageiros.
18.11.24b		13º É descumprindo a proibição do transporte de materiais pelo lado externo da cabine do elevador de cremalheira.	De acordo com o técnico em edificações, há o transporte de vergalhões pelo lado externo da cabine alçado em um "gancho" adaptado por eles. A norma não aprova, e foi comunicado a não conformidade.

Figura 2.a:



Figura 2. (Autoria própria)



Figura 3. (Autoria própria)



Figura 3. (Autoria própria)



Figura 4. (Autoria própria)

Após a verificação de todas as não conformidades e a iniciativa para que as mesmas fossem sanadas a fim de minimizar riscos de acidentes, foi possível perceber que alguns itens não possuem tantos perigos eminentes, já outros como o sistema de segurança que impeça a movimentação da cabine quando a porta do elevador não tiver totalmente recolhida, gera bastante risco de acidente. Assim como o não fechamento da base do elevador com altura mínima de 2m, isso possibilita a circulação de funcionários da obra próximo a um local de movimentação da cabine, possibilitando o acontecimento de acidentes, como por exemplo de desmoronamento de materiais. As laterais da rampa de acesso do elevador, com altura menor que 2m, possibilita que o trabalhador exponha seu corpo, podendo vir a causar um acidente. E por último, o transporte de materiais pelo lado externo da cabine do elevador de cremalheira, que apesar de ter sido feito uma adaptação tipo “guincho”, também gera risco de acidentes.

Finalizado o *checklist*, foi iniciada a preparação da carga do elevador para a realização do teste de frenagem. O elevador tinha capacidade máxima para 1200kg, então foi carregado com 20 sacos de cimento com 50kg cada, totalizando aproximadamente 83% da carga total e desligado a chave geral para conectar a caixa de botoeira para o teste de queda. Após isso foi verificado se o cabo não estava comprimido ou preso indevidamente. Em seguida ligou a chave geral e deslocou a cabine até o topo da construção, no 9º andar, e em seguida provocou-se a queda livre da cabine, mantendo o botão “DROP” pressionado. Observou-se que ao atingir a velocidade de atuação do dispositivo ant queda a alimentação da energia foi cortada e a cabine freou rapidamente, descendo cerca de aproximadamente 0,77m da altura inicial. Obtendo assim um resultado satisfatório.

5. CONCLUSÕES

Com a aplicação do *checklist* foram analisados 58 itens exigidos pela NR-18 dos quais geraram 22% não conformidades, das quais existem itens críticos que podem gerar acidentes graves de trabalho, é plausível que o elevador não está em condições para trabalhar devendo ser realizado a sua paralisação para sanar as não conformidades e minimizar os riscos de acidentes.

Caso não haja a regularização das não conformidades encontradas no elevador, podem ocorrer consequências para o empregador ou empregado podendo haver responsabilidades dependendo do grau de situação tais como: responsabilidade administrativa, trabalhista, previdenciária, civil, tributária ou criminal.

Conclui-se que a inspeção e testes segundo a NR-18 garantem uma melhor segurança e qualidade de trabalho nos canteiros de obras, pois é preciso seguir todas as exigências abordadas na norma para que o ambiente não fique suscetível a acidentes de trabalho.

Para referência de um estudo futuro, sugere-se um PCM (Planejamento e controle de manutenção) com base nas exigências estabelecidas na norma NR-18.

6. AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, pela minha vida e por permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização desse trabalho. Aos meus pais, irmãos, familiares e a minha namorada que me incentivaram nos momentos difíceis. Ao Prof. Francisco Edson Nogueira Fraga, por ter aceitado ser meu orientador e exercido tal função com dedicação e a todos os componentes da banca por terem aceitado o convite. Ao engenheiro e o técnico responsável pela empresa por ter nos recebidos e auxiliado para realização do trabalho. E a todos aqueles que ajudaram diretamente ou indiretamente, no desenvolvimento dessa pesquisa o que me permitiu desenvolver não só como pessoa, mas também no ambiente acadêmico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] OIT, Organização Internacional do Trabalho. Série SmartLab de Trabalho Decente 2022: Acidentes de trabalho e mortes acidentárias voltam a crescer em 2021, 2022. Disponível em:<https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_842760/lang--pt/index.htm> Acesso em: 06 Maio. 2022.

[2] BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 18** - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência, 2020. Disponível em:<<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-18-atualizada-2020-1.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2022.

[3] SCANDAROLI, Marcelo. Uso de equipamentos ruins e falta de qualificação de pessoal elevam riscos de acidentes no transporte vertical. Indicadores do concreto, 2015. Disponível em: <https://indicadoresdoconcreto.wordpress.com/2015/07/03/uso-de-equipamentos-ruins-e-falta-de-qualificacao-de-pessoal-elevam-riscos-de-acidentes-no-transporte-vertical-nos-canteiros/> Acesso em: 20 set. 2022.

[4] PROTEÇÃO. Cresce o número de acidentes com morte na construção civil. Novo Hamburgo/RS, 2011. Disponível em: http://www.protecao.com.br/site/content/noticias/noticia_detalhe.php?id=J9yAJjbb. Acesso em: 18 Jul. 2022.

[5] LIMA, TOMAS. Consequências de não cumprir as NRs, Normas de Segurança no Trabalho, 2017. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/consequencias-nrs-normas-de-seguranca/>. Acesso em: 24 nov. 2022.

[6] BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 10** – Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2022.

8. APÊNDICES

Tabela 2. Checklist que foi aplicado na visita técnica na obra (Autoria própria)

	INSPEÇÃO E TESTES EM ELEVADORES DE OBRAS CONFORME A NR 18.	
--	---	--

ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	OBS
18.11.3	A empresa fabricante, locadora ou prestadora de serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção, seja do equipamento em seu conjunto ou de parte dele, é registrada no respectivo conselho de classe e está sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado?	X		
18.11.4	Os equipamentos de transporte vertical de materiais e de pessoas são dimensionados por profissional legalmente habilitado e atende às normas técnicas nacionais vigentes?	X		
18.11.5	Os serviços de instalação, montagem, operação, desmontagem e manutenção são executados por profissional capacitado, com aprovação da empresa e sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado?	X		
18.11.6.1	O operador mantém o posto de trabalho limpo e organizado?	X		
18.11.6.2	O operador organiza a carga e descarga de material no interior da cabine?	X		
18.11.6.3	O operador separa materiais de pessoas no interior da cabine?	X		
18.11.6.4	O operador comunica e registra ao técnico responsável pela obra qualquer anomalia encontrada no equipamento?	X		
18.11.6.5	O operador acompanha todos os serviços de manutenção no equipamento?	X		
18.11.7.a	A empresa usuária de elevadores possui o seu “Programa de Manutenção Preventiva” conforme recomendação do locador, importador ou fabricante?		X	
18.11.7.a	O Programa de Manutenção Preventiva é mantido junto ao livro de inspeção?		X	
18.11.7.b	A empresa possui termo de entrega técnica de acordo com as			

	normas técnicas nacionais vigentes ou, na sua ausência, de acordo com o determinado pelo profissional legalmente habilitado responsável pelo equipamento?	X		
18.11.7.c	São realizados testes dos freios de emergências a cada 90 dias, contendo os parâmetros mínimos determinados por normas técnicas nacionais vigentes?	X		
18.11.7.c	Os laudos dos testes dos freios de emergências, são assinados pelo responsável técnico pela manutenção do equipamento ou, pelo profissional legalmente habilitado e responsável pelo equipamento?	X		
18.11.7.d	São realizadas vistorias diárias nos elevadores e nos itens que o compõe antes do início dos serviços, e registradas pelo operador?	X		
18.11.7.e	São realizados ensaios não destrutivos dos eixos dos motos freios e, sendo a periodicidade definida por profissional legalmente habilitado e obedecidos os prazos máximos previstos pelo fabricante no manual de manutenção do equipamento e obtidos laudos dos ensaios?		X	
18.11.7.f	A empresa possui como documento o manual de orientações do fabricante?		X	
18.11.7.g	A empresa possui registro das atividades de manutenção conforme item 12.11 da NR-12?	X		
18.11.7.h	A empresa possui laudo de aterramento elaborado por profissional legalmente habilitado?		X	
18.11.8	É atendido a proibição do uso de chave do tipo comutadora e/ou reversora para comando elétrico de subida, descida ou parada?	X		
18.11.9	Os componentes elétricos ou eletrônicos que fiquem expostos às condições meteorológicas estão protegidos contra intempéries?	X		
18.11.10	Durante a execução dos serviços de montagem, desmontagem, ascensão e manutenção de equipamentos de movimentação de materiais e pessoas, foram providenciados:			
18.11.10.a	isolamento da área de trabalho?	X		
18.11.10.b	proibição, se necessário, da execução de outras atividades nas periferias das fachadas onde estão sendo executados os serviços?	X		
18.11.10.c	proibição de execução deste tipo de serviço em dias de condições meteorológicas adversas?	X		
18.11.11	As torres dos elevadores estão afastadas das redes elétricas ou estão isoladas conforme normas específicas da concessionária local?	X		
18.11.12	As torres dos elevadores estão montadas de maneira que a distância entre a face da cabine e a face da edificação seja de, no máximo, 0,2 m?	X		
18.11.12.1	Para distâncias maiores, as cargas e os esforços solicitantes originados pelas rampas foram considerados no dimensionamento e especificação da torre do elevador.	X		
18.11.13	Em todos os acessos de entrada à torre do elevador foram instalada barreira (cancela) que tenha, no mínimo, 1,8m de altura, que impeça que as pessoas exponham parte do corpo no interior da mesma?	X		
18.11.13.1	A barreira (cancela) da torre do elevador tem dispositivo de intertravamento com duplo canal e ruptura positiva, monitorado por interface de segurança, de modo a impedir sua abertura quando o elevador não estiver no nível do pavimento?	X		
18.11.14	O fechamento da base da torre do elevador protege todos os lados até uma altura de pelo menos 2,0 m (dois metros) e tem			

	proteção e sinalização, de forma a proibir a circulação de trabalhadores através da mesma?		X	
18.11.15	A rampa de acesso a torre, deve:			
18.11.15.a	Ter sistema de proteção contra quedas, conforme o subitem 18.9.4.1 ou 18.9.4.2 desta NR?	X		
18.11.15.b	Ter piso de material resistente, sem abertura e sem inclinação descendente no sentido da torre?	X		
18.11.15.c	Está fixada à cabine de forma articulada no caso do elevador de cremalheira	X		
18.11.16	Há altura livre de, no mínimo, 2m sobre a rampa?		X	
18.11.17	São realizados o transporte de pessoas juntamente com cargas? São adotadas medidas preventivas quanto à sinalização e isolamento da área?	X		
18.11.18.a	O elevador possui cabine metálica com porta e horímetro?		X	
18.11.18.b	O elevador possui iluminação e ventilação natural ou artificial durante o uso?	X		
18.11.18.c	O elevador possui uma placa com indicação do número máximo de passageiros e o peso máximo em quilogramas?		X	
18.11.18.d	O elevador possui botão em cada pavimento a fim de garantir comunicação única através de painel interno de controle?		X	
18.11.19	O elevador de materiais e pessoas dispõe do sistema de segurança com intertravamento com duplo canal e ruptura positiva que impeça a movimentação da cabine quando:			
18.11.19.a	a porta de acesso da cabine, inclusive o alçapão, não estiver devidamente fechada?	X		
18.11.19.b	a rampa de acesso à cabine não estiver devidamente recolhida no elevador de cremalheira?		X	
18.11.19.c	a porta da cancela de qualquer um dos pavimentos ou do recinto de proteção da base estiver aberta?	X		
18.11.19.d	dispositivo eletromecânico de emergência que impeça a queda livre da cabine, monitorado por interface de segurança, de forma a freá-la quando ultrapassar a velocidade de descida nominal, interrompendo automática e simultaneamente a corrente elétrica da cabine?	X		
18.11.19.e	Sistema de segurança que impeça que a cabine ultrapasse a última parada superior ou inferior?	X		
18.11.19.f	dispositivo mecânico que impeça que a cabine se desprenda acidentalmente da torre do elevador?	X		
18.11.19.g	amortecedores de impacto de velocidade nominal na base, impedindo-o que ultrapasse os limites de parada final?	X		
18.11.19.h	sistema que possibilite o bloqueio dos seus dispositivos de acionamento de modo a impedir o seu acionamento por pessoas não autorizadas?	X		
18.11.19.i	sistema de frenagem automática, a ser acionado em situações que possam gerar a queda livre da cabine?	X		
18.11.19.j	sistema que impeça a movimentação do equipamento quando a carga ultrapassar a capacidade permitida?	X		
18.11.20	O transporte de passageiros no elevador tem prioridade sobre o de cargas?	X		
18.11.21	A construção tem altura igual ou superior a 24m? Se sim dispõe de pelo menos um elevador de transporte de passageiros, onde seu percurso deve alcançar toda a extensão vertical da obra? E está instalado no máximo a 15m de deslocamento vertical da obra?		X	
18.11.23	O último elemento da torre do elevador está montado com a régua invertida ou sem cremalheira, de modo a evitar o	X		

	tracionamento da cabine?			
18.11.24.a	Há movimentação de materiais apoiados nas portas da cabine ou de materiais com dimensões maiores do que a cabine?	X		
18.11.24.b	Há transporte de materiais do lado externo da cabine, com exceção dos serviços de montagem e desmontagem do elevador?		X	
18.11.24.c	Há transporte de material a granel sem acondicionamento apropriado?	X		
18.11.24.d	Há adaptação a instalação de qualquer equipamento ou dispositivo para içamento de materiais em qualquer parte da cabine ou da torre do elevador?	X		

OBSERVAÇÕES

- 01 e 02. A empresa não possui programa de manutenção preventiva.
03. Não são realizados ensaios não destrutivos dos eixos do moto freio.
04. Empresa não possui manual do fabricante do elevador de cremalheira.
05. Empresa não possui o laudo de aterramento do elevador de cremalheira.
06. Não há o fechamento da base do elevador com altura mínima de 2m.
07. A rampa de acesso as torres não dispõem de altura mínima de 2m em suas laterais.
08. O elevador não possui horímetro.
09. Placa com indicação do número de passageiros e a carga em quilogramas com desgaste, impossibilitando a visualização da informação.
10. Botão de comunicação interna no painel de controle de alguns andares com funcionamento inoperante.
11. O elevador não possui sistema de segurança que impeça a movimentação da cabine quando a rampa de acesso não tiver totalmente recolhida.
12. A obra tem altura superior a 24m e não dispõe de elevador de transporte de passageiros.
13. É descumprindo a proibição do transporte de materiais pelo lado externo da cabine do elevador de cremalheira.

Legenda: C=Conforme;

NC= Não conforme;

OBS=Observação;