

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

FILIFE HERNANI STRELOW

**PROJETO PARA INSTALAÇÃO DOS PONTOS DE ANCORAGEM DE
UMA ESTRUTURA HOSPITALAR**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

LONDRINA/PR

2017

FILIFE HERNANI STRELOW

**PROJETO PARA INSTALAÇÃO DOS PONTOS DE ANCORAGEM DE
UMA ESTRUTURA HOSPITALAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho da
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná – Campus Londrina.

Orientador: Prof. Esp. Jorge Marcos da
Silva

LONDRINA/PR

2017



TERMO DE APROVAÇÃO

PROJETO PARA INSTALAÇÃO DOS PONTOS DE ANCORAGEM DE UMA ESTRUTURA HOSPITALAR

por

FILIPE HERNANI STRELOW

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização foi apresentado em 29 de novembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Esp. Jorge Marcos da Silva
Prof. Orientador

Dr. Marco Antonio Ferreira
Membro titular

Me. José Luis Dalto
Membro titular

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida e luz para guiar nos momentos de dificuldade.

À família estrutura sempre presente e companheira, fonte de apoio e compreensão nas horas de dificuldade sem medir esforços para proporcionar tranquilidade e auxílio incondicional para crescimento pessoal e profissional

Ao professor Jorge Marcos da Silva pelo aceitar o desafio junto a elaboração do trabalho contribuindo com os conhecimentos e experiência transmitida nesta etapa e na sala de aula.

Ao Hospital do Coração que permitiu a utilização de dados para elaboração do trabalho e não hesitou em proporcionar auxílio durante todas as etapas da pesquisa.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná e ao corpo docente que com muita dedicação esmera-se em tempo integral para proporcionar aprendizado e a toda equipe de apoio desta instituição.

A todos que contribuíram para realização deste trabalho de maneira direta ou indireta.

RESUMO

STRELOW, Filipe Hernani. **Projeto Para Instalação Dos Pontos De Ancoragem De Uma Estrutura Hospitalar**. 2017. 52 p. Monografia de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

O trabalho em altura é uma atividade que representa um alto grau de risco para o trabalhador podendo levar a sérias lesões ou mesmo óbito em caso de acidente. Os acidentes envolvendo queda em altura somam 2.351 registros no Brasil no ano de 2015. No Paraná foram registrados 200 acidentes com queda em altura neste mesmo. A prevenção neste tipo de atividade por tanto é fundamental, tão logo o presente estudo foi realizado buscando verificar a possibilidade de instalação de pontos de ancoragem em uma estrutura hospitalar no município de Londrina no norte do Paraná para realização de atividades de manutenção nas máquinas de ar condicionado neste local. Em um primeiro momento foi realizado uma revisão bibliográfica de modo a identificar quais as normas de segurança vigentes em relação ao assunto e posteriormente foi realizada uma observação em loco para verificar os locais onde há o trabalho em altura no local de estudo. Foram identificados quatro locais onde há o risco evidente de queda em altura e proposto a instalação de âncoras nestes locais. Foi levantado a quantidade de pontos de ancoragem e demais materiais para instalar o sistema de ancoragem, por fim o custo para instalação dos pontos de ancoragem e avaliação de viabilidade econômica.

Palavras-chave: Trabalho em altura, Pontos de ancoragem, Estrutura Hospitalar.

ABSTRACT

STRELOW, Filipe Hernani.. 2017. **Project for the Installation of Anchor Points of a Hospital Structure**. 52 p. Monografia de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Federal Technology University - Paraná. Londrina, 2017.

Work at heights is an activity that represents a high degree of risk to the worker and can lead to serious injuries or even death in the event of an accident. The accidents involving falls in height totaled 2,351 records in Brazil in the year 2015. In Paraná were recorded 200 accidents with fall in height in this same. The prevention in this type of activity is therefore fundamental, as soon as the present study was carried out seeking to verify the possibility of installing anchorage points in a hospital structure in the city of Londrina in the north of Paraná to carry out maintenance activities in the air machines conditioning in this location. At first, a bibliographical review was carried out in order to identify the safety standards in force in relation to the subject, and later an on-site observation was carried out to verify the places where there is work at a height in the place of study. Four sites were identified where there is an obvious risk of fall in height and proposed the installation of anchors at these sites. The number of anchorage points and other materials was installed to install the anchorage system, finally the cost for installing the anchorage points and evaluation of economic viability.

Working at height, Anchorage, Hospital structure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ponto de Ancoragem tipo A1.	18
Figura 2. Ponto de Ancoragem tipo B.	18
Figura 3. Ponto de Ancoragem tipo B.	19
Figura 4. Ponto de Ancoragem tipo C.	19
Figura 5. Ponto de Ancoragem tipo D.	20
Figura 6. Fator de Queda, situações possíveis.	21
Figura 7. Somatória do cálculo de Zona de Queda Livre.	23
Figura 8. Cinturão modelo paraquedista utilizado nos trabalhos em altura.....	26
Figura 9. Talabarte duplo com dispositivo absorvedor de energia.	26
Figura 10. Capacete padrão alpinista utilizado nos serviços de manutenção em altura.	27
Figura 11. Bota de segurança de borracha, padrão do setor de manutenção do Hospital.	27
Figura 12. Manual de Segurança para execução de atividades no Hospital.....	28
Figura 13. Localização das máquinas de ar condicionado no terceiro pavimento.....	29
Figura 14. Local de posicionamento da escada para manutenção do ar condicionado.	30
Figura 15. Entrada do Hospital pela rua Olinda.....	30
Figura 16. Área técnica solarium quinto pavimento.....	31
Figura 17. Vista da altura que o colaborador está exposto no quinto pavimento.	31
Figura 18. Localização de máquinas de ar condicionado atrás da Hemodinâmica. ...	32
Figura 19. Acesso às máquinas de ar condicionado do terceiro e quarto pavimento.	33
Figura 20. Croqui dos locais de instalação da ancoragem.....	35
Figura 21. Parafuso expansivo para ancoragem em concreto.	35
Figura 22. Segundo espaço de trabalho no solarium do pavimento 3.....	36
Figura 23. Croqui dos pontos a serem fixadas as ancoras	37
Figura 24. Máquinas de ar condicionado ao lado do setor hemodinâmica.....	38
Figura 25. Pontos de ancoragem do terceiro e quarto pavimento ao lado da hemodinâmica.	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 DADOS SOBRE ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL	11
3.2 RISCO DE QUEDA EM ALTURA E NORMAS DE SEGURANÇA	12
3.3 NORMA REGULAMENTADORA 35	13
3.4 NORMA REGULAMENTADORA 18	16
3.5 TIPOS DE PONTOS DE ANCORAGEM (ABNT NBR 16325).....	17
3.6 FATOR DE QUEDA	20
3.7 CÁLCULO DE ZONA DE QUEDA LIVRE.....	23
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 LOCAL DE ESTUDO.....	24
4.1.1 Descrição da estrutura hospitalar	24
4.1.2 Serviços de manutenção predial	25
4.1.3 Atuação do SESMT em relação manutenção predial.....	27
4.1.4 Locais onde são realizadas as manutenções prediais	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 CUSTO PARA IMPLANTAÇÃO	40
6 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	43
ANEXO	45

1 INTRODUÇÃO

A realização da atividade laboral, desde os tempos mais remotos expõe o homem a uma diversidade de riscos. Com o avanço dos meios de trabalho, bem como ocorreu nas revoluções industriais, os mecanismos e máquinas tornaram mais evidente esta situação de risco e conseqüente dano a saúde do trabalhador pela ocorrência do acidente de trabalho. Tem-se por definição da Lei 8.213 de 1991 que acidente de trabalho é aquele que ocorre pela execução da atividade laboral a serviço da empresa ou executando trabalho, provocando lesão corporal, perda ou redução seja ela permanente ou temporária da capacidade de realização do trabalho.

Os acidentes de trabalho afetam milhares de trabalhadores por ano, nos mais diversos setores da economia, os danos oriundos dos acidentes podem ser grandes e por vezes irreversíveis. Além das conseqüências para o empregado, o impacto deste acidente afeta familiares, colegas de trabalho e a sociedade como um todo. Danos psicológicos, materiais, econômicos estão entre as conseqüências mais evidentes.

Uma série de riscos no ambiente de trabalho podem desencadear os acidentes de trabalho entre eles podemos citar o risco de queda em altura, que encontra -se nas estatísticas com valores significativos em quantidade de acidentes e com grandes dimensões de danos. Este fato expõe a necessidade atenção para o risco de acidente com queda em altura com a tomada de medidas que busquem eliminar ou reduzir ao mínimo possível este risco e assim a possibilidade de ocorrência de acidente.

Neste sentido o profissional da área de segurança do trabalho tem papel fundamental ao aplicar os conhecimentos na prevenção de acidentes diante dos riscos existentes no ambiente de realização da atividade laboral. Neste trabalho trataremos especificamente do risco do trabalho em altura com foco na aplicação de medidas de proteção do colaborador.

A legislação atual dispõe de várias normas de segurança que tangem este assunto, entre elas podemos citar a Norma Regulamentadora 35 que apresenta exigências a serem seguidas com relação ao risco no trabalho em altura. Além desta, muitas outras normas regulamentadoras podem ser aplicadas como a Norma

Regulamentadora 6 que trata dos Equipamentos de Proteção Individual e outras normas que regulam os tipos de equipamentos e quesitos de qualidade para o efetivo atendimento da sua finalidade.

Diante do exposto, o presente trabalho abordará o enquadramento de uma estrutura hospitalar no que se refere aos meios de proteção contra o risco de trabalho em altura, especificamente pontos de ancoragem, para prevenção de acidentes envolvendo os trabalhadores que executam suas atividades de manutenção predial neste local.

A realização deste trabalho se dará pela observação dos itens de proteção estruturais necessários à prevenção deste risco no local, bem como o atendimento das normas vigentes neste tipo de risco para posterior instalação dos itens, obedecendo os critérios de qualidade e segurança apontados nas normas norteadoras.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um estudo entorno das normas vigentes em relação ao trabalho em altura para adequação da estrutura de uma unidade hospitalar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a contextualização do risco em trabalhos com altura;
- Verificar as normas de segurança em vigência no que diz respeito a trabalho em altura;
- Apresentar modelos de ponto de ancoragem aplicáveis;
- Identificar os locais de instalação e maneira que se adeque a NR 35.
- Apresentação dos custos básicos para instalação dos pontos de ancoragem

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DADOS SOBRE ACIDENTES DE TRABALHO NO BRASIL

O ambiente laboral pode oferecer uma diversidade de riscos ao trabalhador em virtude das suas características ou condições que são realizados, este fato quando não tem considerada a sua devida importância e não é tomada as medidas para controle do risco pode ocasionar acidente com o colaborador.

Os acidentes de trabalho são considerados aqueles oriundos do desenvolvimento das atividades profissionais do colaborador trazendo para este, dano físico ou psicológico permanente ou temporário. Podemos citar como definição de acidente de trabalho àquela adotada pela Lei 8.213 de 1991 em seu Art 19, onde:

“Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho [...], provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.”(BRASIL, 1991)

Diariamente um alto número de trabalhadores sofre algum tipo de acidente ao desenvolver suas atividades laborais. Segundo os dados estatísticos do Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho somente no ano de 2015 foram registrados 612.632 acidentes de trabalho no Brasil, valor ainda não corrigido levando em consideração o alto número de casos não notificados. O estado do Paraná representa um total de 7,73% desses acidentes com 47.337 ao todo. O município de Londrina no Paraná, onde é realizado a implantação deste trabalho teve registrado 4.090 acidentes de trabalho, representando 8,64% de todos acidentes desta Unidade Federativa. (BRASIL, 2015)

Estes valores são registrados em diversos setores da economia, dentre eles o setor da construção civil e manutenção predial, onde os riscos tendem a ser mais visíveis.

Para abordagem estatística são elencados 50 tipos de lesões mais comuns nos tipos de acidentes. Os acidentes envolvendo queda em altura somam 2.351 registros no Brasil no ano de 2015. No Paraná foram registrados 200 acidentes com

queda em altura neste mesmo ano. Este valor representa uma baixa porcentagem quando comparado ao total de 47.337 acidentes registrados no Paraná entretanto este tipo de acidente é um dos que apresenta maiores consequências ao trabalhador em muitos casos levando a morte.

3.2 RISCO DE QUEDA EM ALTURA E NORMAS DE SEGURANÇA

O risco de queda em altura é presente em diversas atividades econômicas. A construção civil e serviços de manutenção predial são locais onde este risco se torna bastante visível. As consequências deste tipo de acidente são lesões graves e comumente podem levar a óbito, por este motivo a atividade em altura deve ser evitada, no entanto quando necessária deve atender aos critérios mais rigorosos de segurança.

Por definição da Norma Regulamentadora NR 35 temos que o trabalho em altura é toda atividade executada acima de 2,00 metros do nível inferior, onde haja risco de queda.

Afim de garantir a segurança, integridade física e psicológica do colaborador, o profissional de segurança do trabalho em sua gestão, pauta-se nas normas de segurança e manuais que tangem o assunto como será apresentado no decorrer deste trabalho.

Dentre as normas de segurança aplicáveis ao trabalho em altura os principais conteúdos são apresentados na Norma Regulamentadora NR 35, que apresenta os quesitos que devem ser atendidos ao realizar trabalhos em altura. A FUNDACENTRO aliada a este conteúdo também com recomendações técnicas de procedimentos afim de garantir a segurança do trabalhador que atua com trabalhos em altura.

Além dos manuais de segurança da FUNDACENTRO e Normas Regulamentadoras, outras Normas Técnicas (NBR's) auxiliam o profissional no que diz respeito aos tipos de medidas de proteção do funcionário, sejam elas coletivas ou individuais, bem como a qualidade mínima dos equipamentos e níveis de resistência ou cálculos necessários para escolha do tipo adequado de proteção.

3.3 NORMA REGULAMENTADORA 35

A Norma Regulamentadora NR 35 é uma importante ferramenta do profissional da área de segurança do trabalho que irá atuar com a prevenção de acidentes com trabalho em altura.

Esta norma tem seu conteúdo abrangendo a segurança do colaborador exposto ao risco de trabalho em altura dessa forma estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade (BRASIL, 2014).

A NR 35 faz menção às obrigações dos colaboradores e dos empregadores diante do risco exposto de trabalho em altura de forma a assegurar que todos os quesitos de segurança do funcionário sejam atendidos. Entre as etapas a serem seguidas cita-se a Análise de Risco que deve ser preenchida sempre que forem realizadas as atividades em altura assim como análise das condições de segurança que envolvem a estrutura e demais equipamentos de proteção.

A mencionada Análise de Risco deve conter respectivamente:

- ✓o local em que os serviços serão executados e seu entorno;
- ✓o isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho;
- ✓o estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem;
- ✓as condições meteorológicas adversas;
- ✓a seleção, inspeção, forma de utilização e limitação de uso dos sistemas de proteção coletiva e individual, atendendo às normas técnicas vigentes, às orientações dos fabricantes e aos princípios da redução do impacto e dos fatores de queda;
- ✓o risco de queda de materiais e ferramentas;
- ✓os trabalhos simultâneos que apresentem riscos específicos;
- ✓o atendimento aos requisitos de segurança e saúde contidos nas demais normas regulamentadoras;

- ✓ os riscos adicionais;
- ✓ as condições impeditivas;
- ✓ as situações de emergência e o planejamento do resgate e primeiros socorros, de forma a reduzir o tempo da suspensão inerte do trabalhador;
- ✓ a necessidade de sistema de comunicação;
- ✓ a forma de supervisão. (BRASIL, 2014)

Outro tema importante que deve ser levado em consideração e também é detalhado pela NR 35 é a capacitação do colaborador de forma a torna-lo apto a seguir as orientações desta Norma. Ainda esta Norma salienta que o trabalhador deve estar apto e passar por exames periódicos conforme estabelecido no Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional da empresa.

Antes de iniciar as atividades com trabalhos em altura devem ser realizadas inspeções das condições de trabalho envolvendo os equipamentos de proteção individual, pontos de ancoragem e demais acessórios. Os pontos de ancoragem objeto deste projeto devem ser inspecionados quanto a sua resistência a carga, qualidade no ato da sua aquisição e periodicamente, sendo descartados sempre que apresentarem qualquer avaria. A NBR 16325 em seus anexos traz um modelo de inspeção bastante útil e simplificado para inspeções nos sistemas de ancoragem, este modelo segue ao final do trabalho Anexo 1.

O ponto de ancoragem é fundamental para garantir a segurança do colaborador no decorrer de sua atividade em altura, pois é nele que terá sua fixação, não tendo menor importância do que os demais aparatos de segurança como cintos talabarte, equipamentos trava queda entre outros. Por definição do Corpo de Bombeiros temos que:

“O ponto de ancoragem é a estrutura básica que irá suportar toda carga aplicada em um sistema vertical, pode ser composta por um ou mais pontos de fixação, estando este ou não agrupados em uma mesma estrutura. Deve-se sempre obedecer alguns critérios: resistência, localização e tipo de superfície.” (CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO PARANA, 2001)

O ponto de ancoragem além de ser ferramenta indispensável para a realização das atividades também é indispensável em caso de salvamento em emergência e por isso devem ser corretamente distribuídos e instalados.

A observação dos itens de segurança e do acompanhamento da atividade realizada em altura é de grande importância para assegurar que o trabalho seja

realizado sem por em risco a vida do colaborador. Os itens já referidos nesta seção assim como outros são dispostos pela NR35 onde a mesma pontua a responsabilidade e dever tanto do empregador como do empregado conforme listado pela Norma Regulamentadora

“Cabe ao empregador:

- a) garantir a implementação das medidas de proteção estabelecidas nesta Norma;
- b) assegurar a realização da Análise de Risco - AR e, quando aplicável, a emissão da Permissão de Trabalho - PT;
- c) desenvolver procedimento operacional para as atividades rotineiras de trabalho em altura;
- d) assegurar a realização de avaliação prévia das condições no local do trabalho em altura, pelo estudo, planejamento e implementação das ações e das medidas complementares de segurança aplicáveis;
- e) adotar as providências necessárias para acompanhar o cumprimento das medidas de proteção estabelecidas nesta Norma pelas empresas contratadas;
- f) garantir aos trabalhadores informações atualizadas sobre os riscos e as medidas de controle;
- g) garantir que qualquer trabalho em altura só se inicie depois de adotadas as medidas de proteção definidas nesta Norma;
- h) assegurar a suspensão dos trabalhos em altura quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível;
- i) estabelecer uma sistemática de autorização dos trabalhadores para trabalho em altura;
- j) assegurar que todo trabalho em altura seja realizado sob supervisão, cuja forma será definida pela análise de riscos de acordo com as peculiaridades da atividade;
- k) assegurar a organização e o arquivamento da documentação prevista nesta Norma.

Cabe aos trabalhadores:

- a) cumprir as disposições legais e regulamentares sobre trabalho em altura, inclusive os procedimentos expedidos pelo empregador;
- b) colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nesta Norma;

c) interromper suas atividades exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis;

d) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho.”(BRASIL, 2014)

3.4 NORMA REGULAMENTADORA 18

Além da referida Norma Regulamentadora NR 35 discutida no item anterior, a Norma Regulamentadora 18 também possui em seu texto itens que normatizam a instalação de pontos de ancoragem, nesse sentido é determinado também as características mínimas dos equipamentos utilizados ancora.

Em seu item 18.15.56.1 a Norma Regulamentadora 18 aponta a exigência da instalação de pontos de ancoragem conforme segue:

“Nas edificações com, no mínimo, quatro pavimentos ou altura de 12m (doze metros) a partir do nível do térreo devem ser instalados dispositivos destinados à ancoragem de equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para o uso de proteção individual a serem utilizados nos serviços de limpeza, manutenção e restauração de fachadas.”(BRASIL, 2015)

A Norma Regulamentadora 18 em seu item 18.15.56.2 dispõe que os pontos de ancoragem devem:

- a) estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação;
- b) suportar uma carga pontual de 1.500 Kgf (mil e quinhentos quilogramas-força);
- c) constar do projeto estrutural da edificação;
- d) ser constituídos de material resistente às intempéries, como aço inoxidável ou material de características equivalentes.

Ainda em seu texto a Norma Regulamentadora 18 pontua que os itens de identificação do produto devem estar fixados nele, estes itens identificam o

fabricante, o material constituinte, resistência do produto e número de série do ponto de ancoragem. (BRASIL, 2015).

3.5 TIPOS DE PONTOS DE ANCORAGEM (ABNT NBR 16325)

Como já mencionado anteriormente o ponto de ancoragem compõe o sistema de ancoragem de uma estrutura e pode segundo a Norma NBR 16325 ser definido como “ponto de um sistema de ancoragem onde o equipamento de proteção individual é projetado para ser conectado”.

Além de mencionar os tipos de pontos de ancoragem, a Norma NBR 16325 traz os conteúdos mínimos a serem observados com relação a metodologia de realização de testes com os dispositivos de segurança, sendo esta parte mais aplicada aos fabricantes, nos termos desta forma as definições da norma e os tipos de equipamentos existentes. Outro apontamento importante trazido por esta NBR são as recomendações de instalação, ficha de instalação, documentação e inspeções periódicas, este documento encontra-se no Anexo 1. Os pontos de ancoragem conforme a NBR 16325 devem passar por testes estáticos e dinâmico conforme metodologia específica para cada tipo de ancoragem, esta metodologia é descrita pela referida NBR.

O mercado dispõe de vários tipos de pontos de ancoragem, no entanto deve-se atentar para os itens de segurança delimitados pelas normas regulamentadoras e NBR's, de maneira geral os pontos de ancoragem podem ser divididos em quatro modelos sendo que o primeiro modelo divide-se em dois subgrupos. A NBR 16325 apresenta os tipos de pontos de ancoragem.

Tipo A1: é o tipo de dispositivo de ancoragem projetado para ser fixado a uma estrutura por meio de uma ancoragem estrutural ou de um elemento de fixação de maneira simples conforme a Figura 1(NBR, 16325a, 2014).



Figura 1. Ponto de Ancoragem tipo A1. (JRV, 2017)

Tipo A2: difere do dispositivo de ancoragem tipo A1 por ser projetado para ser fixado em telhados inclinados. (NBR, 16325a, 2014).

Tipo B: é um tipo de dispositivo de ancoragem transportável com um ou mais pontos de ancoragem como pode ser visto na Figura 2 e Figura 3. (NBR, 16325a, 2014).



Figura 2. Ponto de Ancoragem tipo B. (JRV, 2017)



Figura 3. Ponto de Ancoragem tipo B.

Tipo C: este tipo de dispositivo de ancoragem é o modelo empregado em linhas de vida flexíveis horizontais podendo ser fixado no concreto ou em hastes por sua vez fixas no concreto como mostrado na Figura 4. (NBR, 16325b, 2014).

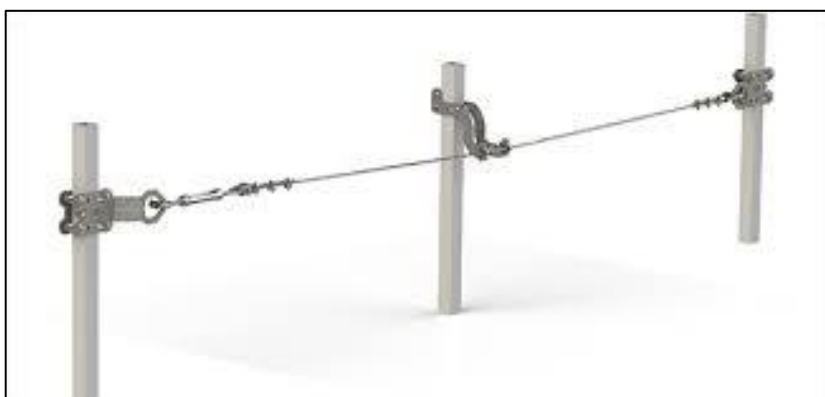


Figura 4. Ponto de Ancoragem tipo C. (JRV, 2017)

Tipo D: este modelo de dispositivo de ancoragem emprega uma linha de ancoragem rígida que não se desvie do plano horizontal por mais de 15°. trata de uma linha rígida, feita com trilho de metal, por qual se desliza um carro de translação, conhecido como trole. O EPI deve ser conectado ao trole por meio de um

ponto de ancoragem. A Figura 5 exemplifica o modelo de ponto de ancoragem tipo D. (NBR, 16325a, 2014).

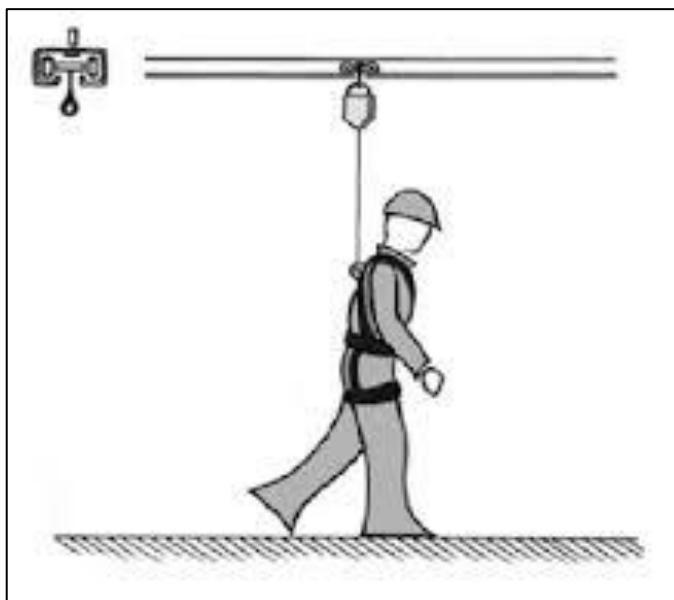


Figura 5. Ponto de Ancoragem tipo D.

3.6 FATOR DE QUEDA

O ponto de ancoragem é peça fundamental dentro do complexo de dispositivos do sistema de ancoragem, é nele que serão fixados os demais itens de segurança para a proteção do trabalhador, bem como cintos de segurança com talabarte. Por esse motivo é importante que os pontos de ancoragem estejam bem posicionados de modo que em caso de queda do trabalhador, o dispositivo de segurança não ofereça risco adicional ao colaborador.

A queda do trabalhador que está atracado em um ponto de ancoragem pelo seu EPI irá gerar um impacto e este impacto é conhecido como fator de queda. Por definição da NBR 16325 de 2014 temos que fator de queda é “razão entre a distância de queda livre e o comprimento do talabarte de segurança, inclusive com

todos os conectores, ambas as quantidades sendo expressas nas mesmas unidades de medida.”(NBR 16325, 2014)

FATOR DE QUEDA = Distância da queda / Comprimento do Talabarte

Este fator dependerá do comprimento do talabarte e da altura da queda do trabalhador. Desta maneira pode-se originar três situações distintas conforme mostrado na Figura 6.

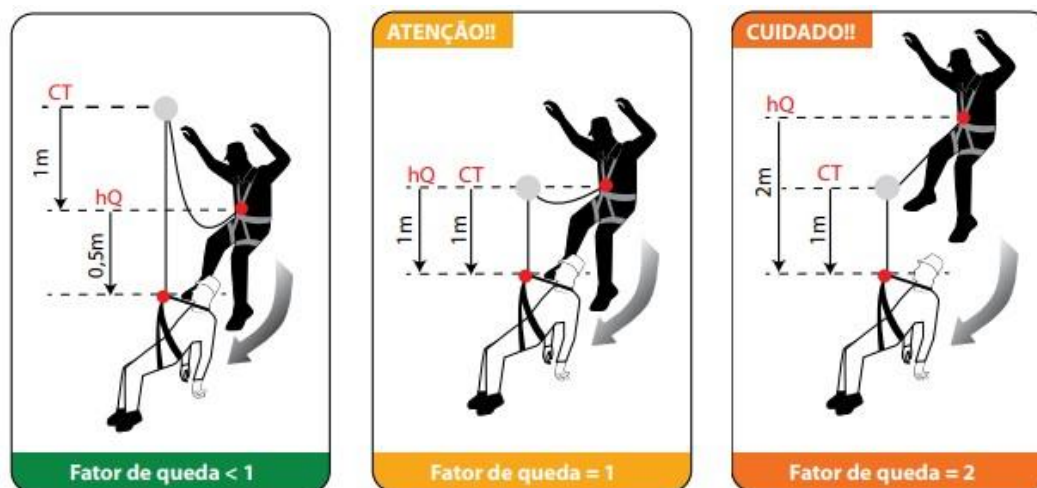


Figura 6. Fator de Queda, situações possíveis. (ULTRASAFE, 2013)

Na primeira parte da figura 6 o comprimento do talabarte é de um metro e a altura da queda é de 0,5 metros desta maneira teremos o fator de queda menor que 1 o que segundo a literatura não acarreta danos maiores ao trabalhador.

A segunda parte da figura 6 considera uma situação onde o comprimento da corda do talabarte é igual a altura da queda, dessa maneira o a razão entre eles é igual a 1, este é o limite máximo permitido em uma condição real de forma a não comprometer a saúde do colaborador.

A situação mais crítica neste contexto pode ser observada é a parte três da figura 6 onde a altura da queda é de 2 metros e o comprimento do talabarte é de metro sendo assim a razão entre a altura da queda e o comprimento do talabarte é 2, nesse caso possuindo o trabalhador o maior valor de energia potencial gravitacional a ser dissipado no impacto podendo causar lesões sérias a saúde do mesmo (TRABALHO EM ALTURA, 2017)

A energia potencial gravitacional pode representar em número o impacto da força de reação do sistema em sentido contrário a queda do trabalhador, no entanto para obter um valor mais preciso há ainda que considerar para este impacto outras variáveis que são

F = Força de Impacto em Newtons (N)

m = massa do trabalhador e roupas + massa das ferramentas + massa dos EPIs (kg)

K = Modulo da corda (N)

f = Fator de queda H/L

H = Altura de queda livre (m)

L= Comprimento do Talabarte (m)

a = Fator de redução do trava quedas

b = Fator de redução do Cinto de Segurança

s = Fator de redução do absorvedor de queda (80% a 70% redução)

c = Fator de Conversão corpo rígido (dado em gráfico em função da altura da queda)

Considerando todas estas variáveis e não somente a massa, gravidade e aceleração da gravidade o pesquisador Sulowski chegou a uma fórmula para cálculo de impacto mais complexa e precisa conforme apresentado abaixo (BARBOSA, 2017)

$$F = 9,8 \times m + 4,5 \times \sqrt{k \times f \times m} \times \frac{a \times b \times s}{c}$$

As normas discorrem ainda que em caso de impacto com força superior a 600 Kgf deve conter dispositivo absorvedor de energia para evitar danos ao trabalhador. Ademais estes cálculos auxiliam no dimensionamento e escolha do tipo de ancoragem utilizada.

3.7 CÁLCULO DE ZONA DE QUEDA LIVRE

O cálculo da Zona de Queda Livre, além do cálculo do fator de queda é muito importante para a correta escolha do EPI a ser utilizado e o posicionamento dos dispositivos de ancoragem de modo que assegure que o colaborador em caso de queda não venha a colidir com a plataforma inferior a que está trabalhando. Por definição temos que

“Zona de Queda Livre é distância mínima medida desde o ponto de ancoragem do dispositivo de ancoragem até o nível do chão, ou próxima à plataforma inferior real, ou obstáculo significativo mais próximo”(NBR 16325b, 2014)

O limite mínimo entre o trabalhador e o piso inferior após contados todos os comprimentos do talabarte somado ao comprimento do absorvedor somado a uma distância de aproximadamente 1,5 metros entre o pé do trabalhador e o ponto de fixação perto de seu peito deve ser de 1 metro conforme apresentado na Figura 7.

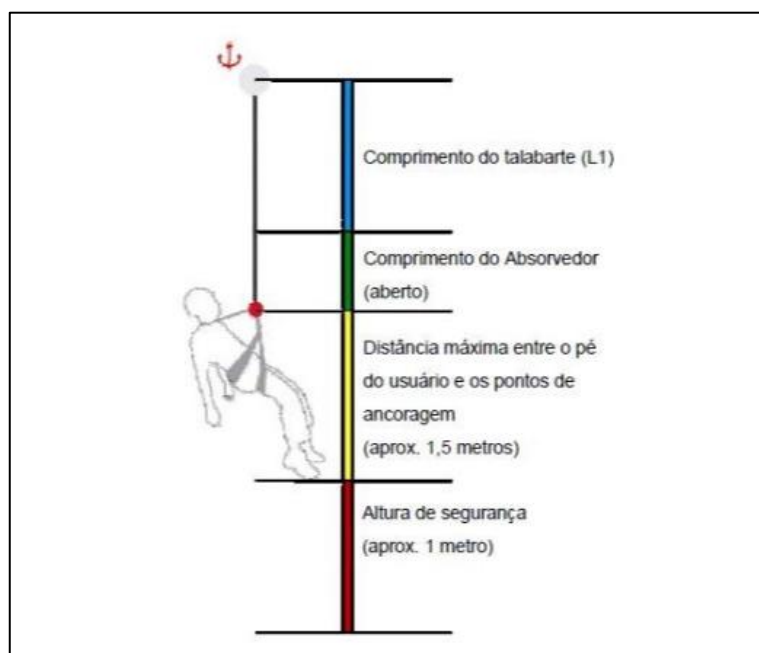


Figura 7. Somatória do cálculo de Zona de Queda Livre. (FIRETTI, 2013)

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro momento deste trabalho foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica de modo a observar a aplicabilidade e importância do tema e quais normas são tangentes à segurança do trabalhador que executa trabalho em altura.

A segunda fase do trabalho deu-se pela observação de uma estrutura hospitalar no município de Londrina no Paraná, atentando para o tipo de manutenção predial realizada naquele local envolvendo trabalho em altura e como poderia ser feita a adequação da estrutura do hospital em relação aos pontos de ancoragem. Sendo considerada pesquisa aplicada.

4.1 LOCAL DE ESTUDO EXPLORATÓRIO

4.1.1 Descrição da estrutura hospitalar

O presente trabalho foi realizado na Unidade Matriz de um Hospital localizando no município de Londrina ao norte do estado do Paraná.

A Unidade Hospitalar em estudo conta com 170 leitos, e atua no atendimento a emergências com ampla estrutura para realização de cirurgias, dispõe de unidades de internação e centro de reabilitação de pacientes, ainda possui serviço de atendimento móvel de emergência e corpo técnico especializado nos mais diversos campos da medicina.

O Hospital possui aproximadamente 450 funcionários na área da enfermagem, compete ao SESMT observar as questões de segurança destes colaboradores e fiscalizar a execução dos trabalhos realizados em todo o Hospital. O setor da manutenção assim como alguns outros setores dentro do Hospital é realizado por empresa terceirizada cabendo ao SESMT da organização fiscalizar e fazer executar os procedimentos de segurança nas atividades realizadas.

4.1.2 Serviços de manutenção predial

As atividades de manutenção predial do Hospital conforme mencionado anteriormente é realizada por empresa terceirizada. Esta empresa realiza a manutenção de equipamentos dentro da organização e também pequenos reparos estruturais do prédio. Eventualmente realizam também a limpeza de fachadas e letreiros e anualmente é realizada a limpeza das máquinas de ar condicionado, deste modo havendo a realização de trabalho em altura.

A empresa terceirizada que realiza as atividades de manutenção possui quatro funcionários sendo que todos eles recebem treinamento para trabalho em altura conforme disposto pela NR 35. Este treinamento é ministrado por empresa especializada neste campo de forma a atender todos os conteúdos mínimos exigidos pela Norma vigente.

O serviço de manutenção dispõe de equipamentos de segurança para realizar suas atividades laborais incluindo EPI's para realização de trabalhos em altura conforme a Figura 8 e Figura 9 que são o cinturão modelo paraquedista e talabarte duplo com dispositivo absorvedor de energia respectivamente, além de outros equipamentos padrões para realização de qualquer outra atividade mesmo que não seja em altura, conforme a Figura 10 e Figura 11 que mostram o capacete utilizado nos serviços de manutenção e a bota de borracha padrão do setor de manutenção.



Figura 8. Cinturão modelo paraquedista utilizado nos trabalhos em altura.



Figura 9. Talabarte duplo com dispositivo absorvedor de energia.



Figura 10. Capacete padrão alpinista utilizado nos serviços de manutenção em altura.



Figura 11. Bota de segurança de borracha, padrão do setor de manutenção do Hospital.

4.1.3 Atuação do SESMT em relação manutenção predial

Como forma de prevenir acidentes durante a realização de atividades dentro do ambiente hospitalar o SESMT realiza periodicamente inspeções de segurança por meio da aplicação de check list para verificar o atendimento das normas de prevenção vigentes.

As atividades com riscos específicos como a limpeza de fachadas e letreiros ou a limpeza das máquinas de ar condicionado são acompanhadas pelo profissional do SESMT e devem atender além das normas legais vigentes, o manual de segurança interno da organização conforme mostrado na Figura 12.

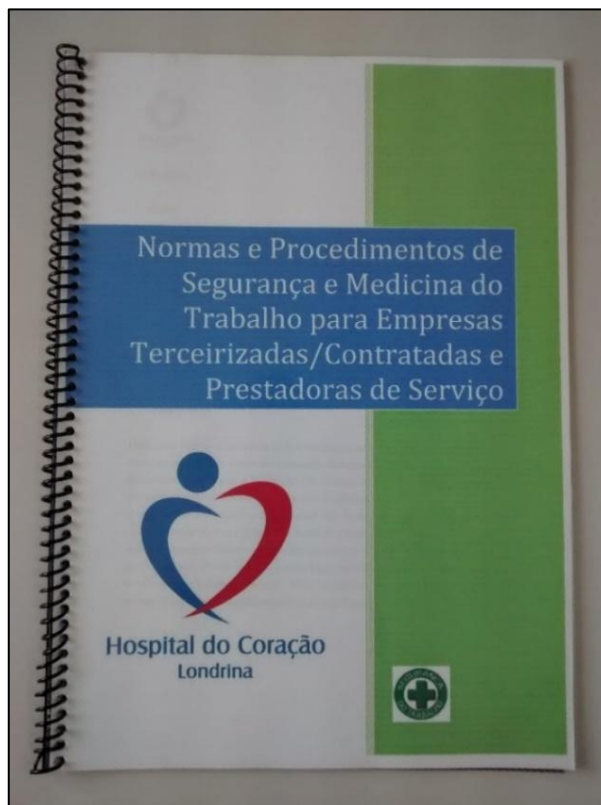


Figura 12. Manual de Segurança para execução de atividades no Hospital.

Este manual lista os tipos de equipamentos de proteção individual que deve ser utilizado para cada atividade bem como apresenta os procedimentos padrões para a execução de atividades dentro do Hospital. O manual também descreve os documentos necessários em relação a segurança do trabalho que devem ser entregues ao respectivo setor ao planejar a execução de atividade dentro do Hospital.

4.1.4 Locais onde são realizadas as manutenções prediais

O Hospital é climatizado em todos os ambientes e por este motivo conta com máquinas de ar condicionado externas à estrutura hospitalar onde os colaboradores da manutenção executam a limpeza das mesmas. As figuras a seguir mostram os locais de realização de atividades em altura passíveis da aplicação de dispositivos de segurança para prevenção de acidentes e minimização dos riscos.

A Figura 13 mostra a localização das máquinas de ar condicionado. Esta área fica junto ao solarium localizado no terceiro pavimento.

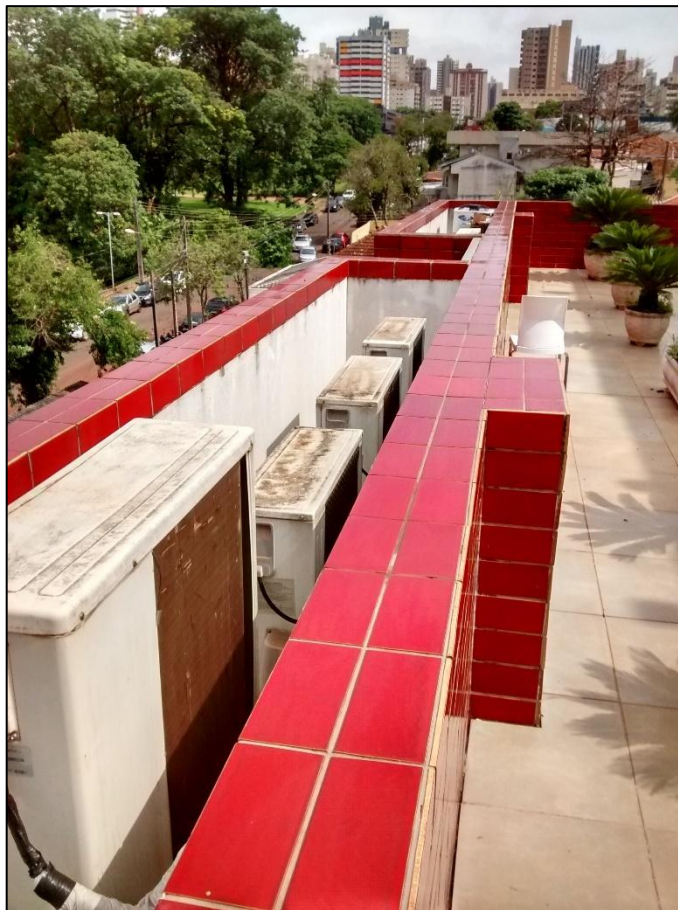


Figura 13. Localização das máquinas de ar condicionado no terceiro pavimento.

Para ter acesso a estas máquinas de ar condicionado, o trabalhador deve posicionar uma escada no vão entre as duas paredes conforme mostrado na Figura 14. Dessa forma expondo o colaborador a altura acima de 2 metros, sendo aproximadamente 8 metros do nível inferior, com isso necessária a atenção aos requisitos de segurança da NR 35. A altura destas máquinas pode ser observada na Figura 15 que apresenta uma foto frontal da entrada lateral do Hospital.



Figura 14. Local de posicionamento da escada para manutenção do ar condicionado.



Figura 15. Entrada do Hospital pela rua Olinda.

No quinto pavimento do Hospital há um segundo solarium, neste local também localiza-se máquinas de ar condicionado, estas máquinas ficam em um local chamado área técnica fechada, entretanto a posição adotada pelos trabalhadores para realizar a manutenção neste local expõe o colaborador à altura. Esta área técnica é apresentada na Figura 16. Uma visão da altura a que o trabalhador está exposto ao realizar atividade neste setor pode ser observada na Figura 17.



Figura 16. Área técnica solarium quinto pavimento.



Figura 17. Vista da altura que o colaborador está exposto no quinto pavimento.

Outro local do Hospital onde são realizadas manutenções em altura é a área técnica que se localiza atrás do setor da Hemodinâmica como apresentado na Figura 18.



Figura 18. Localização de máquinas de ar condicionado atrás da Hemodinâmica.

A Figura 19 apresenta outro local onde são realizados trabalhos onde o trabalhador expõe-se à altura. Esta área possui o acesso para as máquinas dos quartos de internação do terceiro e quarto pavimento. Para chegar às máquinas o trabalhador o realiza por meio de escada, mostrando-se necessária a instalação de ponto de ancoragem para permitir a fixação enquanto realiza atividades.



Figura 19. Acesso às máquinas de ar condicionado do terceiro e quarto pavimento.

O Hospital possui ainda outros pontos de localização de máquinas de ar condicionado onde são realizadas manutenção, entretanto esses locais possuem acesso sem expor o colaborador ao risco de trabalho em altura, sendo os locais apresentados nas figuras os mais evidentes e passíveis de aplicação das normas vigentes em trabalho com altura.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os locais de trabalho existentes no Hospital conforme suas características apresentam a necessidade de utilizar medidas de proteção do trabalhador no que diz respeito a segurança do trabalho em altura. Os itens de segurança são necessários para locais acima de 2 metros de altura conforme a NR 35, desta maneira todos estes locais apresentados na seção anterior necessitam de medidas de proteção.

Conforme já mencionado o Hospital dispõe de Equipamentos de Proteção Individual como o cinto modelo paraquedista e talabarte duplo para execução de trabalhos em altura, este por sua vez conta com dispositivo absorvedor de energia para reduzir o impacto sobre o trabalhador.

Observando os locais de realização das atividades e os trabalhos executados pode-se instalar os pontos de ancoragem próximo das máquinas de ar condicionado permitindo a mobilidade do trabalhador ao mesmo tempo em que elimina o risco de queda em altura..

No primeiro caso, onde estão as máquinas junto ao solarium do terceiro pavimento podem ser instalados pontos de ancoragem do tipo A1 conforme o modelo apresentado na Figura 1, com resistência de até 1.500 Kgf, visto que será utilizado por apenas um trabalhador por vez, e em material com proteção contra intempéries, logo ao lado das máquinas de forma que o trabalhador mantenha sua mobilidade ao realizar o trabalho. A Figura 20 em forma de croqui mostra os pontos de fixação da âncora.

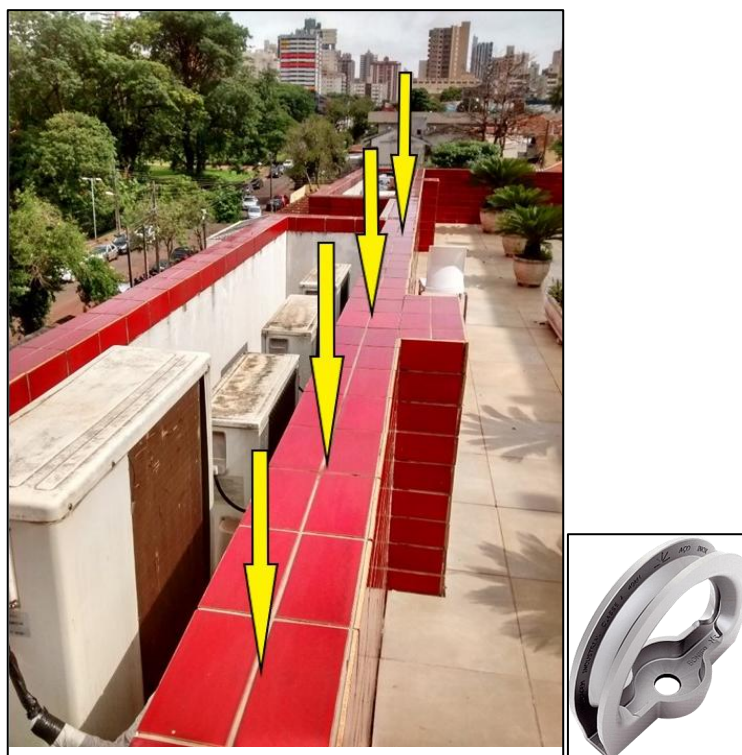


Figura 20. Croqui dos locais de instalação da ancoragem.

Para a fixação do ponto é levando em conta que não distem um do outro mais do que 0,75 metros a fim de permitir uma eventual troca de ponto de ancoragem ou mesmo a fixação em dois pontos ao mesmo tempo. A forma de fixação é por meio de parafuso expansivo similar ao modelo apresentado na Figura 21, este modelo expande-se a medida que é rosqueado no concreto garantindo a perfeita fixação da âncora. O material do parafuso assim como o do ponto de ancoragem é inoxidável e resistente.



Figura 21. Parafuso expansivo para ancoragem em concreto.

De igual maneira a disposição dos pontos de ancoragem deste pavimento deve-se instalar também quatro pontos de ancoragem no segundo vão a frente do anterior, vão onde encontram-se as máquinas de ar condicionado. Conforme o croqui apresentado na Figura 22, são quatro pontos de ancoragem que distam um do outro no máximo 0,75 metros e a fixação também deve ser realizada com o auxílio de parafusos expansíveis para fixação de ancoragem em concreto.



Figura 22. Segundo espaço de trabalho no solarium do pavimento 3.

Neste caso também é considerada a fixação dos pontos de ancoragem com parafusos no modelo apresentado na Figura 21.

O solarium do quinto pavimento também dispõe de máquinas de ar condicionado que embora localizadas em área técnica conforme apresentado na Figura 16 necessitam de medida de proteção para trabalho em altura pois a posição

que o trabalhador fica ao realizar a atividade neste local encontra-se a uma altura média de 5 metros. Nesta condição a Figura 23 apresenta o croqui para disposição dos pontos de ancoragem. Do mesmo modo da fixação dos pontos anteriores no pavimento 3, as ancoras não serão dispostas a uma distância superior a 0,75 metros uma da outra e serão fixadas com os mesmos parafusos expansivos mencionados anteriormente. Para esta etapa serão colocadas 3 pontos de ancoragem.



Figura 23. Croqui dos pontos a serem fixadas as ancoras

O local de trabalho ao lado do setor de hemodinâmica também expõe o colaborador ao risco de trabalho em altura conforme já apresentado na Figura 18 e Figura 19. Para estes casos a fixação dos pontos de ancoragem será realizada na posição vertical entretanto o parafuso e o modelo da ancoragem será o mesmo dos demais pontos já apresentados, ou seja, ancoragem do tipo A1 e parafuso expansivo.

A Figura 24 apresenta o croqui com a localização dos pontos de ancoragem no local mostrado na Figura 18. Neste caso serão dispostos apenas 2 pontos de ancoragem sendo que o primeiro ao lado esquerdo atenderá à primeira máquina imediatamente ao seu lado esquerdo. O segundo ponto de ancoragem posicionado

ao lado direito da Figura 24 atende deste modo às duas máquinas ao lado direito da Figura 24.



Figura 24. Máquinas de ar condicionado ao lado do setor hemodinâmica.

Na Figura 25 é apresentado o posicionamento dos pinos de ancoragem da parte mostrada na Figura 18, referindo-se também atrás do setor de hemodinâmica. Nesta parede são realizadas as manutenções das máquinas de ar condicionado das unidades de internação do terceiro e quarto pavimento por isso a altura dos pontos de ancoragem difere para os dois casos e serão dispostos de maneira diferente. Para as máquinas do terceiro pavimento serão fixados apenas pinos na altura das máquinas.

Para o caso das máquinas do quarto pavimento haverá um ponto de ancoragem intermediário antes do ponto de ancoragem final ao lado das máquinas que será utilizado durante a subida até as mesmas. Os pontos intermediários são representados na figura por meio de 2 setas na posição horizontal. As setas na vertical indicam o ponto de ancoragem final para realização do trabalho. Esta etapa da instalação das ancoragens terá 8 pontos de ancora.



Figura 25. Pontos de ancoragem do terceiro e quarto pavimento ao lado da hemodinâmica.

Para a determinação da quantidade de pontos de ancoragem a serem instalados foi considerado que todas as máquinas de ar condicionado devem dispor de pelo menos um ponto de ancoragem para prender o trabalhador. A fixação dos pontos de ancoragem realizada por meio de parafuso expansivo assegura firmeza do ponto de ancoragem conforme preconizado pelas normas de segurança.

Embora as Normas Regulamentadoras não indiquem uma metodologia específica para instalação dos pontos de ancoragem, a NR 18 e a NR 35 refletem a necessidade da eficácia do sistema e resistência. Os locais de instalação dos pontos de ancoragem apresentados nos croquis ao longo da seção Resultados e Discussão foram definidos garantindo que a posição de trabalho do colaborador nessas máquinas, em nenhum momento acarretará em caso de queda um Fator de Queda maior do que 1, garantindo a integridade do funcionário.

5.1 CUSTO PARA IMPLANTAÇÃO

Para a execução do projeto são necessários:

- 21 Pontos de ancoragem do tipo A1
- 21 Parafusos expansivos para fixação de pontos de ancoragem em concreto

Além destes materiais é necessária a mão de obra para instalação do sistema de ancoragem que pode ser realizado pela própria equipe de manutenção não havendo a necessidade de custos adicionais com a contratação e empresa para esta etapa.

O custo aproximado de cada ponto de ancoragem é de R\$ 80,00 x 21 unidades, custando ao todo R\$1.680,00. O custo de cada parafuso expansível para concreto é em média R\$ 3,00 x 21 unidades, custando ao todo R\$63,00.

O custo final para a instalação do sistema de ancoragem para manutenção e realização de trabalhos em altura é de R\$1.743,00 que é um valor pequeno levando em consideração um possível custo para reparo de danos em caso de acidente com o trabalhador, que pode por vezes ser irreparável.

6 CONCLUSÃO

O estudo realizado buscando garantir a segurança do colaborador é fundamental em uma organização de modo que o trabalhador realize sua atividade com confiança. O cunho de aplicação dessas medidas de segurança, ou seja, pontos de ancoragem é preventiva no entanto pode ser utilizada em caso de emergência para resgate em altura do colaborador em atividade.

Os investimentos de medidas de proteção do trabalhador que realiza trabalho em altura é uma peça fundamental ao tempo que reduz custos significativos com acidente de trabalho ou processos trabalhistas e indenizações. Além deste fator e mais importante do que isto os danos que podem ser gerador oriundos de um acidente com queda em altura são bastante impactantes à saúde do trabalhador podendo levar à óbito.

O Hospital onde foi realizado o estudo para instalação de pontos de ancoragem dispõe de Equipamentos de Proteção Individual para trabalho em altura e os colaboradores possuem treinamento para trabalho em altura conforme preconizado pela NR 35 além do manual interno com as normas de segurança para realização de atividades dentro do hospital, entretanto falta os dispositivos de ancoragem para que seja possível a realização das atividades em altura com segurança.

Este projeto apresentou dessa forma os principais locais dentro do hospital onde o colaborador da manutenção expõe-se ao risco de trabalho em altura propondo pontos para a instalação dos pontos de ancoragem, ao todo será necessário 21 pontos de ancoragem e 21 parafusos para sua fixação. O custo para a instalação dos pontos de ancoragem se reduz ao custo do material visto que os Equipamentos de Proteção Individual já existem no hospital e os profissionais já possuem treinamento para trabalho em altura. A fixação dos pontos de ancoragem pode ser realizada pelo próprio setor de manutenção não exigindo a necessidade de custos adicionais, estes pontos viabilizam a instalação do sistema de ancoragem.

A redução do risco a que o trabalhador está exposto é de suma importância para a organização que passa a ter seu foco voltado para a prevenção e não mais na correção de irregularidades, passando a aplicar a prevenção e melhoria de

sistemas como foco, tendo deste modo o crescimento de uma cultura organizacional de segurança que reduz custos com acidentes de trabalho permeando um saudável crescimento econômico e garantindo a saúde, integridade física e moral do colaborador.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16325: Proteção contra quedas de altura Parte 1: Dispositivos de ancoragem tipos A, B e D**. Rio de Janeiro, 2014. 38 p. Disponível em: <<http://www.fixsolucoes.com/wp-content/uploads/2016/09/NBR16325-1.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16325: Proteção contra quedas de altura Parte 2: Dispositivos de ancoragem tipo C**. Rio de Janeiro: Abnt, 2014. 32 p. Disponível em: <<http://www.fixsolucoes.com/wp-content/uploads/2016/09/NBR16325-2.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2017.

BARBOSA, Juarez. **NRs e Trabalho em altura**. 2017. Disponível em: <<http://consultoriaengenharia.com.br/seguranca-ocupacional/projeto-de-linha-de-vida-segundo-normas-brasileiras/>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. **da Finalidade e dos Princípios Básicos da Previdência Social**. Brasília, DF, 24 jul. 1991.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. (Comp.). **Base de Dados Históricos de Acidentes de Trabalho**. 2015. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi>>. Acesso em: 15 set. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18 - Condições E Meio Ambiente De Trabalho Na Indústria Da Construção**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR18atualizada2015.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

BRASIL. Ministério Do Trabalho E Emprego. **NR 35: Trabalho Em Altura**. Brasília, 2014. 8 p. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. **Manual de auxílio na interpretação e aplicação da norma regulamentadora n.35 - trabalhos em altura: NR-35 comentada**. Brasília: SIT/DSST, 2012.

FATOR DE QUEDA. 2013. Disponível em: <<http://www.ultrasafe.com.br/fatorqueda.html>>. Acesso em: 10 nov. 2017

FIRETTI, Vinicius Lange. **TRABALHO EM ALTURA: LEGISLAÇÃO, SOLUÇÕES E ANÁLISE DE RISCO PARA INSTALAÇÃO DE CALHAS EM TELHADOS.** 2013. 73 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1560/1/CT_CEEEST_XXV_2013_37.pdf>. Acesso em: 28 out. 2017.

SISTEMAS DE ANCORAGEM. 2017. Disponível em: <<https://jrvservices.com.br/sistemas-de-ancoragem/>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

SOUZA, Leonel Azevedo Alves de. **Segurança no ponto de ancoragem na prática do Salvamento em Altura.** Curso de Formação de Soldados. Biblioteca CEBM/SC, Florianópolis, 2011. Disponível em: <http://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/dmdocuments/CFSd_2011_3_Azevedo.pdf>. Acesso em: data 20 out 2017.

Tipos de dispositivo para ancoragem em Trabalho em altura. 2014. Disponível em: <<https://manualdotrabalhoseguro.blogspot.com.br/2014/06/tipos-de-dispositivo-para-ancoragem-em.html>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

TRABALHO EM ALTURA: SOLUÇÕES DE PROTEÇÃO ESPECÍFICAS PARA A INDÚSTRIA. SOLUÇÕES DE PROTEÇÃO ESPECÍFICAS PARA A INDÚSTRIA. Disponível em: <<http://www.hercules.com.br/downloads/altura-solucoes.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

ANEXO

Arquivo de impressão gerado em 29/08/2015 19:48:01 de uso exclusivo de FIX SOLUCOES EM SISTEMAS DE ANCORAGEM LTDA [18.956.349/0001-67]

ABNT NBR 16325-2:2014

Anexo A (informativo)

Recomendações de instalação, documentação de instalação e inspeções periódicas

A.1 Geral

Os dispositivos de ancoragem contemplados por esta Norma são apropriados para sistemas de retenção de queda e também podem ser utilizados para sistemas de restrição de movimentação. Sistemas de uso exclusivo para restrição de movimentação não podem ser utilizados para retenção de queda, pois pode gerar grave acidente ou morte. Em situações onde exista qualquer dúvida se pode ocorrer uma queda com diferença de nível, um sistema de retenção de queda deve obrigatoriamente ser utilizado.

Onde um dispositivo de ancoragem é planejado para ser utilizado de forma exclusiva para equipamentos e sistemas de proteção pessoal contra queda de altura, este deve ser claramente marcado por pictograma, ou outra forma clara de marcação e interpretação, no próprio dispositivo ou perto deste, indicando que o dispositivo é de uso exclusivo para fixação de EPI.

Os dispositivos de ancoragem cobertos por esta Norma são para uso exclusivo em sistemas de retenção de queda de pessoas. O sistema pessoal de retenção de queda, o qual inclui EPI e sistema de ancoragem, deve garantir que não sejam geradas no trabalhador forças maiores do que 6 kN.

NOTA 1 É recomendado para possíveis estruturas metálicas a serem inseridas entre a estrutura e o dispositivo de ancoragem que estas sigam os requisitos das: ABNT NBR 8800 e/ou ABNT NBR 14762 ou outras normas técnicas referentes a outros materiais.

NOTA 2 O projeto de instalação pode avaliar a necessidade de sistema de aterramento e de instalação de para-raios para o dispositivo de ancoragem em caso de instalação externa principalmente em topos de edificações. Pode ser utilizada a ABNT NBR 5419.

NOTA 3 O projeto de instalação precisa prever a solidez de fixação da ancoragem estrutural que serve para fixação do dispositivo de ancoragem, isto pode ser feito por meio de ensaios ou cálculos.

A.2 Informações sobre a instalação a ser fornecida pelo fabricante

Informações fornecidas pelo fabricante do dispositivo de ancoragem sobre a instalação devem estar em português. Estas devem incluir pelo menos conselho ou informação, conforme o caso, como segue:

- a) que os dispositivos de ancoragem devem ser instalados sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado e serem acompanhados de projeto específico. A instalação propriamente dita deve ser feita por pessoa qualificada para esta finalidade;
- b) que a instalação deve ser verificada de forma adequada, por exemplo, por cálculo ou ensaio;
- c) sobre a adequação de materiais de base, ancoragem estrutural, ou elemento de fixação se for o caso, tendo em conta as cargas registradas no dispositivo de ancoragem durante os ensaios com relação à resistência dinâmica e integridade;

ABNT NBR 16325-2:2014

- d) que, se a marcação do dispositivo ancoragem não é acessível após a instalação, marcação adicional junto do dispositivo de ancoragem é recomendada;
- e) informações referentes à linha flexível de ancoragem:
 - a distância causada pela deflexão da linha de ancoragem horizontal flexível, nas condições de utilização, incluindo a retenção de uma queda ou restrição;
 - um aviso de que dispositivos de ancoragem tipo C devem ser instalados de tal forma que, em caso de retenção de queda, a deflexão da linha de ancoragem não vai colocá-la em contato com uma borda afiada ou qualquer outro objeto que possa causar danos à linha de ancoragem;
 - o ângulo máximo no qual a linha de ancoragem pode chegar ou sair de ancoragens intermediárias ou ancoragens de canto.

A.3 Orientação sobre documentação a ser fornecida após a instalação

A31 Para o usuário, a documentação de instalação fornece evidências de que a instalação foi realizada corretamente. Além disso, é a base essencial para a inspeção futura do dispositivo de ancoragem, dado que, em muitos casos, a fixação dos dispositivos de ancoragem não é visível ou acessível.

A32 Após a instalação, cópias da documentação de instalação devem ser entregues ao usuário. Esta documentação deve ser mantida no edifício para fins de inspeções subsequentes do dispositivo de ancoragem.

A documentação de instalação deve conter pelo menos as seguintes informações:

- a) endereço e localização da instalação;
- b) nome e endereço da empresa ou do profissional legalmente habilitado responsável pela instalação;
- c) nome da pessoa encarregada pela instalação;
- d) identificação do produto (fabricante do dispositivo de ancoragem, tipo, modelo);
- e) dispositivo de fixação (fabricante, produto, tensão permitida e forças transversais);
- f) plano de instalação esquemático, por exemplo, do telhado, e um manual de utilização, sobre, por exemplo, onde os pontos de ancoragem estão localizados;
- g) projeto de instalação.

Este plano de instalação esquemático deve ser afixado na edificação de modo a ser visível ou disponível para todos (por exemplo, no ponto de acesso ao telhado). Ver Figura A.1.

A33 As declarações dadas pelo profissional legalmente habilitado responsável devem ser assinadas por este e devem conter pelo menos as informações que o dispositivo de ancoragem foi:

- a) instalado de acordo com as instruções de instalação do fabricante;
- b) realizado de acordo com o plano de instalação esquemático;
- c) fixado ao substrato (base) especificado;

ABNT NBR 16325-2:2014

- d) fixado conforme especificado (por exemplo, número de parafusos, materiais corretos, posição/localização correta etc.);
- e) customizado de acordo com informações do fabricante;
- f) fornecido com informação fotográfica/documentação, especialmente onde a fixação (parafusos, por exemplo) e o substrato não são mais visíveis após a conclusão da instalação.

Figura A.1 apresenta um exemplo de um plano de instalação esquemático.

A.3.4 Recomenda-se que, onde exista a necessidade de fotografar mais de um ponto de ancoragem, estes devem ser numerados, e essa numeração deve ser incorporada nos registros de inspeção do dispositivo ancoragem e no plano esquemático de instalação.



ABNT NBR 16325-2:2014

Plano esquemático de instalação			
Edificação / estrutura			
Endereço:	Ordem de serviço:		
	Tipo de construção:		
Observações:	Formato do telhado:		
	Dispositivo de ancoragem:		
Cliente			
Nome:	Pessoa de contato:		
Endereço:	Fone:		
Instalador			
Nome:	Instalador responsável:		
Endereço:	Fone:		
Dispositivo de ancoragem			
Fabricante:			
Identificação modelo/tipo:			
Componentes da edificação			
Componente 1: por exemplo, teto de concreto		Espessura mínima: por exemplo, 250 mm	
Componente 2: por exemplo, colunas de concreto		Espessura mínima: por exemplo, 500 mm	
Materiais da construção: por exemplo, concreto reforçado		Qualidade: por exemplo, resistência do concreto	
Fixações/pontos			Fabricante
Informação da fixação	Diâmetro do furo:		Tipo:
	Profundidade do furo:		
Situação real:	Torque:		Material:
	Distância de quina:	Cx:	
		Cy:	
	Espaçamento axial:	Sx:	
		Sy:	Distância mínima da quina (C): Espaço axial mínimo (S): Espessura mínima dos componentes: Força de tensão permitida: Força de cisalhamento permitida:
Comentários			
Método de perfuração:	<input type="checkbox"/> martelo <input type="checkbox"/> rotativo	<input type="checkbox"/> Limpador de furo	
Dispositivo de ensaio:	<input type="checkbox"/> torquímetro	Dispositivo de ensaio de fixação: <input type="checkbox"/> sim; <input type="checkbox"/> não	
Lista de conferência			Planta do telhado
<input type="checkbox"/>	Substrato conforme esperado: (sem dúvidas sobre a resistência)		
<input type="checkbox"/>	A instalação confere com as instruções do fabricante		
<input type="checkbox"/>	Fixações recomendadas foram utilizadas		
<input type="checkbox"/>	Todas as fixações foram numeradas e fotografadas		
<input type="checkbox"/>	As fixações ficaram expostas		
<input type="checkbox"/>	O plano de instalação foi cumprido no local		
<input type="checkbox"/>	Fixação de parafusos por meio da tecnologia passante		
<input type="checkbox"/>	Informações adicionais		
Força de saque requerida (kN) e torque requerido (kN) executados e obtidos? (passou sim/não e valor)			
Ponto 1:	Ponto 5:	Ponto 9:	Ponto 13:
Ponto 2:	Ponto 6:	Ponto 10:	Pontos adicionais:
Ponto 3:	Ponto 7:	Ponto 11:	
Ponto 4:	Ponto 8:	Ponto 12:	
Observações do instalador responsável:			
Data:	Assinatura:		

Figura A.1 – Exemplo de plano esquemático de instalação

ABNT NBR 16325-2:2014

A.4 Orientação sobre procedimentos de inspeção periódica

A.4.1 Pelo menos uma vez a cada 12 meses, cada dispositivo de ancoragem deve ser submetido a uma inspeção periódica, conforme as instruções do fabricante. Na aprovação da inspeção, a data da próxima inspeção deve ser marcada na documentação de controle do dispositivo de ancoragem e, se possível, esta data deve também estar marcada junto ao dispositivo de ancoragem.

A.4.2 O dispositivo de ancoragem reprovado para uso deve ser etiquetado para esse efeito até que qualquer ação corretiva ou de remoção deste seja efetivada e registrada.

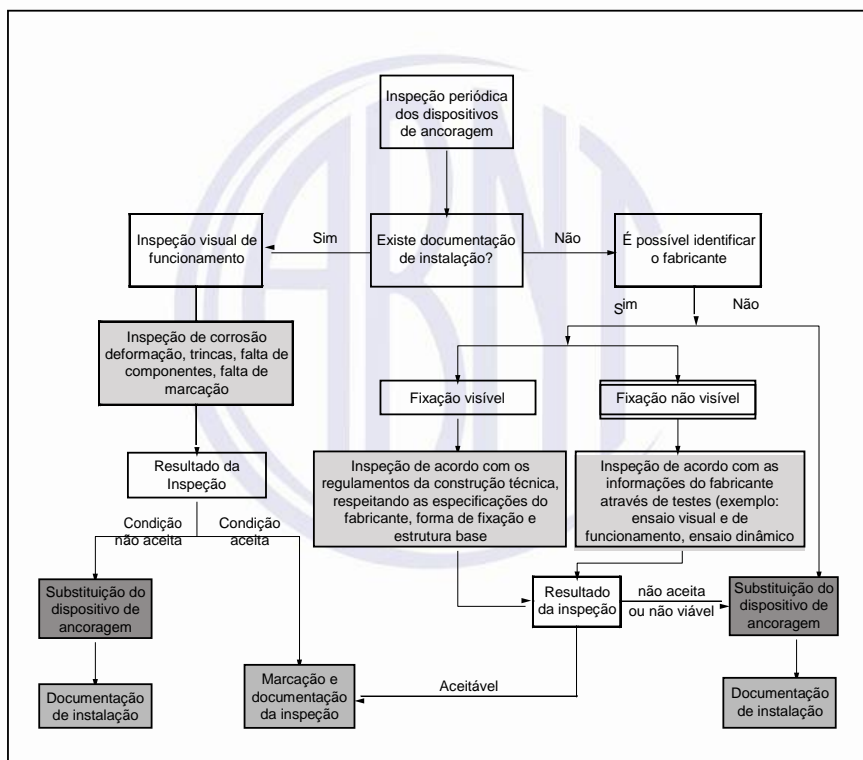


Figura A.2 – Exemplo de procedimento para inspeção periódica