



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Fernando Junior Romeiro Rocha

AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM PALMAS - TO

Palmas – TO

2019

Fernando Junior Romeiro Rocha

AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES
NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM PALMAS - TO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).
Orientador: Prof. Dr. Jacqueline Henrique

Palmas – TO

2019

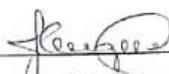
Fernando Junior Romeiro Rocha
AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA EXECUÇÃO DE
FUNDAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM PALMAS - TO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II
elaborado e apresentado como requisito parcial
para obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil pelo Centro Universitário
Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Dr. Jacqueline Henrique.

Aprovado em: 29 / 05 / 2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Jacqueline Henrique

Orientadora

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. Es. Kenia Parente Lopes Mendonça

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. Me. Edivaldo Alves dos Santos

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2019

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	5
1.2 HIPÓTESES	5
1.3 OBJETIVO GERAL.....	5
1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4 JUSTIFICATIVA	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Histórias da Construção Civil Associada a Segurança do Trabalho	7
2.2 Fundações na Construção Civil	9
2.2.1 Sapatas Isoladas	10
2.2.2 Sapatas Associadas	10
2.2.3 Sapatas Corridas	11
2.2.4 Blocos	11
2.2.5 Radier	12
2.2.6 Tubulões a Céu Aberto	13
2.2.7 Tubulões Com Ar Comprimido.....	13
2.2.8 Estacas de Madeira	14
2.2.9 Estacas Pré-Moldadas.....	15
2.2.10 Estaca Raiz	15
2.3 Segurança do Trabalho na Construção Civil	16
2.4 Normas de Segurança do Trabalho.....	18
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 Delineamento da Pesquisa	21
3.2 Local de Estudo	21
3.4 Caracterizações das Empresas	21
3.3 Instrumento de Coleta de Dados.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
4.1 Indicadores do Checklist	25
4.2 Estrutura Física	25
4.3 Estrutura Pessoal	27
4.4 Estrutura Técnica.....	31
4.5 Avaliações da Segurança do Trabalho.....	34
4.6 Levantamentos de Dados de Acidentes e Indenizações	41

5 CONCLUSÕES.....	45
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A – Check list	50

1 INTRODUÇÃO

Até 2012 a construção civil mantinha-se crescendo continuamente, proporcionando mais empregos e uma grande movimentação na economia brasileira. No entanto, este mesmo setor teve uma queda brusca nas suas atividades a partir de 2013. Diversos fatores ocasionaram esta queda, tais como o momento instável na economia nacional, altas taxas de juros e a baixa de investimentos privados. Em 2015 a construção civil caiu 3,8% na composição do PIB brasileiro (SEBRAE, 2016).

Mesmo assim a cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins, criada em 1988, pode ser comparada a um canteiro de obras, pois está em constante crescimento em decorrência de seus vazios urbanos, proporcionando um aquecimento no setor construtivo por ser uma cidade nova (BAZOLLI, 2010).

Os setores da construção civil em 2017 contrataram 1.155 trabalhadores e demitiram 789, ficando com o saldo positivo 366 nos postos de trabalho, conforme dados do site do Governo do Estado do Tocantins (2017).

A construção civil é uma indústria composta por cadeias produtivas de diversos setores, com várias atividades construtivas (MELLO & AMORIM, 2009). De acordo com a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN (2013) as obras são divididas em: residenciais; comerciais; hospitalares; industriais; obras de infraestruturas como viadutos; estradas; pontes; obras de terra como escavação; aterro; taludes; obras hidráulicas como barragens; canais e obras geotécnicas como fundações e contenções.

Em decorrência de sua grande amplitude o ramo da construção civil se configura como um dos setores com maior registro de acidentes de trabalho. Esses acidentes estão relacionados principalmente ao acesso a capacitações, à utilização de equipamentos de forma correta, à minimização de exposição a riscos desnecessários, à negligência do trabalhador e do empregador e às condições de trabalho (SOUZA, 2012).

Dentre as etapas da construção de uma obra, a fundação consta como processo inicial e primordial pois é um elemento estrutural com a finalidade de dissipar os esforços de carregamentos das edificações para o solo (NBR 6122/2010). Na execução das fundações ocorrem milhares de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, causadas na maioria das vezes, por falta de controle e treinamento das empresas. Os programas de segurança no trabalho visam antecipar os riscos existentes no ambiente buscando evitar os acidentes (GONDIM, 2010).

Em decorrência dessa realidade e da relevância dos riscos de acidentes decidiu-se discutir a segurança do trabalho na execução de fundações na construção civil na cidade de Palmas-TO.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com Diniz Júnior (2002) o planejamento é fundamental para diminuir os riscos de acidente no ambiente de trabalho. Nesse sentido os procedimentos da segurança de trabalho visam antecipar possíveis ocorrências minimizando acidentes fatais e doenças ocupacionais. A partir dessa perspectiva apresenta-se o seguinte problema de pesquisa: A segurança do trabalho na execução de fundações na construção civil nas obras avaliadas é efetiva?

1.2 HIPÓTESES

Com a fiscalização e orientação das empresas, as ocorrências de acidentes de trabalho poderão ser minimizadas;

Com equipes capacitadas e treinadas sobre os riscos no ambiente de trabalho as ocorrências de acidentes e futuros gastos com indenizações são minimizados.

1.3 OBJETIVO GERAL

Avaliar a segurança do trabalho na execução de fundações na construção civil em obras no município de Palmas-TO.

1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar levantamento por meio de artigos dos valores pagos por afastamento em decorrência de acidentes de trabalho em Palmas TO;

Levantar dados por meio de checklist, para a avaliação do nível da segurança do trabalho em obras na etapa de fundações em Palmas TO;

Propor medidas para minimizar os acidentes na execução de fundações na construção civil.

1.4 JUSTIFICATIVA

Os acidentes de trabalho são problemas recorrentes na construção civil. De acordo com Chagas e Teixeira (2014) eles ocorrem em vários setores, mas o setor da construção civil apresenta os maiores índices, mesmo com o aumento de fiscalizações e orientações de empresas, sindicatos e governo federal.

O empregador é obrigado por lei a cuidar da saúde e da segurança dos empregados, conforme a Norma Regulamentadora NR-9 (reestruturada pela Portaria nº 25 de 29 de dezembro de 1994), proporcionando a verificação de riscos de acidentes de trabalho e a qualificação da mão de obra do trabalhador e o uso de EPIs que priorizam a segurança (ALMEIDA NETO, 2009).

De acordo com a DATAPREV (2013) em 2011 no Brasil ocorreram 711.164 acidentes de trabalho no ramo da construção civil. Já em Palmas de 2007 a 2015 os acidentes fatais na construção civil ocupam o quarto lugar nas causas de morte mais comuns, totalizando 13% do total de mortes, atrás apenas de acidentes de transporte (54%), quedas (20%) e eletrocussão (16%) (RODRIGUES, 2017). Essas ocorrências estão principalmente associadas a falta de planejamento, treinamento, equipamentos EPIs e execuções de tarefas com práticas inadequadas (BARONI, 2013).

A proposta desse trabalho é discorrer sobre a importância da segurança do trabalho na construção civil, buscando informações a respeito dessa temática no município de Palmas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL ASSOCIADA A SEGURANÇA DO TRABALHO

Para descrever o processo histórico da construção civil, pode-se afirmar que esse setor passou por três estágios. O primeiro estágio foi a ausência da aplicação da ciência e de qualquer método matemático, utilizando somente as condições locais e técnicas adaptadas. O segundo estágio, o surgimento de métodos científicos e teorias para melhor entender o comportamento das estruturas. E o terceiro estágio, a utilização de novos materiais e obras mais sustentáveis, com menor degradação do meio ambiente (VARGAS, 1994).

Segundo Navarro (2006), a história da construção civil vem desde a antiguidade, pois o homem buscava abrigo para sua sobrevivência em locais cobertos e seguros. Com o passar dos anos o homem viu que poderia utilizar materiais da natureza para construir um abrigo, tais como madeira, barro, pedra, fibras vegetais e metais, mesmo sem entender nada de resistência, estabilidade, durabilidade e riscos de acidentes. Dando início a primeira evolução do uso dos materiais para construção, as inovações ficaram diversas. Notou-se que a junção de mais de um material poderia resultar em um produto com mais resistência e durabilidade. As primeiras moradias foram feitas com o uso da pedra sendo um material resistente e do barro material de fácil manuseio, resultando em elevados números de acidentes devido à falta de precauções e entendimento construtivo.

As primeiras construções tinham significados específicos, tais como habitacional, religioso, localização estratégica e entretenimentos. Mesmo sem base teórica e noções de estabilidade para os cálculos, foram realizadas no decorrer dos anos várias obras. Algumas das construções antigas foram consideradas marcos históricos e estão de pé até hoje, tais como a Grande Pirâmide de Khufu, em Gisé-Egito, 2.500 a.C; o Partenon, em Atenas-Grécia, 447-432 a.C; a Muralha da China, na China, 220-206 a.C; o Coliseu, em Roma-Itália, 70-82 d.C; a Cidade Machu Picchu, no Peru, século XV; a Torre Eiffel, em Paris-França, 1889, com o tempo percebeu-se que essas estruturas necessitavam de reparos, pois com a falta de tecnologia na época, as construções poderiam vir a colapso causando acidentes devastadores (BALLANTYNE, 2012).

De acordo com Telles (1984), a engenharia científica começou quando perceberam que tudo era regido por leis físicas e matemáticas, deixando de lado as bases empíricas e intuitivas usadas na antiguidade. Uns dos primeiros a utilizar os métodos e estudos da

engenharia foi Leonardo da Vinci no século XV, utilizando a estática para verificar as forças atuantes em uma estrutura. E Galileu Galilei no século XVII, escreveu um livro sobre a resistência das colunas e vigas (*As Duas Novas Ciências*), o primeiro livro em resistência dos materiais. Com o decorrer do tempo surgiram mais precursores dos conceitos da engenharia. Em 1660, Robert Hooke criou a lei de elasticidades dos corpos, utilizada nos princípios básicos da resistência dos materiais. Isaac Newton em 1687 criou a lei da gravitação universal, o estudo da gravidade onde cada partícula da matéria se atraiem uma com a outra, sendo diretamente proporcional ao produto das suas massas. Bernouilli, Euler e Navier desenvolveram em 1798, os estudos da hidrodinâmica e a teoria das estruturas. Estes estudiosos chegaram a modelos matemáticos que mais se aproximam de como a estrutura reage, mostrando os avanços tecnológicos na construção civil.

De acordo Pinheiro (2012), não foi somente a área da engenharia científica que surgiram inovações, os métodos na medicina também foram evoluindo, com a junção da medicina e a engenharia surgiam os primeiros estudos da segurança do trabalho. Onde em 1700 Bernardus Ramazzini considerado o pai da medicina do trabalho, realizou um estudo sobre doenças ocupacionais oriundas da execução de serviços no trabalho, com esse estudo Bernardus Ramazzini publicou sua obra (*As doenças dos trabalhadores*) um dos primeiros livros sobre segurança do trabalho.

Mais tarde com a chegada da Revolução Industrial, desencadearam-se novos métodos e materiais para construir uma edificação, como o uso do concreto e do ferro para se obter maior resistência e estabilidade com menores seções e com maiores vãos. Com isso o setor da construção civil começou a crescer, aumentando o quantitativo de obras residenciais, industriais e de infraestrutura. Com a necessidade de mais investimentos no setor surgiram as primeiras universidades com os cursos voltados para engenharia, que se preocupavam em ensinar os métodos construtivos e as novas tecnologias obtidas (CAMPOS, 2002).

Com o surgimento da revolução industrial os acidentes e doenças ocupacionais tornaram-se um fenômeno coletivo. A partir dessa premissa necessitou-se de ações de precaução, visando diminuir os acidentes de trabalho e priorizando a saúde e integridade do trabalhador. Com isso surgiu a Organização Internacional dos Trabalhadores (OIT) que requeria melhores condições de trabalho, como jornada de oito horas, descanso semanal, férias, segurança do trabalhador na execução do serviço, entre outras. Na metade do século XX tornou-se obrigatório que as empresas se adequassem aos direitos dos trabalhadores que passaram a realizar qualquer tipo de serviço devidamente treinados e com equipamentos de segurança e EPIs (PINHEIRO, 2012).

A segurança do trabalho tem como objetivo principal a prevenção contra riscos de acidentes no trabalho e a saúde do trabalhador, buscando antecipar qualquer risco que possa ferir a integridade do empregado, como riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos. Os acidentes de trabalho são aqueles que ocorrem na execução de qualquer serviço no ambiente de trabalho a mando da empresa, ocasionando algum tipo de lesão corporal ou a morte do operário (FILGUEIRAS, 2015).

Atualmente a construção civil segundo Barros (1996) é um dos setores que mais ajudam no desenvolvimento econômico do país, tanto na elevação do PIB quanto no número de empregos gerados, pois abrange várias atividades e serviços industriais, proporcionando um maior desenvolvimento urbano e regional, com obras de saneamento, estradas, escolas, hospitais entre outros. A fase inicial de qualquer construção começa com uma boa base, ou seja, a execução da fundação deve ser suficiente para suportar as tensões da edificação e transmitir os esforços para o solo.

2.2 FUNDAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

As fundações na construção civil são elementos estruturais com a finalidade de dissipar os esforços de carregamentos das edificações para o solo. Sendo classificadas em dois grupos fundações superficiais e fundações profundas. As fundações superficiais são as sapatas, os blocos e os radier. Já as fundações profundas são as estacas e os tubulões (NBR 6122/2010).

Para se escolher um tipo de fundação devemos realizar primeiramente o estudo geotécnico do solo, onde será construído a estrutura. Para isso são realizados ensaios para determinar se o solo irá suportar as tensões transmitidas pela edificação. Alguns tipos de ensaio são as sondagens, poço exploratório, ensaio de palheta, ensaio de penetração contínua. Os ensaios identificam as características do terreno e suas propriedades, como tipo de solo argiloso ou arenoso, disposição e sucessão das camadas, localização do lençol freático e sua resistência (QUARESMA et al. 1998).

De acordo com Brito (1987), as fundações superficiais são utilizadas em edificações com menores tensões atuantes, transmitindo os esforços em profundidades mais rasas, sendo no máximo duas vezes a menor dimensão da fundação escolhida.

Nas escavações de fundações superficiais em solos com boa resistência, a escavação pode ser executada sem o uso de taludes ou contenções nas paredes. Mas o operário deve usar os equipamentos de segurança EPIs para sua segurança. O buraco ou vala deve ter guarda

corpo ao seu redor e escadas em locais de fácil acesso para caso haver algum indicio de desabamento o trabalhador possa sair rapidamente. Já em solos não coesivos e obrigatório o uso de contenção nas paredes da escavação, pois o risco de desabamento é maior (ALMEIDA NETO, 2009).

Andrade (1989) afirma que a sapata é um tipo de fundação superficial de concreto armado, executada em solos com boa resistência. Sua característica é absorver e transmitir os esforços a compressão simples e flexão para o solo. De acordo com o mesmo autor, as sapatas podem ser divididas em sapata isolada, sapata corrida e sapata associada.

2.2.1 SAPATAS ISOLADAS

Sapatas isoladas são dimensionadas para suportar cargas pontuais de um pilar, seus formatos mais usuais são: quadrada, retangular, poligonal e circular. O processo de execução de uma sapata isolada consiste em:

- Locação do eixo da sapata;
- Escavação do terreno mínimo 60cm até 1,5m;
- Aplicação de uma camada de concreto magro de 5cm;
- Posicionamento da ferragem da armação da sapata e arranque dos pilares;
- Posicionamento das formas se precisar;
- Concretagem da sapata isolada com concreto com resistência de 20MPa ou mais e uso do vibrador para o adensamento do concreto;
- Desforma da sapata;
- Aplicação de uma camada de impermeabilizante na sapata visando evitar a percolação capilar;
- Fazer o reaterro e compactação do terreno.

2.2.2 SAPATAS ASSOCIADAS

Já as sapatas associadas são dimensionadas para suportar cargas de vários pilares, seu centro de gravidade deve ter alinhamento diferente dos pilares. O processo de execução de uma sapata associada consiste em:

- Locação do eixo da sapata;
- Escavação do terreno mínimo 60cm até 1,5m;

- Aplicação de uma camada de concreto magro de 5cm;
- Posicionamento da ferragem da armação da sapata e arranque dos pilares;
- Posicionamento das formas;
- Concretagem da sapata isolada com concreto com resistência de 20MPa ou mais e uso do vibrador para o adensamento do concreto;
- Desforma da sapata;
- Aplicação de uma camada de impermeabilizante na sapata visando evitar a percolação capilar;
- Fazer o reaterro e compactação do terreno.

2.2.3 SAPATAS CORRIDAS

As sapatas corridas são elementos contínuos, são dimensionados para suportar cargas distribuídas lineares pelas paredes. Os materiais mais usuais na construção, são alvenaria de tijolo e concreto armado (ANDRADE, 1989). O processo de execução de uma sapata corrida consiste em:

- Locação do eixo da sapata;
- Escavação do terreno mínimo 60cm até 1,5m;
- Aplicação de uma camada de concreto magro de 5cm;
- Posicionamento da ferragem da armação da sapata e arranque dos pilares;
- Posicionamento das formas da sapata e da viga baldrame;
- Concretagem da sapata isolada com concreto com resistência de 20MPa ou mais e uso do vibrador para o adensamento do concreto;
- Desforma da sapata e viga baldrame;
- Aplicação de uma camada de impermeabilizante na sapata visando evitar a percolação capilar;
- Fazer o reaterro e compactação do terreno.

2.2.4 BLOCOS

Os blocos são um tipo de fundação superficial, sendo um elemento estrutural com muita rigidez, são dimensionados por meio de ligamento a viga baldrame. Os blocos são capazes de suportar esforços de compressão simples oriundos das cargas do pilar, já os

esforços de tração são absorvidos pelo próprio material do bloco. Os blocos podem ser de concreto, alvenaria de tijolos e pedra de mão (BRAGA, 2009). O processo de execução dos blocos consiste em:

- Locação do eixo e faces laterais do terreno;
- Escavação do terreno mínima 60cm e máxima de 1,5m;
- Aplicação de uma camada de concreto magro de 5cm;
- Execução da fundação com bloco de concreto, alvenaria de tijolo ou pedra de mão;
- Aplicação de uma camada de impermeabilizante na sapata visando evitar a percolação capilar;
- Fazer o reaterro e compactação do terreno.

2.2.5 RADIÉR

O radier é um tipo de fundação superficial de concreto armado com maior base, melhorando a dissipação das tensões das cargas dos pilares para o solo, transformando as sapatas corridas em um só elemento, como uma laje ou piso (BRITO, 1987). O processo de execução do radier consiste em:

- Escavação do terreno profundidade máxima de 1,5m;
- Regularização do fundo da vala e compactação do solo por meio de apiloamento;
- Aplicação de uma camada de concreto magro de 5cm;
- Instalar tubos corrugados cobertos por bidim para drenagem;
- Construir uma cinta de amarração;
- Instalação dos tubos sanitários e de água fria;
- Posicionamento da ferragem da armação;
- Posicionamento das formas se precisar;
- Concretagem do radier com concreto com resistência de 20MPa ou mais;
- Desforma se precisar;

Segundo Velloso e Lopes (1997), as fundações profundas transmitem os esforços da edificação por meio de sua base e também por suas paredes em contato com o solo, sua profundidade mínima é três metros. Este tipo de fundação tem como característica transmitir maiores esforços devido a elevados carregamentos da estrutura.

De acordo com a NBR 6122 (1996), os tubulões são elementos estruturais profundos, que transmitem as cargas geradas pela edificação para o solo. Sua base é alargada para se

obter uma maior área de contato, este procedimento é feito manualmente por um operador treinado. São classificados em tubulões a céu aberto e tubulões com ar comprimido.

2.2.6 TUBULÕES A CÉU ABERTO

Os tubulões a céu aberto são poços com fuste cilíndrico abertos mecanicamente ou manualmente em solos coesivos, sem a ocorrência de desmoronamento durante a escavação, notando qualquer alarde de desabamento deve-se fazer uma contenção para evitar este tipo de problema (MELHADO et al, 2002). O processo de execução do tubulão a céu aberto consiste em:

- Locação do eixo do tubulão;
- Perfuração do poço do tubulão diâmetro mínimo 70cm, podendo ser manualmente com o uso de um sarilho para se retirar a terra ou mecânico utilizando uma perfuratriz;
- Fazer o alargamento da base do tubulão;
- Conferencia das medidas tamanho da base, altura do fuste e altura do tubulão;
- Posicionamento da ferragem da armação e dos arranques dos pilares;
- Posicionamento da forma do tubulão;
- Concretagem do tubulão com concreto com resistência de 20MPa ou mais e uso do vibrador para o adensamento do concreto;
- Desforma do tubulão;

A execução do fuste e do alargamento da base de um tubulão a céu aberto devem ser realizados por equipes treinadas e com equipamentos qualificados, visando a segurança do trabalhador, como o uso de EPIs e equipamentos como sarilho com travamento ou guincho mecânico em boas condições para se realizar o serviço, pois há constante risco de desabamento do solo. Uma das medidas para evitar este tipo de acidente é a realização de contenção nas paredes do tubulões (ALMEIDA NETO, 2009).

2.2.7 TUBULÕES COM AR COMPRIMIDO

Os tubulões com ar comprimido são mais utilizados quando o lençol freático está elevado no terreno, podendo haver perigo de desmoronamento do solo. Com isso é injetado ar comprimido para impedir que a água entre no tubulão, podendo então ser realizado a execução do alargamento da base. Para isso é utilizada uma câmara de equilíbrio e um

compressor (MELHADO et al, 2002). O processo de execução do tubulão com ar comprimido consiste em:

- Locação do eixo do tubulão;
- Perfuração do poço do tubulão diâmetro mínimo 70cm, mecanicamente utilizando uma perfuratriz, com profundidade máxima de 30m;
- Instalação da camisa do tubulão, podendo ser de aço ou de concreto;
- Instalação da câmara de equilíbrio e do compressor de ar pressão 3 atm;
- Fazer o alargamento da base do tubulão, entrada de um operário para executar o alargamento, período para descompressão mínima 15min;
- Conferencia das medidas tamanho da base, altura do fuste e altura do tubulão;
- Posicionamento da ferragem da armação e dos arranques dos pilares;
- Concretagem do tubulão com concreto com resistência de 20MPa ou mais e uso do vibrador para o adensamento do concreto.

Na execução de tubulões com ar comprimido é aplicada uma pressão de 3 atm no tubo para se retirar a água do tubulão, o operário desce para realizar a escavação do fuste e do alargamento da base com uma pressão maior que a normal. Seu sangue absorve mais ar do que na pressão que ele está acostumado, então para o operário sair do tubulão deve-se passar por um período mínimo de 15 minutos para descompressão e a readequação da pressão normal. Há um risco muito grande para a saúde do trabalhador se não for feita a descompressão, pois o ar no sangue pode formar bolhas, causando dores ou até morte por embolia, por isso é obrigatório a presença de uma equipe de primeiros socorros treinada quando forem executar este tipo de fundação (ALMEIDA NETO, 2009).

As estacas são elementos estruturais alongados, visando atingir grandes profundidades. Sua função é transmitir as tensões da edificação, em camadas de solo mais profundas e com boa resistência. Seus formatos mais usuais são cilíndricos ou prismáticos, podendo ser estacas pré-moldadas ou estaca raiz moldada “in loco”. As estacas pré-moldadas podem ser de madeira, aço, concreto armado ou protendido (ALONSO, 1998).

2.2.8 ESTACAS DE MADEIRA

As estacas de madeira podem atingir no máximo 12m de profundidade, são mais usuais em construções provisórias em pontes e obras marítimas. As estacas de aço podem chegar a grandes profundidades, decorrente de seu fácil manuseio em junção de uma peça

com a outra, seus formatos comerciais são I, T, H e O. As estacas de concreto são as mais usuais, pois podem chegar a grandes profundidades e seu custo de execução é menor que das estacas de aço. Seus formatos mais usuais são cilíndricos e quadradas (ALONSO, 1998). O processo de execução das estacas pré-moldadas consiste em:

- Locação dos eixos das estacas;
- Utilização de um bate-estaca para realizar a cravação no solo;
- Utilização de solda para unir uma peça e outra;
- Observar nos últimos 10 golpes a NEGA, onde se tira os dados da capacidade de carga que a estaca suporta.

2.2.9 ESTACAS PRÉ-MOLDADAS

Na execução das estacas pré-moldadas, devemos tomar cuidado com a segurança dos operários, levando em conta a resistência do solo no qual será instalado a torre do bate-estaca. Caso não haja resistência no terreno, o bate-estaca com seu peso pode recalcar o solo, causando o tombamento da torre e podendo ocasionar um acidente ou até morte dos trabalhadores. Outro risco na execução da estaca pré-moldada são peças sendo cravadas com trincas ou fissuras, pois com o içamento do pilão para o cravamento da estaca no solo, a peça pode quebrar e espalhar pedaços para todos os lados podendo atingir os operários (ALMEIDA NETO, 2009).

2.2.10 ESTACA RAIZ

A estaca raiz é um elemento estrutural de pequeno diâmetro concretado “in loco”. Sua função é transmitir os esforços para o solo, podendo atingir profundidades superiores a 50m. Sua perfuração é realizada por rotoperfuração, é a retirada do solo com a ajuda de um esguicho de água, para que o solo vire lama e seja bombeado facilmente para fora da estrutura (ALONSO, 1998). O processo de execução da estaca raiz consiste em:

- Locação dos eixos das estacas;
- Perfuração por meio de perfuratriz com circulação de água, onde a peça de concreto é rosqueada no solo;
- Posicionamento da ferragem da armação utilizando um guincho auxiliar da perfuratriz;

- Concretagem da estaca raiz de baixo para cima com argamassa de cimento, com a utilização de uma mangueira na perfuratriz;
- Retirada das peças de concreto por meio de desrosqueamento;

Os maiores riscos de acidente na execução de uma estaca raiz acontecem quando a equipe que irá realizar o serviço não é treinada, pois o manuseio da perfuratriz requer um operador atento e que tenha recebido o devido treinamento para operá-la. Os operários escolhidos para repor as peças de concreto devem sempre estar atentos e utilizando os equipamentos de proteção individual (EPIs), como capacete, luvas, abafadores auriculares, máscara, óculos e botina para sua devida proteção (ALMEIDA NETO, 2009).

2.3 SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com Peixoto e Ferreira (2012), a segurança do trabalho deveria ser estudada mais de perto, requerendo mais atenção a esse assunto. Os acidentes no ambiente de trabalho ocorriam com muita frequência na execução dos serviços da construção civil, em decorrência disso foram implantadas medidas que visam antecipar qualquer risco a integridade dos trabalhadores e medidas mitigadoras que possam evitar que estes acidentes aconteçam.

Os acidentes de trabalho podem ser classificados em acidente típico, acidente de trajeto e doenças ocupacionais. Os acidentes típicos ocorrem de forma violenta, são acidentes imprevistos e súbitos que ocorrem na execução de algum serviço a mando da empresa. Os acidentes de trajeto acontecem durante o percurso do empregado da sua residência para o trabalho ou do trabalho para sua residência por um certo período de tempo. Qualquer desvio de percurso já não é mais considerado acidente de trajeto. As doenças ocupacionais são aquelas que se obtém na execução de um serviço no ambiente de trabalho (BRASIL, 1999).

As causas de acidentes do trabalho podem ser divididas em dois grupos, os atos inseguros e as condições inseguras. Os atos inseguros são definidos como a falha humana que podem ocasionar algum tipo de acidente no trabalho, como a imprudência, quando há descumprimento das normas de segurança, a negligência, quando não se observa situações claras de acidente e mesmo assim realiza-se o serviço e a imperícia, quando o operário não recebe o devido treinamento para executar o serviço. Já as condições inseguras são as condições presentes no ambiente de trabalho que podem promover risco a saúde e a integridade física do trabalhador. Os riscos que proporcionam essas condições inseguras, são riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos (PEIXOTO e FERREIRA, 2012), descritos na Tabela 01.

Tabela 01: Tipos de riscos no ambiente de trabalho.

RISCOS				
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	ERGONÔMICOS	MECÂNICOS
Ruídos	Poeira	Vírus	Trabalhos físicos pesados	Arranjo físico deficiente
Vibração	Fumos	Bactéria	Postura incorreta	Máquinas sem proteção
Radiação ionizante e não ionizante	Névoas	Protozoários	Treinamento inadequado ou inexistente	Matéria prima fora de especificações
Pressões Anormais	Vapores	Fungos	Jornada prolongada de trabalho	Equipamentos defeituosos
Temperaturas extremas	Produtos químicos	Bacilos	Trabalho noturno	Eletricidade
Iluminação deficiente	Gases	Parasitas	Tensões emocionais	Incêndios
Umidade	Solventes	Insetos, cobras, aranhas, etc	Desconforto	Transporte de materiais

Fonte: Pinheiro, 2012

De acordo com Peixoto e Ferreira (2012), a ocorrência de um acidente acarreta prejuízos econômicos para o acidentado, para a empresa e para o país. Os custos podem ser divididos em custo direto e custo indireto. O custo direto ou custo segurado, é dado pela contribuição mensal da empresa chamado de Seguro Acidente de Trabalho (SAT), este tipo de custo não tem relação direta com o acidente e representa custo permanente para o empregador. Os custos indiretos estão vinculados a atividade da empresa envolvendo os custos relacionados ao acidente. Como por exemplo:

- Salário de 15 dias de afastamento, sem nenhuma produção do trabalhador (atendimentos médicos e salários a partir do 15º dia até o retorno do acidentado ao trabalho serão pagos pelo INSS).
- Multa pelo não cumprimento dos prazos.
- Despesas na manutenção de equipamentos ou veículos danificados.
- Prejuízo devido à perda de produção pela ocorrência do afastamento do operário.
- Pagamento de horas extras para sanar o prejuízo na perda de produção.

- Assistência e primeiros socorros médicos.
- Assistência jurídica pelos recursos de indenizações cobradas.

O Brasil em 2011, de acordo com dados da Previdência Social, gastou 14 bilhões de reais com aposentadorias e benefícios por afastamento devido a acidentes de trabalho, e as empresas gastaram 41 bilhões de reais, totalizando 55 bilhões de reais por ano. Este dinheiro poderia ser bem menor, se houvesse maior fiscalização e capacitação técnica dos operários que executam o serviço e o uso de equipamentos de proteção individual (PASTORE, 2011).

2.4 NORMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

As Normas Regulamentadoras – NR foram estabelecidas pela Portaria nº 3.214/78, e regem questões referentes à segurança e medicina do trabalho, tais como a prevenção de acidentes e doenças, à saúde e outras orientações relacionadas ao ambiente de trabalho. Essas normas se aplicam a empresas públicas e privadas que são regidas pela legislação trabalhista CLT e, o não cumprimento das normas poderá gerar penalidades, tanto ao empregador quanto ao empregado (MTE, 2018).

Com o objetivo de padronizar, orientar e fiscalizar os procedimentos relacionados à segurança e medicina do trabalho, e minimizar os acidentes e adoecimentos por meio de parâmetros legais regulatórios, foram estabelecidas 36 Normas Regulamentadoras, sendo as mais usuais para a segurança do trabalho as que serão descritas abaixo, baseadas em informações de Camisassa (2015), Ministério do Trabalho (MTE, 2018), Peixoto (2011):

NR 4 – Serviços especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho: estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas que possuam empregados regidos pela CLT, de organizarem e manterem em funcionamento Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.

NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA: estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas a manterem em funcionamento uma comissão constituída por representantes do empregador e dos empregados, com a intenção de desenvolver ações de prevenção de acidentes no trabalho e doenças ocupacionais.

NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI: Conceitua EPI e define os diferentes tipos de EPI. Estabelece a obrigatoriedade das empresas em fornecer EPI aos seus funcionários, conforme as condições de trabalho e manutenção da integridade do trabalhador.

NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO: estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implantação por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

NR 8 – Edificações: estabelece requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalham.

NR 9 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA: estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implantação por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Visa à preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

NR 12 – Máquinas e equipamentos: define medidas de prevenção com relação a operação e manutenção de máquinas e equipamentos, a fim de prevenir e minimizar acidentes de trabalho

NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção: estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

NR 33 – Norma regulamentadora de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados: estabelece requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

Cada uma das normas apresentadas está diretamente relacionada à proteção, segurança e saúde do trabalhador e a utilização e manutenção de equipamentos. As Normas Regulamentadoras foram criadas na década de 1970 em decorrência do alto índice de acidentes, adoecimentos e mortes, principalmente nas obras. Nesse período houve um grande crescimento econômico, seguido de grande desenvolvimento industrial e de infraestrutura. No

entanto, os contratos eram, em sua maioria, informais, e havia grande descaso com as questões de segurança e saúde do trabalhador. Nesse cenário, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) iniciaram um movimento em prol do trabalhador e da redução do número de acidentes e mortes. Inicialmente foram aprovadas 28 Normas Regulamentadoras. Hoje constam 36, que foram criadas e atualizadas em decorrências das mudanças nos ambientes de trabalho, tais como inclusão de novos métodos de execução do trabalho, novas ocupações, avanços tecnológicos e outras mudanças (MTE, 2018; PEIXOTO, 2011).

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O presente estudo avaliou a segurança do trabalho na execução de fundações na construção civil. Para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se o método de pesquisa bibliográfico, descritivo e exploratório. O instrumento utilizado tem caráter quantitativo, por ter trabalhado principalmente com dados estatísticos estruturados.

Para a execução do trabalho e análise de dados foram utilizados os métodos descritivos e exploratórios. A pesquisa descritiva tem por objetivo estudar, analisar, registrar e interpretar os fatos, sem interferências. É um método focado na análise das variáveis e seus efeitos. De acordo com Gil (2008) a pesquisa exploratória é desenvolvida a fim de proporcionar uma visão geral acerca do assunto, e a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever as características de uma população ou fenômeno. Para isso, serão utilizadas técnicas de coletas de dados, de forma padronizada, a fim de esquematizar e facilitar a análise dos dados. Da mesma forma Andrade (2002) diz que a pesquisa exploratória tem como principal propósito proporcionar maiores informações sobre o assunto investigado, orientando os objetivos da pesquisa. Já na pesquisa descritiva o pesquisador não interfere, mas analisa, registra, classifica e interpreta dos fatos.

3.2 LOCAL DE ESTUDO

Como a fundação é uma parte da obra de curta duração, o critério para participação da pesquisa foi obras que estão na fase de execução dos serviços de fundação. Este trabalho foi realizado em Palmas, Tocantins, em 3 obras que estão executando a etapa de fundação no período de coleta de dados. Foi realizado um levantamento de obras em andamento na etapa desejada, e escolhidas 3 empresas para realização da pesquisa.

3.4 CARACTERIZAÇÕES DAS EMPRESAS

Para realização desta pesquisa foram selecionadas três empresas que possuíam obras de fundação em andamento em Palmas/TO no momento da coleta de dados. Apresentamos abaixo no quadro 2 uma descrição das obras visitadas e uma breve caracterização das empresas.

QUADRO 01 – Caracterização das obras

Características da Obra						
Obra	Tipo de obra	Tipo de fundação	Tamanho da obra	Tipo de estaca	Prof (m)	Diâm. (cm)
A	Edificação com 10 pavimentos	Profunda	8.030,00 m ²	Tubulão	5,0	70 a 1,0
B	Edificação com 4 pavimentos	Profunda	7.548,00 m ²	Hélice contínua	18 a 20	60
C	Edificação com 8 pavimentos	Profunda	7.217,00 m ²	Tubulão	3,0 a 5,0	70 a 1,1

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Empresa A

A empresa exerce as atividades no ramo de geotecnia e fundações em Palmas TO desde 1999. Possui projetos de relevâncias nacionais nas regiões norte e centro oeste do país. A empresa executa vários tipos de serviços na área de fundações, tais como: Sondagem SPT; Sondagem mista e Projetos de fundações. O checklist foi aplicado na etapa projeto e execução da fundação.

A obra está sendo realizada no setor norte de Palmas TO, onde o comprimento do lote é de 30x60m com área de 1.800,00 m². Será construído um prédio comercial de 10 pavimentos sendo a área construída total de 8.030,00 m². O tipo de fundação executada foi tubulão, onde foram perfurados 40 tubulões com diâmetros de 70cm a 1,0m, e profundidade de 5,0m.

Empresa B

A empresa exerce atividades no ramo de fundações em Palmas TO desde 2002. Tem vários projetos de fundações executados em Palmas TO e no estado do Tocantins. A empresa executa vários tipos de serviços na área de fundações, tais como: Sondagens; Ensaios de caracterização de agregados graúdos e miúdos e Projeto de fundações. O checklist foi aplicado na etapa projeto e execução da fundação.

A obra está sendo realizada no setor sul de Palmas TO, onde o comprimento do lote é de 55x80m com área de 4.400,00 m². Será construído um prédio comercial de 4 pavimentos sendo a área construída total de 7.548,00 m². O tipo de fundação executada foi estaca hélice contínua, onde foram perfurados 149 estacas e 49 blocos, o diâmetro das estacas foram de 60cm, e profundidade de 18m a 20m.

Empresa C

A empresa exerce atividades no ramo de geotecnia e fundações o Tocantins desde 1981. Executou vários tipos de serviços na área de fundações nas regiões norte e sul do país, tais como: Consultorias; Sondagens e Projeto de fundações. O checklist foi aplicado na etapa projeto e execução da fundação.

A obra está sendo realizada no centro de Palmas TO, onde o comprimento do lote é de 20x72m com área de 1.440,00 m². Será construído um prédio comercial de 8 pavimentos sendo a área construída total de 7.217,00 m². O tipo de fundação executada foi tubulão, onde foram perfurados 48 tubulões com diâmetros de 70cm a 1,1m, e profundidade de 3,0 a 5,0m.

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

- Para a coleta de dados da pesquisa foi realizada a aplicação de um Checklist que avalie questões voltadas à segurança do trabalho na execução de fundações.
- O checklist foi utilizado como instrumento neste trabalho porque permite a verificação das condições de segurança sem a necessidade de solicitação de informações, entrevistas ou opiniões de outras pessoas.
- A avaliação é realizada apenas por meio da observação do pesquisador, e marcação de respostas no documento (SAURIN, FORMOSO, 2006).
- Foi utilizado o checklist da autora Marina Peruzzo de Sousa que é voltado para avaliação da segurança do trabalho na execução de fundações. Foi criado em 2013 por meio da análise de manuais, de outros instrumentos e avaliação das Normas Regulamentadoras (NR6, NR7, NR9, NR10, NR18, NR21 e NR35). Existem outros instrumentos validados, mas este é o que melhor se adequa aos objetivos deste trabalho (SOUSA, 2013).
- As questões do checklist foram classificadas em três parâmetros: estrutura física, pessoal e técnica. Cada um dos parâmetros recebeu uma pontuação diferenciada, sendo a porcentagem de importância da Estrutura Física 30%, da Estrutura Pessoal 30%, da Estrutura Técnica 40%. Considera-se que a última traz maiores riscos ao trabalhador, e por isso, possui maior porcentagem de importância.
- A estrutura física avalia questões do canteiro de obras e suas instalações, contém 9 itens.
- A estrutura pessoal avalia uso de equipamentos de proteção, treinamentos, etc, possui 6 itens.

- A estrutura técnica está relacionada a utilização de máquinas e acessórios técnicos etc, possui 16 itens.
- No total o checklist possui 31 itens e 97 subitens de verificação (SOUSA, 2013). O checklist completo encontra-se em anexo no Apêndice A, junto com uma tabela que informa as principais características de cada obra estudada.
- O checklist foi feito de acordo com os serviços observados localizado no (Apêndice A).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 INDICADORES DO CHECKLIST

Após o preenchimento do checklist em visita as obras, obtivemos dados de acordo com a Tabela 2, conforme a divisão das estruturas: física, pessoal e técnica e a média geral de cada obra.

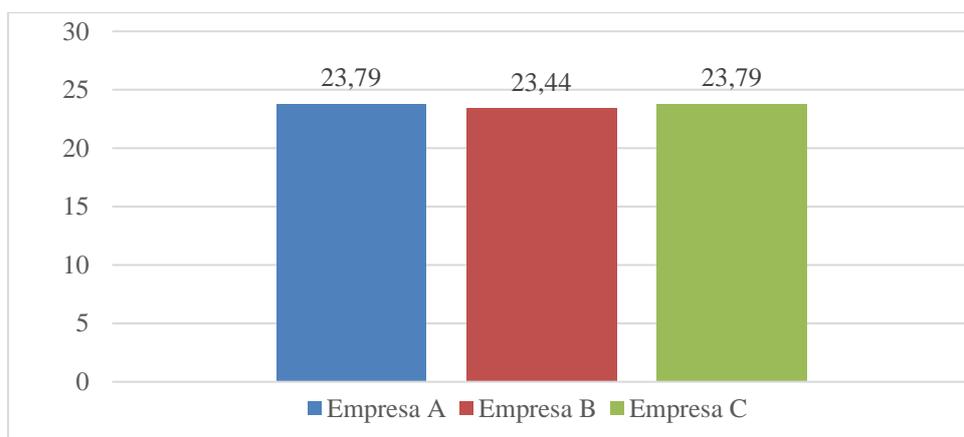
TABELA 2 – Indicadores de estrutura das obras

	Obra A	Obra B	Obra C
Estrutura física (máx 30 pontos)	23,79	23,44	23,79
Estrutura pessoal (máx 30 pontos)	15,88	24,70	19,41
Estrutura técnica (máx 40 pontos)	38,26	40,00	34,78
Resultado final (máx 100 pontos)	77,93	88,14	77,98

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

4.2 ESTRUTURA FÍSICA

FIGURA 01 – Indicador da estrutura física das obras



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

A estrutura física está relacionada a questões do canteiro de obras e suas instalações. Considerando que a pontuação máxima deste item era de 30 pontos (SOUSA, 2013), pode-se

afirmar que todas as empresas obtiveram valores altos, sendo que a empresa A e C foram que melhor pontuaram de acordo com a Figura 01, ambas com 23,79 pontos, pois seus canteiros de obras e suas instalações estavam mais adequados, diminuindo os potenciais riscos de acidentes de trabalho, de acordo com os itens 3.12, 4 e 5 do checklist, que descreve sobre local exclusivo para o aquecimento da refeição, implantação de cozinha e área de lazer no canteiro de obra, respectivamente.

FOTO 01 e 02 da Empresa A – Falta de cozinha e área de lazer



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

FOTO 03 e 04 da Empresa C – Falta de cozinha e área de lazer



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Já na empresa B, conforme a Figura 01, obteve menor pontuação na estrutura física com 23,44 pontos, pois além de não pontuar nos itens já citados, também não pontuou no item 2.7 do checklist (Apêndice A), que avalia a disponibilidade de bancos no vestiário para os funcionários no canteiro de obra.

FOTO 05 e 06 da Empresa B – Falta de bancos no vestiário

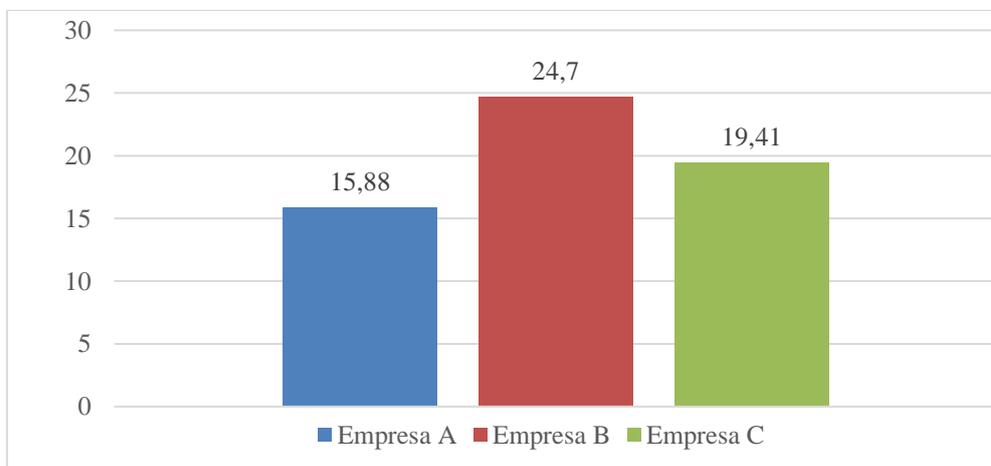


Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Conforme a NR 24, que discute sobre o conforto no canteiro de obra e as condições sanitárias disponibilizadas ao trabalhador, tais como banheiros, alojamento e refeitórios, toda empresa deve ter um canteiro de obra bem organizado e completo, para a proteger a saúde do trabalhador e promover a higiene pessoal para melhor execução do serviço (MTE, 2018). Na empresa B o canteiro de obras não estava devidamente instalado, pois faltavam aspectos para melhor qualidade e proteção da saúde do trabalhador, deixando seus empregados expostos a condições insalubres em seu ambiente de trabalho (SOUSA, 2013).

4.3 ESTRUTURA PESSOAL

FIGURA 02 – Indicador da estrutura pessoal das obras



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

A estrutura pessoal está ligada diretamente aos trabalhadores, em suas habilidades, capacitações e experiência no ambiente de serviço (SOUSA, 2013). Conforme apontado na Figura 02, é possível afirmar que empresa B possui maior pontuação nos quesitos de estrutura pessoal com 24,70 pontos, sendo que neste item a pontuação máxima é 30 pontos. Isso porque a empresa B utiliza em todos os seus serviços os EPIs, propondo uma maior segurança para seus trabalhadores na execução da fundação, faltando somente nos itens 13.7 e 15 do checklist (Apêndice A), que são relacionados a utilização de respirador purificador de ar e transporte de trabalhadores em veículos automotivos.

FOTO 07 e 08 da Empresa B – Falta de respirador e transporte de trabalhadores em veículos automotivos



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Já a empresa C ficou com uma pontuação mediana, totalizando 19,41 pontos de um total de 30. Constata-se que a empresa C, relacionada ao uso dos EPIs, utilizou a maioria dos equipamentos, mas deixou de usar botas, respirador purificador de ar, vestimentas adequadas, protetor solar e transportes de trabalhadores em veículos automotivos, de acordo com os itens 13.4, 13.7, 13.8, 13.11 e 15 do checklist (Apêndice A).

FOTO 09 e 10 da Empresa C – Falta de utilização dos EPIs



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Apresenta-se que a empresa A tem menor pontuação no quesito da estrutura pessoal. De acordo com a Figura 02, sua pontuação foi de 15,88 pontos de um total de 30. Isso porque a empresa A na execução de sua fundação não utilizou adequadamente os EPIs, deixando seus funcionários expostos a possibilidades de acidentes de trabalho. Além dos itens já citados anteriormente, esta empresa também não pontuou nos itens 13.3, 13.5, 13.6, do checklist (Apêndice A), que descrevem a não utilização das luvas, óculos e capacete.

De acordo com Ilda (2005), geralmente os acidentes de trabalho ocorrem devido aos atos inseguros, por imprudência, imperícia, negligencia ou desatenção do trabalhador, quando não se cumpre as normas de segurança ou execução dos serviços com riscos eminentes e por falta de mão de obra qualificada devido à falta de treinamento dos funcionários.

FOTO 11 e 12 da Empresa A – Falta de utilização dos EPIs



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

De acordo a NR 33, que discute sobre a saúde e a segurança do trabalhador em espaços confinados, é obrigatório que haja avaliação, reconhecimento, fiscalização e o controle dos riscos na execução dos serviços em ambientes confinados (MTE, 2018).

FOTO 13 e 14 da Empresa A – Falta de utilização dos EPIs



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Conforme a NR 6, que fala sobre o uso de EPI, estabelece que toda empresa deve fornecer EPIs para seus funcionários para proteger a integridade do trabalhador. A NR 4

descreve os serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho, que visa antecipar e fiscalizar qualquer risco a saúde e a integridade do trabalhador na execução dos serviços (MTE, 2018).

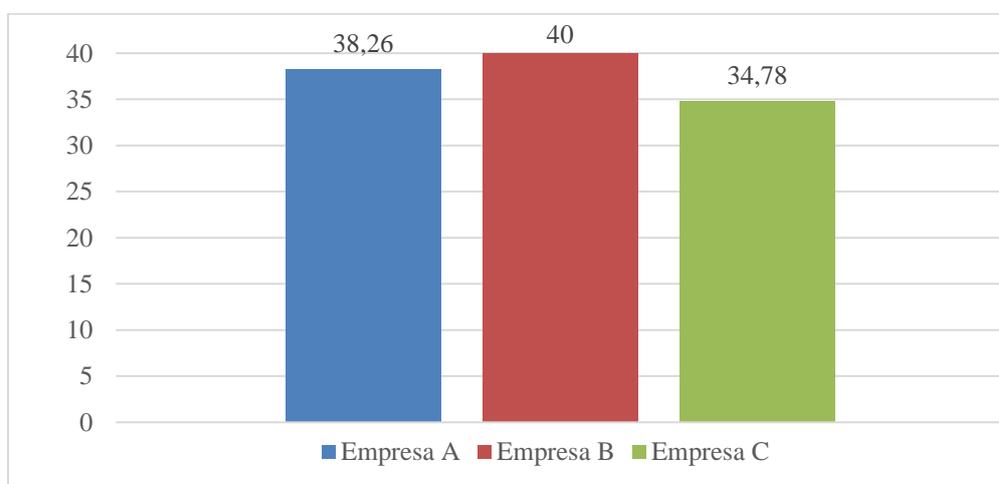
De acordo com Procópio (2010), em todo serviço realizado na escavação e perfuração de uma fundação, o trabalhador deve usar os EPIs, tais como cinto de segurança tipo paraquedista ou alpinista; botas; luvas e capacetes para promover a segurança contra qualquer tipo de acidentes que possam acontecer na execução da fundação.

Na empresa A foram disponibilizados equipamentos de proteção para a realização da fundação para todos os funcionários. No entanto, conforme observação do pesquisador, os funcionários deixaram de usar os EPIs na execução do serviço, tais como alargamento das paredes do tubulão e alargamento do fuste do tubulão. Este problema poderia ser evitado se a empresa capacitasse seus funcionários para o uso dos EPIs e sua importância para segurança e saúde do trabalhador, e aumentasse a fiscalização do uso desses equipamentos pelo engenheiro de segurança e medicina do trabalho no ato da realização do serviço.

De acordo com Farah (1993), os profissionais envolvidos na concepção da obra, devem prever e fiscalizar todas as condições de um serviço que possam trazer risco para a integridade do trabalhador antes mesmo de se executar, provendo ações preventivas para a proteção e saúde do empregado.

4.4 ESTRUTURA TÉCNICA

FIGURA 03 – Indicador da estrutura técnica das obras



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

De acordo com Sousa (2013), a estrutura técnica está vinculada a utilização das máquinas e acessórios técnicos que realizam as fundações. Consideramos que a pontuação máxima deste item era de 40 pontos. Conforme a Figura 03, podemos afirmar que a empresa B alcançou a pontuação máxima nesse quesito, totalizando 40 pontos. Isso porque a equipe da empresa B, responsável pela fundação, estava habilitada para executar o serviço com o maquinário. A hélice e os acessórios técnicos estavam devidamente em boa qualidade para a execução do serviço de escavação das estacas (limpa, aterrada, sinalizada, e possui dispositivo de segurança).

FOTO 15 e 16 da Empresa B – Maquinário e acessórios técnicos



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Já as empresas A e C realizaram suas fundações com parâmetros técnicos diferentes, optando em fazer a escavação de tubulões. As pontuações das companhias na estrutura técnica foram de 38,26 e 34,78 pontos respectivamente, de um total de 40. A empresa A não alcançou a pontuação total nos quesitos técnicos porque não propôs para seus funcionários um treinamento qualificado de carga horária mínima de 6 horas conforme no item 16.4 do checklist. A empresa C teve menor pontuação no quesito da estrutura técnica porque a equipe responsável pela obra não estava devidamente treinada e qualificada para realizar o serviço, a perfuratriz não estava aterrada corretamente e não havia compartimento que impedisse a descarga acidental dos materiais e das brocas, indicando que, além do item já citado da empresa A, deixaram de pontuar também nos itens 28 e 29 do checklist.

FOTO 17 e 18 da Empresa A – Maquinário e acessórios técnicos



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

FOTO 19 e 20 da Empresa C – Maquinário e acessórios técnicos



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

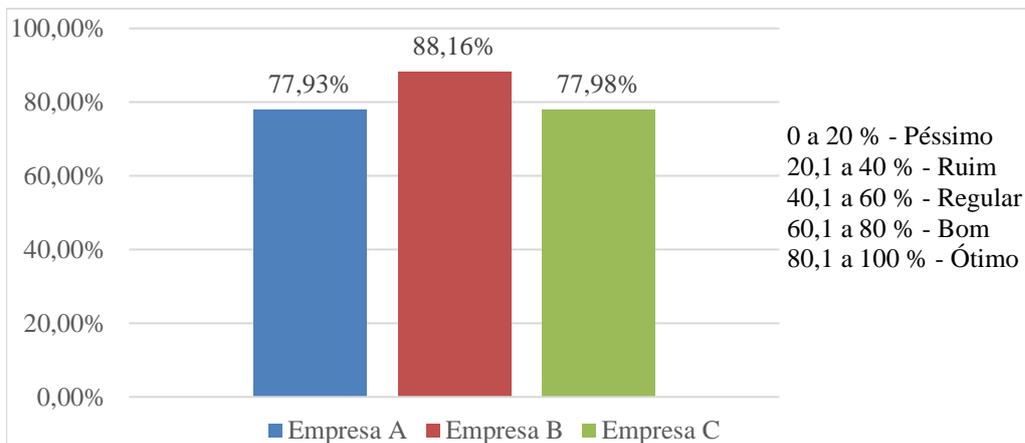
De acordo com a NR 12, que fala sobre o uso de máquinas e equipamentos para execução de qualquer serviço no canteiro de obra, as máquinas e equipamentos devem ser testados, e realizadas as manutenções antes de se iniciar qualquer tipo de serviço. Além disso, as equipes devem ser devidamente treinadas para o uso de equipamentos e maquinários adequadamente, minimizando as possibilidades de acidentes de trabalho que firam a integridade e a saúde do trabalhador (MTE, 2018). Uma das medidas para melhorar a segurança na estrutura técnica nas empresas A e C, é contratar profissionais qualificados ou promover treinamento para seus empregados para a realização do serviço com boa qualidade e

com segurança a saúde do trabalhador. Também buscar máquinas e equipamentos novos e completos ou que passem por manutenção antes da execução da fundação e por último promover mais fiscalização nas atividades de escavação.

De acordo com Mendes (2001) a prevenção do canteiro de obra se dá na fase de concepção dos maquinários, equipamentos e processos de produção. Isto é, se os administradores da obra antes mesmo do início da execução do projeto escolherem maquinários velhos e obsoletos, equipamentos sem manutenção adequada e uma equipe com mão de obra desqualificada, as chances de que ocorram acidente de trabalho na execução de algum serviço são maiores do que em obras que seguem as especificações contidas na NBR 6118/2014, na qual consta a necessidade de máquinas, equipamentos e trabalhadores qualificados para realizar a atividade, há probabilidade reduzida de acidentes de trabalho que firam a integridade e a saúde do trabalhador. No que se refere a fundações, existe ainda a NBR 6122/2010 que fala como deve ser o projeto e a execução de uma fundação, especificando os critérios para a realização desta etapa do projeto.

4.5 AVALIAÇÕES DA SEGURANÇA DO TRABALHO

FIGURA 04 – Pontuação média das obras no quesito segurança do trabalho.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Por fim, depois de ter discutido as estruturas física, pessoal e técnica de cada empresa, conseguimos analisar a segurança de trabalho em cada obra estudada na etapa de execução da fundação em Palmas-TO. Segundo Silva (1993), trabalhadores sem mão de obra qualificada proporcionam uma baixa produtividade, contribuindo para a má qualidade da obra e acarretando em inúmeros acidentes de trabalho na realização do serviço devido a não especialização técnica e treinamento para a execução do trabalho.

Conforme a Figura 04, a companhia com melhor proteção na realização das suas atividades de fundações foi a empresa B com 88,16 pontos de um total de 100. Apresentando os parâmetros entre 80,1 a 100% que consiste em uma ótima segurança de trabalho nas execuções dos seus serviços, promovendo melhor integridade e saúde para seus colaboradores, minimizando as chances de solicitação de recurso de indenização por causa de acidentes de trabalho. Também notamos que a empresa B na estrutura técnica proporciona treinamento para a utilização dos maquinários e sobre os procedimentos de segurança que cada funcionário deve tomar na execução dos serviços, tornando os empregados mais qualificados e evitando as chances de ocorrência de acidentes de trabalho.

FOTO 21 da Empresa B – Estrutura Física, canteiro de obras.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

FOTO 22 e 23 da Empresa B – Estrutura Pessoal e Técnica, utilização dos EPIs e maquinário e equipamentos qualificados para o serviço.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Já as empresas A e C obtiveram respectivamente 77,93 e 77,98 pontos de um total de 100. Conforme apresentado na Figura 04, obtiveram parâmetros entre 60,1 a 80% que equivale a uma segurança do trabalho razoavelmente boa, mas ainda assim com mais chances de acontecer qualquer tipo de acidente de trabalho ferindo a integridade de seus empregados, podendo ocorrer futuramente a entrada de recurso de indenização devido a um incidente, por afastando ou levando a óbito algum funcionário. A segurança nas empresas A e C poderia ser melhor se ao realizar suas fundações seus empregados tivessem uma mão de obra mais qualificada e expertise no manejo dos maquinários e equipamentos, pois na estrutura técnica as duas companhias não proporcionaram treinamento para seus funcionários. É importante ressaltar que a falta de capacitação dos trabalhadores aumenta o risco de acidentes de trabalho.

FOTO 24 e 25 da Empresa A – Estrutura Física e Pessoal, canteiro de obra e falta de utilização dos EPIs.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

FOTO 26 da Empresa A – Estrutura Técnica, maquinário e equipamentos.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

FOTO 27 e 28 da Empresa C – Estrutura Física e Pessoal, canteiro de obra e falta de utilização dos EPIs.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

FOTO 29 da Empresa C – Estrutura Técnica, maquinário e equipamentos.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

De acordo com Brusius (2010), é obrigatório a elaboração e aplicação do Programa de Prevenção de Risco Ambientais (PPRA) para todos os empregadores e instituições que

admitem trabalhadores como empregados, visando antecipar, reconhecer e avaliar futuras ocorrências de riscos para o trabalhador que possam existir no ambiente de trabalho como: físicos; químicos; biológicos; ergonômicos e mecânicos, promovendo uma melhor prevenção da saúde e integridade dos funcionários.

O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), é elaborado em obras com vinte ou mais funcionários, onde propõem medidas para melhorar a segurança para o trabalhador na execução de serviços na obra, antecipando os riscos de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais que possam ocorrer no canteiro de obras. O PCMAT deve ser reavaliado periodicamente, com intuito de visualizar se está atendendo os objetivos previsto antes do iniciar da obra, havendo necessidade de mudança, devem ser elaboradas novas metas para melhorar a segurança para seus funcionários. A falta da implantação do programa, pode acarretar penalidades previstas na legislação como por exemplo multas e até mesmo paralização das atividades realizadas na obra (CARMO, 2017)

Nas três obras foi averiguado se havia a implantação do PPRA e PCMAT. Os técnicos de segurança de cada obra afirmaram que a documentação e a implantação dos programas estavam todas corretas e os programas estavam sendo realizados com eficácia, mas não foram liberadas as documentações para a verificação das especificações do PPRA e PCMAT.

Mesmo com todos os problemas mostrados neste trabalho não ocorreu nenhum tipo de acidente de trabalho na realização dos serviços das fundações das obras observadas, mesmo estando propenso aos riscos físicos, químicos, ergonômicos e mecânicos por falta de treinamento: sem mão de obra qualificada, uso dos EPIs: sujeito a exposição a ruídos; pressões anormais; temperaturas extremas e umidade, maquinários inadequados para a realização do serviço e um canteiro de obra organizado sem risco para os funcionários trabalharem.

FOTO 30 da Empresa A – Fundação tipo Tubulão.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

FOTO 31 da Empresa B – Fundação tipo Estaca Hélice Continua.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

FOTO 32 da Empresa B – Fundação tipo Tubulão.



Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Podemos notar que a empresa B realizou sua fundação em parâmetros técnicos diferentes que as empresas A e C de acordo com o Quadro 01, sendo executada a fundação por estaca hélice contínua e não por escavação de tubulão. As empresas A e C realizaram o mesmo método de execução de suas fundações obtiveram resultados parecidos com total de 77,93 e 77,98 pontos, respectivamente. Podemos afirmar conforme a figura 04 que a fundações realizadas por escavação de tubulões tem maior risco ao trabalhador, estando mais propenso a acidentes de trabalho e doenças ocupacionais devido ao não cumprimento das normas para a etapa de execução do serviço, deixando a desejar no quesito pessoal e técnico onde obtiveram suas menores pontuações, por falta de treinamento, fiscalização do serviço, mão de obra qualificada, não utilização dos EPIs entregue pela empresa e maquinários inapropriados para a realização da fundação, do que em relação a empresa B que escolheu fazer sua fundação em estaca hélice continua onde o grau de segurança totalizou 88,16 pontos. O método de execução utilizando estaca hélice indica mais vantagens do que a realização por escavação de tubulões em relação a segurança e a integridade dos seus trabalhadores. Na empresa B os funcionários tinham treinamento, tornando sua mão de obra qualificada, utilizavam os EPIs necessários para o serviço e contavam com maior fiscalização e orientação pelo técnico de segurança e engenheiros da obra, cumprindo todas as especificações das normas para execução da fundação.

4.6 LEVANTAMENTOS DE DADOS DE ACIDENTES E INDENIZAÇÕES

A indústria da construção civil possui elevados índices de acidentes de trabalho, devido a cultura e política das empresas brasileira, que não buscam a implantação de programas para a verificação e antecipação dos riscos no canteiro de obra, oferecendo condições de trabalho inseguras e sem devido treinamento a seus funcionários (MEDEIROS e RODRIGUES, 2009).

A elaboração das análises estatísticas de acidente de trabalho são essenciais para combater as ocorrências dos acidentes na execução de qualquer serviço há mando da empresa, estimulando mais fiscalizações e ações preventivas nas áreas com mais urgências e maior risco de acidentes no canteiro de obra. O técnico de segurança diariamente deve apontar o número de acidentes e avaliar mensalmente se as medidas tomadas para que não ocorram acidentes conseguiram evitar os riscos apontados (FERREIRA e PEIXOTO, 2014).

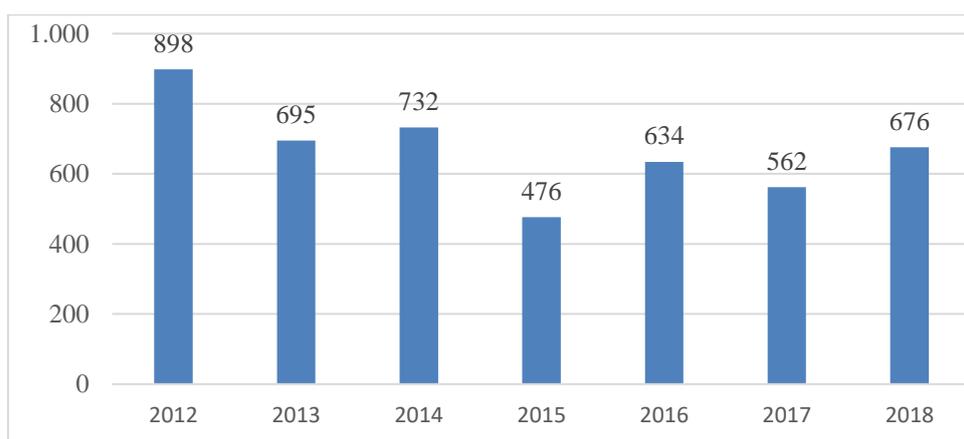
Os dados de acidentes de trabalho são notificados para o SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), promovendo investigações de casos de doenças e

agravos por meio da Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017. E as ocorrências de óbitos para o SIM (Sistema de informações de mortalidade), para apontar os dados da mortalidade do país, podendo realizar análises de situações, avaliações das ações e programas das áreas da saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

Ocorrem no mundo cerca de 270 milhões de acidentes de trabalho por ano. O número de mortos por acidentes chega a ser dois milhões de pessoas a cada ano, por doenças ocupacionais, falta de treinamento e fiscalização dos empregadores. No Brasil, em 2003 o coeficiente de mortalidade por acidentes de trabalho (CMAT), obteve uma variação por macrorregião sendo 11,6/100 mil trabalhadores na região Centro-Oeste; 6,9/100 mil trabalhadores na região Nordeste; 6,7/100 mil trabalhadores na região Sul; 5,8/100 mil trabalhadores na região Sudeste e 13,7/100 mil trabalhadores na região Norte, sendo que no Tocantins o coeficiente de mortalidade foi de 11/100 mil trabalhadores (ALVES, NOMELLINI, PRANCHEVICIUS, 2013).

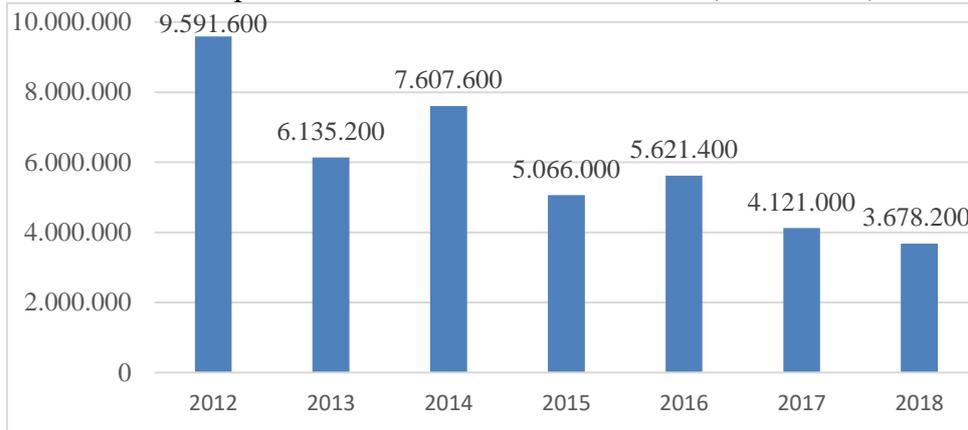
De acordo com dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2019), ocorreram 4.673 afastamentos por acidente de trabalho no estado do Tocantins nos períodos de 2012 a 2018. Chegando a ser pago pela previdência social cerca de R\$41.911.935,69 aos trabalhadores afastados, e uma perda de 921.027 dias de trabalho (OBSERVATÓRIO SST, 2019).

FIGURA 05: Número Total de Afastamentos (Auxílios-Doença por Acidente do Trabalho) por ano.



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2019).

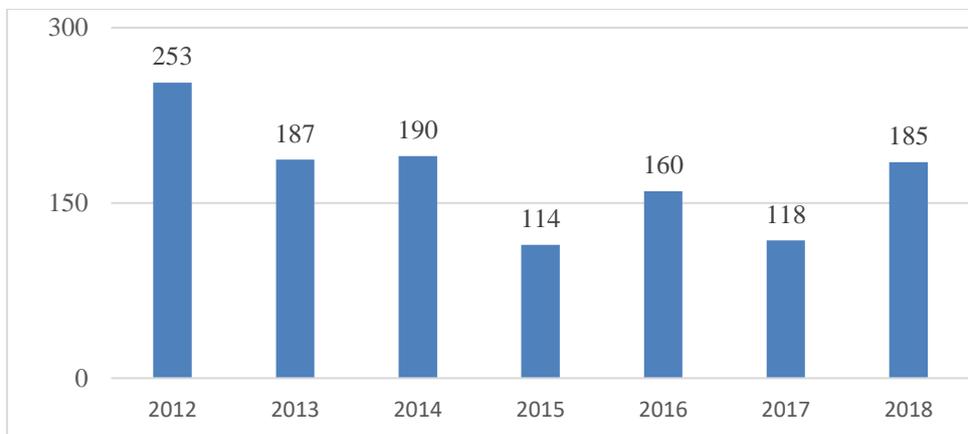
FIGURA 06: Despesa com Afastamentos a Cada Ano (Acumulado) - em Reais (R\$)



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2019).

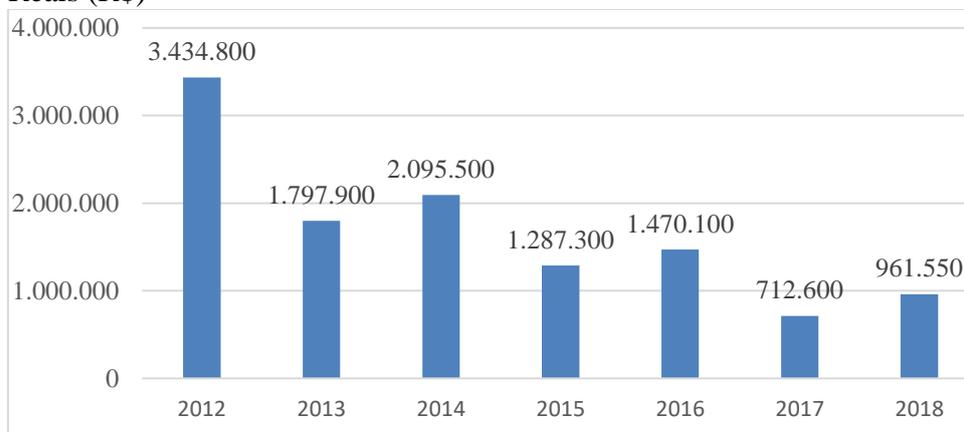
Em Palmas TO nos anos de 2012 a 2018 ocorreram 1.207 afastamentos por acidente de trabalho e 244.052 dias de trabalho perdidos. A previdência social pagou cerca de R\$11.759.696,47 aos trabalhadores afastados neste período (OBSERVATÓRIO SST, 2019).

FIGURA 07: Afastamentos (Auxílios-Doença por Acidente do Trabalho) por ano em Palmas TO.



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2019).

FIGURA 08: Despesa com Afastamentos em Cada Ano (Acumulado) em Palmas TO – em Reais (R\$)



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2019).

De acordo com Procópio (2010), mesmo que a previdência social já esteja pagando indenização para o trabalhador acidentado, a empresa não está livre do pagamento de indenizações em casos de dolo ou culpa do empregador. O trabalhador que sofreu o acidente pode abrir um recurso de indenização contra a empresa provando que houve delito da companhia, devido a imprudência, imperícia e negligência, podendo receber dupla reparação: uma paga pela previdência social a título acidentário e outra pela empresa caracterizado como ato ilícito.

De acordo com Barbosa Filho (2011), a política e cultura da segurança do trabalho nas empresas são essenciais para uma boa execução dos serviços, pois o treinamento dos empregados para o uso dos EPIs, a qualificação da mão de obra para desenvolvimento do trabalho e as inspeções das atividades são capazes de minimizar quaisquer tipos de risco. Com essas medidas aplicadas, a incidência de acidentes de trabalho e afastamento dos trabalhadores serão reduzidas, impactando diretamente na execução do serviço e no gasto de valores com indenizações.

5 CONCLUSÕES

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar a segurança do trabalho na execução de fundações na construção civil em obras no município de Palmas-TO. Após analisar bibliografias sobre a segurança de trabalho na execução de fundações, os métodos e equipamentos utilizados, percebeu-se que, em geral, a cultura de prevenção da segurança e saúde do trabalhador não vem sendo prioridade para as empresas do ramo. Os serviços ainda poderiam ser realizados com maior foco na segurança do trabalhador, com um melhor preparo do profissional, incentivos técnicos e maior fiscalização nas etapas da fundação. Estes acidentes não atingem somente os colaboradores e a empresa. Os impactos ocorrem nas famílias do trabalhador, amigos de serviço, na sociedade e nos cofres públicos dos serviços de saúde do país.

Sobre os treinamentos e capacitações dos funcionários, toda empresa deveria contratar funcionários já capacitados ou instruir que o colaborador busque treinamento para exercer a profissão pretendida. Muitas vezes a empresa contrata o funcionário sem nenhuma experiência na função. Em Palmas TO algumas empresas aplicam essa capacitação de forma gratuita, tais como Senac e Senai, que fazem parte do sistema S. Essas instituições podem capacitar e tornar a mão de obra do trabalhador qualificada, com isso a empresa contratante realizaria a capacitação não em um intuito de ensinar algo que nunca foi visto, mas sim reciclar o conhecimento, e propor ações preventivas e corretivas para o empregado.

Apesar dos avanços tecnológicos na segurança do trabalho e das pesquisas discutindo a importância desta área na execução de qualquer serviço, o número de acidentes e óbitos ocorridos no ambiente de trabalho aumentou nos últimos anos no Brasil (NAGANO, PEINADO, NETO, 2012). É importante reforçar que os maiores índices de ocorrências de acidentes de trabalho na construção civil acontecem na etapa da execução de fundações.

Por fim, é essencial que sejam realizados outros trabalhos que proponham processos de padronização e fiscalização por órgão regulador nas etapas de execução de todos os tipos de fundações, a fim de minimizar os riscos e diminuir os índices de acidentes na construção civil.

REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6122/2010:** Projeto e execução de fundações. ABNT, 2010.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118/2014:** Projeto de estrutura de concreto. ABNT, 2014.
- ALMEIDA NETO, J. R. Aspectos de Segurança do Trabalho nos Serviços de Escavações, Fundações e Desmonte de Rochas. **Monografia de Conclusão de Curso**. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009.
- ALONSO, U. R. Execução de fundações profundas: estacas pré-moldadas. In: HACHICH, W.; FALCONI, F.F.; SAES, J.L.; FROTA, R.G.Q.; CARVALHO, C.S.; NIYAMA, S. (Org.). **Fundações: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1998. p. 373-399.
- ALVES, M. M. M.; NOMELLINNI, P. F.; PRANCHEVICIUS, M. C. S. Mortalidade por acidente de trabalho no Estado do Tocantins, Brasil: estudo descritivo, 2000-2010. In: **Rev. Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 22(2):243-254, abr-jun 2013.
- ANDRADE, J.R.L. **Dimensionamento estrutural de elementos de fundação**. São Carlos, EESC-USP, 1989.
- ANDRADE, M. M. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- BARONI, Larissa Leiros. **Construção é o 2º setor com o maior número de mortes em acidentes de trabalho no país**. UOL, São Paulo, Dezembro, 2013. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/12/06/construcao-e-osegundo->>
- BAZOLLI, J. A. Os Efeitos dos Vazios Urbanos no Custo do Urbanização da Cidade de Palmas-TO. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 7(1): 103-123, 2009 (ISSN 1678—698X).
- BRAGA, V. D. F. **Estudo dos Tipos de Fundações de Edifícios de Múltiplos Pavimentos na Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza: UFCE, 2009.
- BRASIL, IBGE: **Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2008**. Vol. 18, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2008/paic2008.pdf>>. Aceso em: 10/09/2018.
- BRASIL. Decreto 3048/1999. **Aprova o Regulamento da Previdência Social**, e dá outras providências. Brasília, 1999.
- BRASIL. SmartLab. **Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho – SST**, 2019. Disponível em: <<https://observatoriosst.mpt.mp.br/>>.
- BRITO, José Luis Wey de. **Fundações do edifício**. São Paulo, EPUSP, 1987.

BRUSIUS, Christian Kroeff. **A influência do turismo na expansão da construção civil no município de Garopaba**. 2010. 71f. Monografia (Curso de Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

CAMISASSA, M. Q. **Segurança e Saúde no Trabalho: NRs 1 a 26 comentadas e descomplicadas**. 2º ed. Método, 2015.

CARMO, C. L. V. A importância do Cumprimento do PCMAT em uma Obra Civil. **Monografia de Especialização**. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2017.

CHAGAS, L. S. V. B.; TEIXEIRA, E. C. **Estudo sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S) na indústria da construção civil da cidade de João Pessoa. XXXIVI ENEGEP** – Curitiba: PR, 2014.

DATAPREV. Empresa de tecnologia e informações da previdência social. **Anuário estatístico da previdência social**. 2013.

DINIZ JÚNIOR, J. A. **Segurança do Trabalho em Obras de Construção Civil**: uma abordagem na cidade de Santa Rosa - RS. 2002. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wpcontent/uploads/tccs/tcctitulos/2002/Seguranca_do_Trabalho_em_Obras_de_Construcao_Civil_Santa_Rosa.pdf>. Acesso em: 20/08/2018.

FARAH, Maria Ferreira Santos. **Estratégias empresariais e Mudanças no Processo de Trabalho na Construção Habitacional no Brasil**. São Paulo: Pioneira, 1993.

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN. (2013). **Relatório técnico estudo de tendências tecnológicas na indústria de construção civil no segmento de edificações**. Rio de Janeiro: FIRJAN. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908CEC4061424F01417E8588376224>>. Acesso em: 20/08/2018.

FERREIRA, L. S.; PEIXOTO, N. H. **Segurança do Trabalho. Rede E-Tec**. Santa Maria: Colégio Técnico Industrial, 2012.

FERREIRA, L. S.; PEIXOTO, N. H. **Segurança do Trabalho I**. Ministério da Educação. Rede E-Tec Brasil. Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2014.

FILGUEIRAS, V. A. (Org). **Saúde e Segurança do Trabalho na Construção Civil Brasileira**. Sergipe: Ministério Público do Trabalho, 2015

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009.

GIL, A. G.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONDIM, P. C. A. Segurança do Trabalho. **E-Tec Brasil**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal: IFRN, 2010.

ILDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA**. 8º ed. Atlas, 2017.

MEDEIROS, José Alysson Dehon Moraes; RODRIGUES, Celso Luiz Pereira. **A existência de riscos na indústria da construção civil e sua relação com o saber operário**. Paraíba: PPGEP/UFPB, 2009.

MELHADO, S. B. et al. **Fundações**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

MELLO, L. C. B.; AMORIM, S. R. L. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. In: **Produção**, 19(2), 388-399.

MENDES, R. **Máquinas e acidentes de trabalho**. Coleção previdência social. Volume 13. Brasília: Ministério do trabalho e emprego, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN: Normas e Rotinas. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2007.

MINISTÉRIO DO TRABALHO (MTE), 2018. Website: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>

NAGANO, M. F.; PEINADO, H. S.; NETO, G. A. **Avaliação de riscos em obras de infraestrutura urbana nas etapas de contenção, fundação e escavação**. III SIMPGEU: Simpósio de Pós Graduação em Engenharia Urbana, 2012.

PEIXOTO, N. H. **Segurança do Trabalho**. Rede E-Tec. Santa Maria: Colégio Técnico Industrial, 2011.

PINHEIRO, C. S. **Introdução à Segurança do Trabalho**. Instituto Formação, 2012.

PORTAL TOCANTINS. **Tocantins mantém saldo positivo de postos de trabalho**. Governo do Estado do Tocantins, 2017. Disponível em: < <https://portal.to.gov.br/noticia/2017/6/22/tocantins-mantem-saldo-positivo-de-postos-de-trabalho/>>. Acesso em: 10/09/2018

PROCÓPIO, C. **Segurança na construção civil**. Manual Fiocruz, 2010.

QUARESMA, A.R.; DÉCOURT, L.; QUARESMA FILHO, A.R.; ALMEIDA, M.S.S.; DANZIGER, F. **Investigações geotécnicas**. In: HACHICH, W.; FALCONI, F.F.; SAES, J.L.; FROTA, R.G.Q.; CARVALHO, C.S.; NIYAMA, S. (Org.). **Fundações: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1998. p. 119-162.

RODRIGUES, A. B. Acidentes de trabalho fatais no estado do Tocantins: oportunidades perdidas de prevenção. **Dissertação de mestrado**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2017.

SAURIN, Tarcisio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos. In: SAURIN, SAURIN, Tarcisio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Coletânea Habitare**. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Cenários e Projeções Estratégicas da Construção Civil**. SEBRAE, 2016. [setor-com-o-maior-numero-de-mortes-em-acidentes-do-trabalho.htm](#) >. Acesso em: 08/09/2018

SILVA, Marco A. D. da. **Saúde e qualidade de vida no trabalho**. São Paulo: Best Seller, 1993.

SOUSA , M. P. Diagnóstico **Quanto à Segurança do Trabalho na Execução de Fundações**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

SOUZA, V. L. Princípios de Gestão na execução de empreendimentos residenciais: estudo de caso em Palmas/TO. **Dissertação de mestrado**. Universidade de Brasília, 2012.

VELLOSO, D. A.; LOPES, F. R. **Fundações**. 2º ed. Rio de Janeiro: COPPE, 1997.

APÊNDICE A – CHECK LIST

Características da Obra						
Obra	Tipo de obra	Tipo de fundação	Tamanho da obra	Tipo de estaca	Prof (m)	Diâm. (cm)

Parâmetro 1 - Estrutura física				
Item	Lista de verificação	SIM	NÃO	N.S.A
1	Instalações sanitárias:			
1.1	Possui banheiro (1 para cada 10 trabalhadores)?			
1.1.1	Está mantido em perfeito estado de conservação e higiene?			
1.1.2	Há portas de acesso que permita manter o resguardo conveniente?			
1.1.3	As paredes são de material resistente lavável (pode ser de madeira)?			
1.1.4	Os pisos são impermeáveis e laváveis?			
1.1.5	Os pisos tem acabamento antiderrapante?			
1.1.6	Não se ligam diretamente com local destinado às refeições?			
1.1.7	Tem ventilação adequada?			
1.1.8	Tem iluminação adequada?			
1.1.9	As instalações elétricas são adequadamente protegidas?			
1.1.10	Possui pé direito mínimo de 2,50m?			
1.1.11	Está situado em local de acesso fácil e seguro?			
1.1.12	Deslocamento é inferior a 150 m do posto de trabalho?			
1.2	Possui lavatório (1 para cada 10 trabalhadores)?			
1.2.1	Possui torneira?			
1.2.2	É ligada diretamente à rede de esgoto (se tiver)?			
1.2.3	O revestimento interno é de material liso, impermeável e lavável?			
1.2.4	No caso de lavatório coletivo, o espaço mínimo entre torneiras é de 0,60 m?			
1.2.5	Há recipiente para coleta de papéis usados?			
1.3	Possui vaso sanitário (1 para cada 10 trabalhadores)?			
1.3.1	O gabinete sanitário possui no mínimo 1,0 m ² ?			
1.3.2	Possui porta com trinco interno?			
1.3.3	Possui divisórias com altura mínima de 1,80 m?			
1.3.4	Tem papel higiênico?			
1.3.5	Possui recipiente com tampa para depósito de papéis usados?			
1.3.6	Possui caixa de descarga ou válvula automática?			
1.3.7	São ligados à rede geral de esgotos ou à fossa séptica, com			

	interposição de sifões hidráulicos?			
1.4	Possui mictório (1 para cada 10 trabalhadores)?			
1.4.1	Possui revestimento interno de material liso, impermeável e lavável?			
1.4.2	Possui descarga?			
1.4.3	Fica a uma altura máxima de 0,50 m do piso?			
1.4.4	É ligado diretamente à rede de esgoto ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos?			
1.4.5	No caso de mictório tipo calha, cada segmento de 0,60 m corresponde a um mictório tipo cuba?			
1.5	Possui chuveiro (1 para cada 10 trabalhadores)?			
1.5.1	Possui área mínima de 0,80 m ² ?			
1.5.2	Há caimento assegurando o escoamento?			
1.5.3	Piso de material antiderrapante ou estrado de madeira?			
1.5.4	Possui suporte para sabonete?			
1.5.5	Possui cabide para toalha, para cada chuveiro?			
2	Possui vestiário?			
2.1	Tem piso, parede e cobertura?			
2.2	Possui áreas de ventilação de 1/10 de área do piso?			
2.3	Possui iluminação?			
2.4	Possui armários individuais com fechadura ou cadeado?			
2.5	Possui pé direito mínimo de 2,50m?			
2.6	Está em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza?			
2.7	Possui bancos suficientes para atender aos usuários com largura mínima de 0,30 m?			
3	Possui local para refeições?			
3.1	Tem parede que permita isolamento durante as refeições?			
3.2	Possui piso lavável?			
3.3	Possui cobertura que proteja de intempéries?			
3.4	Há capacidade para atender todos os trabalhadores nos horários de refeições?			
3.5	Possui ventilação e iluminação?			
3.6	Não possui lavatório nas proximidades?			
3.7	As mesas têm tampos lisos e laváveis?			
3.8	Tem assentos suficientes para atender todos os usuários?			
3.9	Tem lixeira com tampa?			
3.10	Não está situada em subsolos ou porões?			
3.11	Possui pé direito mínimo de 2,80m?			
3.12	Possui local exclusivo para aquecimento de refeições?			

3.13	Fornece água potável?			
3.14	Fornece água fresca?			
3.15	Não há utilização de copo coletivo?			
4	Possui cozinha?			
4.1	Tem ventilação que permita boa exaustão?			
4.2	Possui pé direito mínimo de 2,80m?			
4.3	Possui paredes?			
4.4	Possui piso de fácil limpeza?			
4.5	Possui cobertura de material resistente a fogo?			
4.6	Tem iluminação?			
4.7	Tem pia?			
4.8	Tem lixo com tampa?			
4.9	Tem equipamento de refrigeração?			
4.10	É adjacente ao local para refeições?			
4.11	Tem instalações elétricas adequadamente protegidas?			
4.12	Possui GLP?			
4.12.1	É armazenado fora do ambiente de utilização?			
4.12.2	É armazenado em área de permanentemente ventilada e coberta?			
4.13	Quem trabalha na cozinha utiliza avental e gorro?			
5	Possui área de lazer?			
6	Armações de aço:			
6.1	A dobragem e corte são feitas sobre bancadas ou Plataformas apropriadas? (Estáveis, sobre Superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias)			
6.2	É afastada da área de circulação dos trabalhadores?			
6.3	Possui cobertura resistente para proteção dos Trabalhadores contra intempéries e queda de materiais?			
6.4	As lâmpadas de iluminação são devidamente Protegidas (contra vergalhões que possam "saltar")?			
7	No canteiro estão previstos escoamentos de águas pluviais?			
8	Possui abrigo que proteja os trabalhadores contra intempéries?			
9	Possui tapume com identificação da empresa?			

Parâmetro 2 - Estrutura Pessoal				
Item	Lista de verificação	SIM	NÃO	N.S.A
10	O canteiro da obra se apresenta organizado, limpo e desimpedido?			
11	Durante o transporte e descarga de materiais ocorre isolamento da área?			
12	Não ocorre transporte de pessoas por Equipamento de guindar não			

	projetado para esse fim?			
13	EPI			
13.1	Quando necessário o trabalhador usa cinto de segurança tipo paraquedista?			
13.2	Os trabalhadores utilizam protetor auditivo?			
13.3	Os trabalhadores utilizam luva?			
13.4	Os trabalhadores utilizam bota?			
13.5	Os trabalhadores utilizam óculos?			
13.6	Os trabalhadores utilizam capacete?			
13.7	Os trabalhadores utilizam respirador purificador de ar?			
13.8	Os trabalhadores utilizam vestimentas adequadas?			
13.9	O soldador utiliza máscara de solda?			
13.10	O soldador utiliza as vestimentas adequadas? (avental, mangote e perneira)			
13.11	É disponibilizado para o trabalhador protetor /bloqueador solar?			
14	É fornecido vestimenta (e reposição quando danificada) aos trabalhadores?			
15	Transporte de trabalhadores em veículos automotivos:			
15.1	Transporte coletivo de trabalhadores tem Autorização prévia da autoridade competente? (Esta deve ser mantida no veículo)			
15.2	O condutor do veículo é habilitado?			

Parâmetro 3 - Estrutura Técnica

Item	Lista de verificação	SIM	NÃO	N.S.A
16	Profissionais:			
16.1	O responsável técnico é legalmente habilitado?			
16.2	O operador é habilitado?			
16.3	A equipe é treinada?			
16.4	Há treinamento admissional com carga mínima de 6 h ministradas dentro do horário de trabalho?			
16.5	A qualificação do montador e responsável pela manutenção é anualmente atualizada?			
17	A empresa possui CREA e está sob Responsabilidade de profissional legalmente habilitado com atribuição técnica compatível?			
18	A empresa usuária de equipamento possui Programa de Manutenção Preventiva?			
19	A empresa possui CIPA conforme recomendada na NR18?			
20	Foram retiradas ou escoradas solidamente árvores, Rochas,			

	equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza quando apresenta risco de Comprometimento de sua estabilidade durante a execução do serviço?			
21	Foi verificada a existência de cabo subterrâneo de energia elétrica?			
21.1	Foi verificada a existência de tubo subterrâneo de água / esgoto?			
21.2	Caso haja, o mesmo foi desligado ou tomado Medida junto à concessionária para o serviço de fundação?			
22	O equipamento obteve manutenção antes do início dos serviços?			
23	As escavações realizadas em vias públicas ou Canteiros de obras possuem sinalização de Advertência, inclusive noturnas e barreiras de isolamento?			
24	Há controle de acesso de pessoas não autorizadas às áreas de serviços?			
25	A escavação foi iniciada somente após a liberação e autorização do engenheiro responsável pela execução da fundação?			
25.1	O engenheiro responsável da obra é comunicado de qualquer anomalia do equipamento?			
26	As peças têm pesos e dimensões compatíveis com os equipamentos de transporte e guindaste?			
27	As peças não possuem rebarbas?			
28	Houve aterramento de equipamentos utilizados?			
29	Os equipamentos de transporte vertical possuem Dispositivos que impeçam a descarga acidental do material transportado?			
30	Não são executados serviços de solda e corte à quente em locais onde estão depositados substâncias combustíveis, inflamáveis e combustíveis?			
31	A hélice estava devidamente limpa (sem acúmulo de solo)?			

Elaborado por: SOUSA (2013)

RESULTADOS

Pontuação da obra – parâmetro estrutura física: $\frac{\text{N}^\circ \text{ de questões SIM}}{\text{N}^\circ \text{ total de questões}} \times 30 = \boxed{} \%$

Pontuação da obra – parâmetro estrutura pessoal: $\frac{\text{N}^\circ \text{ de questões SIM}}{\text{N}^\circ \text{ total de questões}} \times 30 = \boxed{} \%$

Pontuação da obra – parâmetro estrutura técnica: $\frac{\text{N}^\circ \text{ de questões SIM}}{\text{N}^\circ \text{ total de questões}} \times 40 = \boxed{} \%$

RESULTADO FINAL

Pontuação média da obra no quesito segurança: Soma das porcentagens dos três parâmetros, considerando que a pontuação atingida significa:

- 0 a 20 % - Péssimo
- 20,1 a 40 % - Ruim
- 40,1 a 60 % - Regular
- 60,1 a 80 % - Bom
- 80,1 a 100 % - Ótimo

CopySpider Scholar | Análise x +

← → ↻ 🏠 https://scholar.copyspider.net/view/showStudyInCS3.php?&cfa=c952c86081742cd507eac19f7f549aaa7429175&changelang=pt_br 🔍 ☆ 📌 ⋮

Português ▾ ↵ Login

CopySpider Scholar

📄 Exportar relatório Referências ABNT Visualizar ▾

TCC II Fernando Romero Final.docx (12/05/2019):

Documentos candidatos

al.uni.br/cursos/cu... [0,49%]
 evangelicagoianesia... [0,29%]
 unasp.br/cursos/ec/g... [0,2%]
 fdci.br/arquivos/13/... [0,14%]
 superprof.com.br/eng... [0,12%]
 scielo.br/scielo.php... [0,07%]
 unijui.edu.br/ [0,04%]
 es.scribd.com/docume... [0%]
 scribd.com/document/... [0%]

Arquivo de entrada: TCC II Fernando Romero Final.docx (9772 termos)

Arquivo encontrado	Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)
al.uni.br/cursos/cu...	Visualizar 2291	59	0,49
evangelicagoianesia...	Visualizar 1437	33	0,29
unasp.br/cursos/ec/g...	Visualizar 2358	25	0,2
fdci.br/arquivos/13/...	Visualizar 639	15	0,14
superprof.com.br/eng...	Visualizar 829	13	0,12
scielo.br/scielo.php...	Visualizar 280	8	0,07
unijui.edu.br/	Visualizar 181	4	0,04
es.scribd.com/docume...	Visualizar 168	0	0
ulbra-to.br/lalicdow...	-	-	-
scribd.com/document/...	Visualizar 153	0	0

Conversão falhou

Ace Your Next Paper

Reach the top of your writing game like never before. Try Grammarly now! Grammarly

DOWNLOAD

20:14 12/05/2019

JOHN WICK 3