



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

NAILSON DINIZ DOS SANTOS

**ANÁLISE DE MÉTODO DE TREINAMENTO PRESENCIAL E USO DE
AMBIENTE VIRTUAL PARA PERCEPÇÃO DE RISCOS DE
TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO DE REDES ELÉTRICAS**

Recife, PE
2022

NAILSON DINIZ DOS SANTOS

**ANÁLISE DE MÉTODO DE TREINAMENTO PRESENCIAL E USO DE
AMBIENTE VIRTUAL PARA PERCEPÇÃO DE RISCOS DE
TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO DE REDES ELÉTRICAS**

Dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em engenharia civil da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Mendes da Cruz
Co-orientador: Dra. Eliane Maria Gorga Lago

Recife, PE
2022

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Universidade de Pernambuco

S337a Santos, Nailson Diniz dos
Análise de método de treinamento presencial e uso de ambiente virtual para percepção de riscos de trabalhadores da construção de redes elétricas. / Nailson Diniz dos Santos. – Recife: UPE, Escola Politécnica, 2022.

119 f.: il.

Orientador: Felipe Mendes da Cruz

Dissertação (Mestrado – Construção Civil) Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2022.

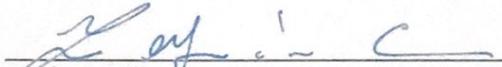
1. Treinamento Ocupacional. 2. Segurança do Trabalho. 3. Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho. 4. Indústria da Construção. I. Engenharia Civil - Dissertação. II. Cruz, Felipe Mendes da (orient.). III. Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica, Mestrado em Construção Civil. IV. Título.

CDD: 690.028

NAILSON DINIZ DOS SANTOS

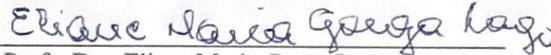
**ANÁLISE DE MÉTODO DE TREINAMENTO PRESENCIAL E USO
DE AMBIENTE VIRTUAL PARA PERCEPÇÃO DE RISCOS DE
TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO DE REDES ELÉTRICAS**

**BANCA EXAMINADORA:
Orientador**



Prof. Dr. Felipe Mendes da Cruz
Universidade de Pernambuco

Coorientadora



Profa. Dra. Eliane Maria Gorga Lago
Universidade de Pernambuco

Examinadores

Documento assinado digitalmente



ALEXANDRE DUARTE GUSMÃO
Data: 07/03/2022 16:06:57 -0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Alexandre Duarte Gusmão
Universidade de Pernambuco

Documento assinado digitalmente



HELIO CAVALCANTI ALBUQUERQUE NETO
Data: 03/03/2022 10:21:59 -0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Hélio Cavalcanti Albuquerque Neto
Universidade Federal do Piauí

Recife-PE
2022

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus, por quem Ele é! Aos meus pais, por todo sacrifício que fizeram por mim. A minha esposa, pelo incentivo e amor. Ao meu orientador e co-orientadora, e ao Prof. Dr. Béda Barkokébas (in memória), o qual serei eternamente grato.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por quem Ele é! Não imaginaria que chegaria até aqui, mas Ele sempre abriu portas onde eu enxergava paredes. Agradeço aos meus pais, por terem acreditado em mim e permitir que eu chegasse até aqui. Sei o quão difícil foi para eles me oferecerem o que eles não tiveram. Agradeço a Letícia, minha esposa, por todo incentivo e motivação para que eu seguisse me capacitando, sendo fundamental em minha formação. A meu orientador Prof. Dr. Felipe Mendes da Cruz, por ter aceitado me orientar com o processo em andamento e não ter medido esforços para me auxiliar. Desde meu ingresso ao LSHT, o professor Felipe sempre fez o papel de um irmão mais velho, incentivando para que eu sempre desse o próximo passo. Agradeço a Prof. Dra. Eliane Lago, minha co-orientadora, a qual não tenho palavras para agradecer por tudo que ela já fez por minha vida profissional e o cuidado e carinho pela minha vida pessoal. O mais importante que uma orientação, é o carinho e legado deixado! Serei eternamente grato ao Prof. Felipe e Prof. Eliane, assim como, ao querido mentor Prof. Dr. Béda Barkokébas (in memória), que sempre acreditou em mim e tem uma enorme contribuição para minha formação profissional e pessoal. Para sempre irei carregar em meu coração as palavras desse amado professor. Agradeço aos demais professores e pesquisadores do NSHT, local o qual carrego como segunda casa. Por fim, agradeço a FK Engenharia pela flexibilização para conclusão do meu mestrado e todo apoio dado ao longo do processo.

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo
para todo o propósito debaixo do céu”.

Eclesiastes 3:1

RESUMO

Os acidentes de trabalhos são eventos que trazem prejuízos para o empregado, empregador e sociedade, tanto de âmbito econômico, quanto de âmbito social. O treinamento do colaborador é uma importante ferramenta para reduzir o número de desvios e conseqüentemente de acidente e doenças do trabalho. Com o cenário enfrentado atualmente pelo mundo com o Covid-19, as novas tecnologias passaram a ser comum para soluções no ambiente laboral e escolar. Dessa forma, o trabalho busca demonstrar se a transição para o método remoto de treinamentos de segurança mudou ou alterou a forma do trabalhador agir com segurança no processo de construção de redes elétricas. A metodologia foi dividida em 4 partes, sendo elas: Revisão de literatura; estudo de campo, onde foi realizada o treinamento presencial e remoto dos trabalhadores; critério de avaliação dos trabalhadores que participaram do estudo; e tratamento estatístico e análise dos dados. Os trabalhadores que realizaram o teórico remoto tiveram média de 8,6, enquanto os que realizaram teórico presencial, obtiveram média 8,0. No treinamento prático, quem foi capacitado remotamente teve uma média de 9,0, enquanto os capacitados presencialmente tiveram uma nota média de 8,0. Os profissionais capacitados por meio de plataformas virtuais apresentaram desempenho semelhantes em relação aos que receberam treinamento tradicional, ao considerarmos os desvios padrão da análise estatística. Os resultados, apontam que não houve perda na percepção de risco, aos colaboradores treinados virtualmente, contudo o custo do treinamento presencial é 26 vezes maior do que o do treinamento remoto. Concluindo que o treinamento remoto não altera a forma do trabalhador agir com segurança e possui menor investimento.

Palavras-chave: Treinamento ocupacional. Segurança do trabalho. Gestão de segurança e saúde no trabalho. Indústria da construção.

ABSTRACT

Work accidents are events that bring harm to the employee, employer and society, both economically and socially. Employee training is an important tool to reduce the number of deviations and, consequently, accidents and occupational diseases. With the scenario currently faced by the world with Covid-19, new technologies have become common for solutions in the work and school environment. In this way, the work seeks to demonstrate whether the transition to the remote method of safety training has changed or altered the way workers act safely in the process of building electrical networks. The methodology was divided into 4 parts, namely: Literature review; field study, where face-to-face and remote training of workers was carried out; criteria for evaluating the workers who participated in the study; and statistical treatment and data analysis. The workers who performed the remote theoretical had an average of 8.6, while those who performed the face-to-face theoretical, obtained an average of 8.0. In practical training, those who were trained remotely had an average of 9.0, while those trained in person had an average score of 8.0. Professionals trained through virtual platforms presented similar performance in relation to those who received traditional training, when considering the standard deviations of the statistical analysis. The results show that there was no loss in risk perception for employees trained virtually, however the cost of face-to-face training is 26 times higher than that of remote training. Concluding that remote training does not change the way the worker acts safely and has less investment.

Keywords: Occupational training. Risk of accidents. Occupational safety. Occupational safety and health management. Construction industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de riscos ocupacionais.....	17
Figura 2 - Série Histórica de Acidentes de Trabalho com Óbito no Brasil (CAT)	19
Figura 3 - Pirâmide de Bird	21
Figura 4 - Pirâmide de Dupont.....	21
Figura 5 - Sistema Elétrico de potência	24
Figura 6 - Eventos acidentais do setor elétrico.....	27
Figura 7 - Acidentes com terceiros envolvendo a rede elétrica e seu entorno.....	28
Figura 8 - Acidentes de trabalho x Acidentes na construção civil	30
Figura 9 - Acidentes na construção de edifícios.....	30
Figura 10 - Acidentes do trabalho (EUA) x Acidentes na construção civil (EUA)	31
Figura 11 - Acidentes no setor da construção de edifícios (EUA)	32
Figura 12 - Total de acidentes no Reino Unido x Acidentes com construção civil (UK)	33
Figura 13 - Exemplo de ferramentas Google	48
Figura 14 - Histórico de acidentes em Indústria do Polo Aratu-Ba.....	50
Figura 15 - Fluxo metodológico	55
Figura 16 - Treinamentos teóricos e prático.....	56
Figura 17 - Construção de rede elétrica.....	57
Figura 18 - Implantação de poste	58
Figura 19 - Protocolos contra o Covid-19 (Treinamento presencial).....	59
Figura 20 - Legenda para leitura dos gráficos <i>boxplot</i>	64
Figura 21 – Correlação	64
Figura 22 - Faixa de idade de trabalhadores da construção de rede elétrica	66
Figura 23 - Grau de escolaridade do trabalhador de construção de rede elétrica.....	67
Figura 24 - Experiência do trabalhador de construção de rede elétrica na empresa estudada.....	68
Figura 25 - AVAZ	70
Figura 26- Portal AVAZ.....	70
Figura 27 - Treinamento de funcionários	71
Figura 28 - Avaliação teórica	72
Figura 29 - Treinamento prático	73
Figura 30 – Nota prática x teórica: remoto (A) e presencial (B).....	74
Figura 31 - Idade de trabalhadores do treinamento remoto	75
Figura 32 - Nota prática x idade: Remoto (A) e presencial (B)	76
Figura 33 – Nota teórico x idade: Remoto (A) e presencial (B)	77
Figura 34 – Investimento na capacitação	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fluxo e riscos na construção de linhas e redes.....	23
Quadro 2 - Evolução do emprego na construção civil	26
Quadro 3 – Acidentes com redes elétricas.....	29
Quadro 4 - Número de inspeções em NR-18 realizadas no município de São Paulo - 2002-2011	37
Quadro 5 – Normas regulamentadoras em vigor	39
Quadro 6 – Normas regulamentadoras que possuem treinamentos obrigatórios	44
Quadro 7 – Benefícios do ensino a distância.....	49
Quadro 8 – Diretrizes para treinamento EaD	53
Quadro 9 - Itens avaliativos.....	62
Quadro 10 - Escala para medição	65
Quadro 11 – Escolaridade.....	78
Quadro 12 – Questionário	79

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRACOPEL	Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AEAT	Anuário Estatístico de Acidente do Trabalho
AIHA	American Industrial Hygiene Association
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANSI	American National Standards Institute
AVAZ	Ambiente Virtual Acidente Zero
CAT	Comunicações de Acidentes de Trabalho
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de acidentes
CLT	Consolidação das Leis De Trabalho
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
Ead	Ensino a distância
ENIT	Escola Nacional da Inspeção do Trabalho
EPC	Equipamento de proteção coletiva
EPE	Empresa de Pesquisas Energética
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo De Segurança e Medicina Do Trabalho
HSE	Health And Safety Executive
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO	Organization For Standardization
LTCAT	Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho
MEC	Ministério da Educação
MPS	Ministério da Previdência Social
MPT	Ministério Público do Trabalho
NIOSH	National Institute For Occupational Safety And Health
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OSHA	Occupational Safety And Health Administration
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PGR	Programa de Gerenciamento de Risco
PIB	Produto Interno Bruto
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEP	Sistema Elétrico de Potência
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
SFIT	Sistema Federal de Inspeção do Trabalho

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivos	16
1.1.1 Objetivo geral	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	16
2.1 Segurança do Trabalho.....	17
2.1.1 Riscos ocupacionais.....	17
2.1.2. Acidentes do trabalho, incidentes e desvios.....	18
2.2. Construção de rede elétrica e construção civil	22
2.2.1. Acidentes do trabalho em construção de redes elétricas e construção civil....	27
3. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E ORGANIZACIONAIS	34
4. INFLUÊNCIA DOS TREINAMENTOS SOBRE PERCEPÇÃO DE RISCO NO SETOR DE CONSTRUÇÃO DE REDES ELÉTRICAS.....	41
4.1 Treinamentos tradicional e remoto aplicada a SST	41
4.1.2 Treinamentos durante período de pandemia.....	47
4.2 Efeitos do treinamento sobre a segurança do trabalho	51
5. METODOLOGIA	55
5.1 Revisão da literatura	55
5.2 Coleta de dados	56
5.2.1 Determinação do ambiente e suas características	57
5.2.2 Definição da amostra	58
5.2.3 Técnica de treinamento.....	58
5.2.3.1 Treinamento presencial.....	59
5.2.3.2 Treinamento remoto	60
5.3 Critério de avaliação	60
5.3.1 Presencial e Remoto	60
5.3.2 Avaliação de conduta após treinamento.....	61
5.3.2.1 Protocolo de análise de conduta	61
5.3.2.2 Critério de pontuação	61
5.3.4. Avaliação de conduta contínua no ambiente virtual.....	63
5.4 Tratamento estatístico e análise dos dados	63
6. RESULTADOS.....	66
6.1 Perfil do trabalhador estudado	66
6.2 Ambiente Virtual Acidente Zero.....	69
6.3 Validação do ambiente virtual / treinamento remoto.....	71

6.4 Avaliação da percepção dos riscos de trabalhadores treinados de forma presencial e remota.....	72
6.5 Avaliação do trabalhador do método remoto.....	79
6.6 Análise de custos e benefícios do método remoto e presencial	80
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	83

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalhos são eventos que trazem prejuízos socioeconômicos para o empregado, empregador e sociedade. Porém, esses acidentes podem ser evitados, caso haja um entendimento da importância de se implantar sistemas de gestão de segurança do trabalho dentro das empresas, respeitando as legislações vigentes e buscando outras fontes para subsídio. Segundo o Ministério Público do Trabalho (MPT, 2019), o Brasil ocupou o quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho no ano de 2019. Atualmente, a cada 48 segundos acontece um acidente de trabalho e a cada 3h38min um trabalhador perde a vida pela falta de uma cultura de prevenção à saúde e à segurança do trabalho (MPT, 2020). Os acidentes geram custos diretos e indiretos para empregado, empregador e sociedade, os quais são ainda mais elevados quando ocorre o óbito do trabalhador.

O Brasil possui aproximadamente 623,8 mil Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT) entre os anos de 2000 e 2018 (MPT, 2020). Esses valores representam a quantidade de acidentes de colaboradores com vínculo de emprego regular e que foram notificados. Diante disso, a premissa é que ao se fazer a análise dos acidentes sem vínculo ou que não foram notificados, esses números tendem a ter um aumento significativo. Assim, a estimativa é que 154,2 mil acidentes não foram notificados de 2000 a 2018 (MPT, 2020). Dentre os estados da federação, Pernambuco representa 2% desse montante.

De acordo com notificações de acidente de trabalho por setor econômico (MPT, 2021), as atividades de atendimento hospitalar são os que mais acidentam, enquanto a construção de edifícios aparece na quinta posição com um total de 119.608 acidentes. As obras para geração e distribuição de energia aparecem em 18º com 39.312, onde teve o seu pico em 2014, com 6.122 notificações de acidentes. Ao analisar os acidentes do setor de distribuição de energia, os cinco principais tipos de lesões causadas foram contusão, esmagamento, fratura, ferimento superficial e corte, respectivamente. Contudo, ao avaliar acidentes com mortes voltadas ao setor, o maior número de acidentes (46%) foi choque elétrico (MPT, 2021). Os cinco principais agentes causadores do setor foi queda do mesmo nível, veículo de transporte, agente biológico, motocicleta e queda de altura. Porém,

assim como no tipo de lesão causado, se avaliar apenas com mortes, o choque elétrico aparece em primeiro lugar (28%).

Dessa forma, observa-se que o choque elétrico possui uma elevada letalidade. Toda essa acidentabilidade pode estar associada a falta de conhecimento sobre os riscos. Segundo a ABRACOPEL (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade, 2021), a ausência da percepção do risco leva profissionais e pessoas que não possuem conhecimento técnicos em eletricidade a se acidentarem. No ano de 2020, ocorreram 1.502 acidentes de origem elétrica, sendo 764 fatais dos quais 691 foram causados por choque elétrico. As mortes no setor elétrico tiveram como maior número de vítimas pessoas com uma variação de idade de 31 a 40 anos (ABRACOPEL, 2021).

O estudo realizado por Oliveira et al (2017), analisou acidentes ocorridos entre 2012 e 2015 em uma empresa com mais de 2.000 funcionários, a qual obteve 41 acidentes em 2012 e 21 acidentes em 2015, identificando uma redução de 49% do número de acidentes ao longo dos quatro anos analisados. De acordo com os autores, as principais ações para redução do número de acidentes foram as reduções do número de desvios, que ocorreu por meio de treinamentos e a fiscalização por meio de indicadores e ferramentas (registros, *check-list* entre outros).

O estudo realizado por Silva (2018), investigou a prevenção do risco de queda em altura na construção de edifícios, avaliando informações fornecidas pelo MPT, onde identificou que após implantação das medidas administrativas e organizacionais previstas na Norma Regulamentadora (NR) 35, dentre elas o curso de formação para o trabalho em altura, houve uma redução do número de quedas na construção civil, sendo essa uma das principais causas de acidentes do setor.

Em 2012 (ano de publicação da portaria da NR-35), os acidentes de trabalho com queda na construção de edifício atingiu seu ápice, de 22.111 acidentes. Ao avaliar 3 anos após a implantação, a quantidade de acidentes reduziu para 12.093.

Dessa forma, a capacitação e treinamento exerce influência sobre a redução dos acidentes, porém capacitar trabalhadores no setor da construção é desafiador principalmente, quando o negócio possui frentes de serviços espalhadas por regiões diferentes e distantes dos grandes centros urbanos. A atividade de construção de redes elétricas é bastante pulverizada, onde empresas atuam em cidades distintas. A empresa participante da pesquisa, atua no estado de Pernambuco nas cidades de Recife, Paulista, Cabo de Santo Agostinho, Carpina e Camaragibe e no estado de Goiás, nas cidades de Anápolis, Alexânia, Abadiania, Corumbá, Goiânia, Porangatu, Nova Crixás e São Miguel do Araguaia. Ao se avaliar os últimos 20 anos, a empresa atuou em todos os estados do nordeste. A distância entre as frentes de trabalho é um fator que atrapalha o deslocamento do instrutor para realização do treinamento presencial.

Para combater a acidentabilidade do setor, a lei exige o treinamento dos trabalhadores. Normalmente, os treinamentos são presenciais, porém com o advento da Nota Técnica 54/2018 os treinamentos em segurança e saúde no trabalho passaram a ser autorizados por meio da modalidade de ensino a distância, semipresencial ou remota, sendo permitido à todas as capacitações das NR (Brasil, 2019). No ano seguinte, iniciou o enfrentamento do Covid-19 no mundo, o que acelerou a implantação de treinamentos de forma remota.

Contudo, algumas questões precisam ser compreendidas para a boa implantação de métodos de treinamentos remotos, sendo elas: (I) Até que ponto o treinamento remoto é eficaz na aprendizagem do trabalhador com relação a sua percepção dos riscos? (II) Bem como, a conduta de segurança do trabalhador que é treinado remotamente de fato muda? (III) Há diferença entre os métodos remoto e tradicional no tocante a aprendizagem e percepção dos riscos? (IV) Todo perfil de trabalhador é aderente ao treinamento remoto? Essa entre outras questões são objeto de investigação da presente dissertação. Considerando ainda:

- A falta de conhecimento sobre o risco dos trabalhadores, um fator causador de acidentes de trabalho no setor da construção;
- Que treinamentos de segurança do trabalho podem ser realizados de forma remota;

- E a falta de informação sobre a eficácia dessa modalidade de treinamentos sobre a percepção do risco e conduta do trabalhador, bem como o perfil de maior adesão para essa modalidade de treinamento.

O presente estudo tem como objetivo demonstrar se a transição para o método remoto de treinamentos de segurança mudou ou alterou a forma do trabalhador agir com segurança no processo de construção de redes elétricas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar se a transição para o método remoto de treinamentos de segurança mudou ou alterou a forma do trabalhador agir com segurança no processo de construção de redes elétricas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar o perfil do trabalhador que atua na construção de redes elétricas;
- Realizar estudo de revisão de treinamentos necessários para a construção de redes;
- Aplicar plataforma voltado para treinamento remoto dos funcionários;
- Avaliar a percepção dos riscos de trabalhadores treinados de forma presencial e pela plataforma remota;
- Analisar fatores que podem ter correlação com o aprendizado no método de ensino;
- Comparar holisticamente os custos envolvidos entre treinamentos remotos e presenciais.

2. SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL / REDE ELÉTRICA

Embora a segurança no ambiente laboral é tema de constante debate na sociedade, sua discussão remete há séculos, desde quando Ramazzini em 1700, escreveu um livro intitulado como “A doença dos trabalhadores”, o qual associava doenças ao tipo de trabalho (RAMAZZINI, 2019).

2.1 Segurança do Trabalho

A segurança do trabalho é um conjunto de técnicas e procedimentos que buscar reduzir ou eliminar os riscos no ambiente de trabalho (Barkokébas Júnior, 2017). Para que seja desenvolvida uma boa gestão, de modo que se busque evitar os desvios, torna-se necessário o conhecimento dos riscos da atividade, para que a partir deles medidas sejam adotadas.

2.1.1 Riscos ocupacionais

Os contidos no ambiente de trabalho (riscos ocupacionais) podem ser subdivididos em riscos ambientais e riscos de segurança, conforme Figura 1.

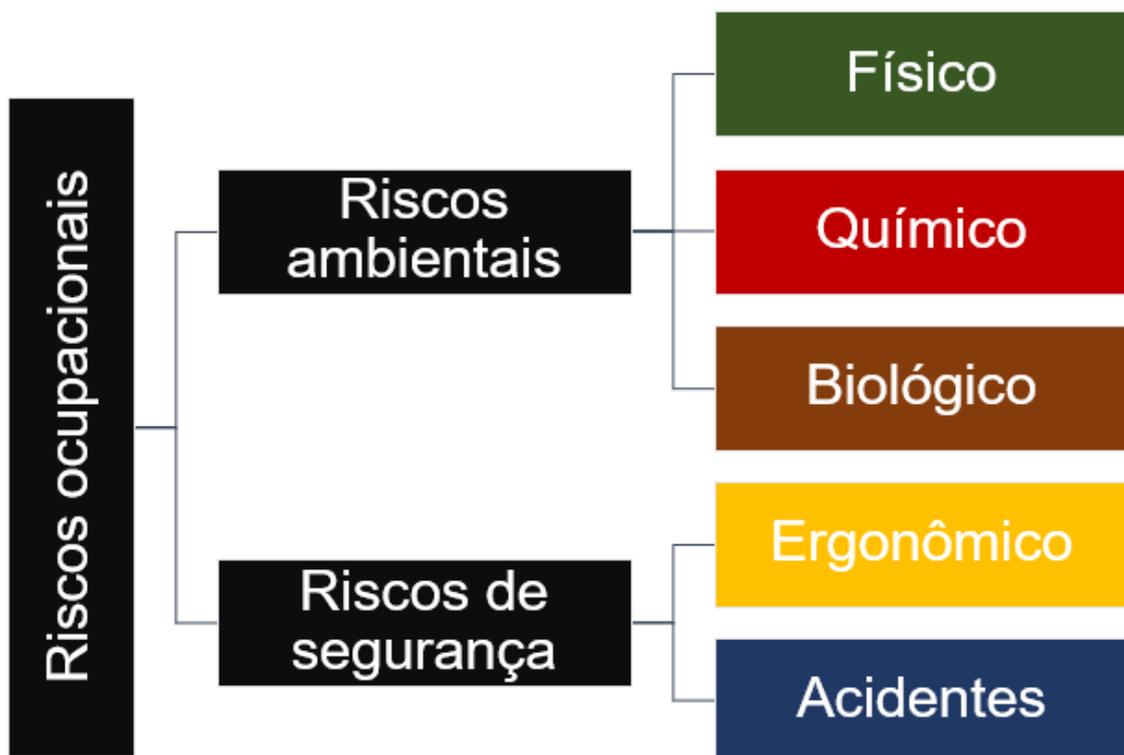


Figura 1 - Tipos de riscos ocupacionais
Fonte: Adaptado de NR-9 (BRASIL, 2020)

Ao observar a Figura 1, tem-se os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Os cinco tipos de riscos citados podem ocorrer em diversos setores produtivos. De acordo com Barkokébas Júnior et al (2009) os riscos na indústria da construção podem variar de acordo com a fase em que se encontra a obra, tipo de obra e serviços exclusivos. Diante disso, pode-se citar alguns exemplos:

- O ruído como um risco físico;
- O manuseio de materiais químicos como risco químico;
- Os vestiários podem conter risco biológico por conta da presença de algum fungo, bactéria etc.;
- A postura inadequada como risco ergonômico;
- Choque elétrico como risco de acidente.

Contudo, vale salientar que só passa a ser um risco, caso haja uma avaliação quantitativa ou qualitativa por um profissional capacitado. Caso não seja realizado a análise, ele torna-se um agente de risco.

A NR 9 (BRASIL, 2020), que foi atualizada em março de 2020, aborda sobre avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos. O ruído, vibração e temperaturas extremas como exemplo de risco físico. Os produtos químicos, fumos e névoas são exemplos de riscos químicos, os biológicos por sua vez, podem ser exemplificados com vírus e bactérias.

2.1.2. Acidentes do trabalho, incidentes e desvios

No ano 1975 foi o auge do número de acidentes (1.916.187) (MPT, 2020), diante disso, no ano de 1978 houve a aprovação das Normas Regulamentadoras para trazer melhorias nas condições de trabalho, que incluíam a NR 3, a qual relaciona-se a avaliação do risco, podendo gerar embargo e interdição, além de uma série de diretrizes de cunho administrativo. No ano seguinte da aprovação das NR's (1979), o país registrou uma redução de 18,81% referente ao ano de 1975 (auge de acidentes). Já neste século, segundo o Observatório de Saúde e Segurança do Trabalho (2020), que é fruto de uma parceria entre o Ministério Público do Trabalho (MPT) com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), R\$ 81.019.348.92 foram gastos com benefícios acidentários ativos no período de janeiro de 2012 até abril de

2019. Ainda segundo a entidade, observou-se nesse mesmo período 4.724.413 acidentes registrados, nas quais 17.565 foram óbitos. Mediante ao impacto dos óbitos, a Figura 2 mostra a série histórica dos acidentes de trabalho com óbito no Brasil.

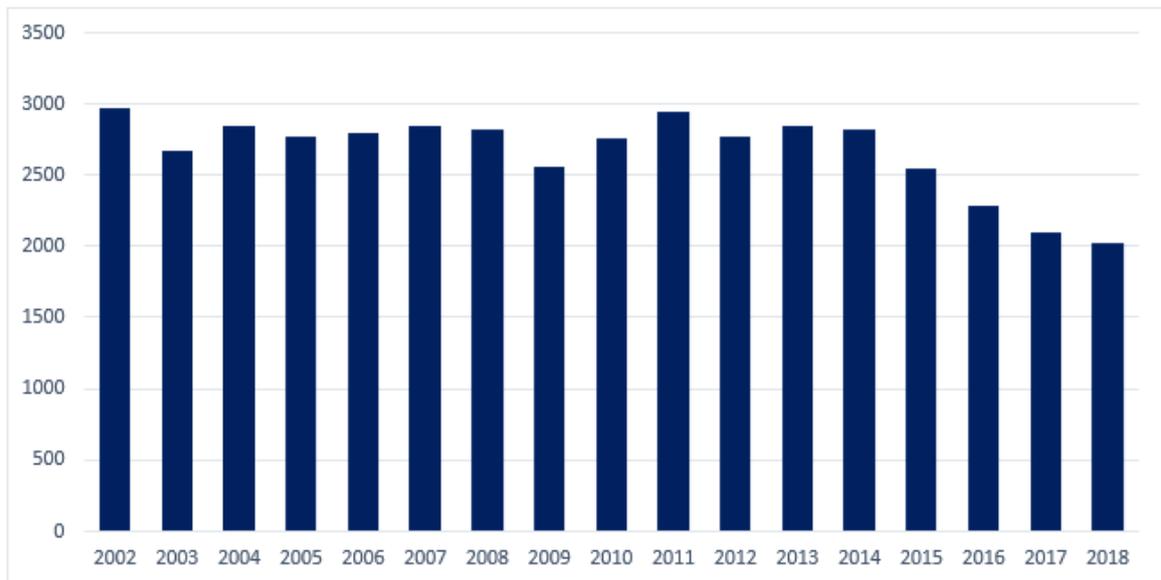


Figura 2 - Série Histórica de Acidentes de Trabalho com Óbito no Brasil (CAT)
Fonte: Observatório de Saúde e Segurança do Trabalho (2020)

De acordo com a Figura 2, o número de acidentes com óbitos apresenta uma tendência de redução, apesar das empresas estarem aumentando o número de Comunicação de Acidentes do Trabalho (CAT). No ano de 2002, início da série histórica apresentada, foram abertas 393.071 CATs, enquanto em 2018 foram abertas 623.788 CATs (MPT, 2020).

Os acidentes de trabalho podem ser compreendidos de duas formas, sendo elas: de acordo com o conceito legal (Art. 19, da Lei nº 8.213) ou de acordo com o conceito prevencionista. O conceito legal define acidente como o que venha a ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa. Onde ele provoca lesão corporal ou perturbação funcional que venha causar morte, perda ou redução, seja ela permanente ou temporária, da capacidade de desenvolver o trabalho (BRASIL, 1991).

Segundo Souza (2019) o prevencionista traz uma definição mais ampla. O mesmo define acidente de trabalho como qualquer ocorrência que não tenha sido

programada, que venha interromper ou interferir no desenvolvimento padrão de uma atividade, ocasionando perda de tempo útil e/ou lesão no trabalhador e/ou danos materiais.

As doenças ocupacionais as quais possuem equivalência de acidente, são subdivididas em doença profissional e doença do trabalho, definidas de acordo com o Art. 20 da Lei nº 8.213 da seguinte forma: A doença profissional é entendida como a que é produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade / ramo de atuação. A doença do trabalho pode ser definida como a adquirida ou desencadeada em função das condições do ambiente onde o trabalho é desenvolvido (BRASIL, 1991).

São equiparados a acidentes de trabalho segundo a Lei nº 8.213, se encontra no Art. 21, o acidente sofrido pelo trabalhador no percurso da residência para o trabalho ou do trabalho para residência e no percurso de ida ou volta para o local da refeição em intervalo do trabalho, independentemente de ser em área urbana ou rural, qualquer que seja o meio de locomoção.

O quase acidente, conhecido como incidente, é um evento não planejado que tem o potencial de levar ao acidente, gerando perdas econômicas (BARKOKÉBAS JÚNIOR, 2017). Cambraia et al. (2010) define os quase acidentes como eventos instantâneos envolvendo uma repentina liberação de energia e que têm o potencial para causar um acidente. Segundo Saari (1998) o acidente resulta em danos materiais e as pessoas, enquanto o incidente resulta apenas em danos materiais.

Frank Bird (1969) realizou um estudo com 1.750 mil acidentes de 297 empresas, de 21 tipos de empresas diferentes para avaliação dos acidentes e incidentes. Nessa pirâmide, chegou à proporção de 1-10-30-600, conforme Figura 3. Passadas algumas décadas, em 1990 a Dupont realizou uma nova pesquisa, onde uma de suas bases foi a pirâmide de Bird (1969). A Dupont incluiu na base da pirâmide os desvios, conforme observado na Figura 4.



Figura 3 - Pirâmide de Bird
Fonte: Adaptado de Frank Bird (1969)

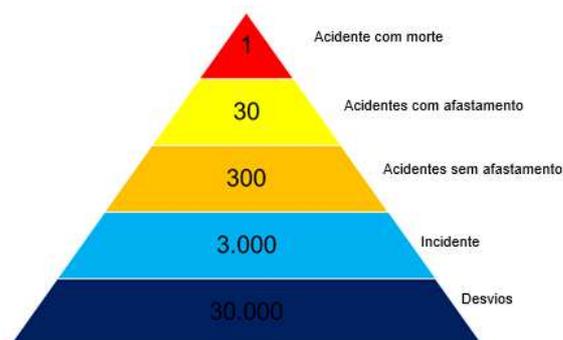


Figura 4 - Pirâmide de Dupont
Fonte: Adaptado de Skiba e Lehder (2005)

De acordo com a Figura 3, para cada 1 acidente com morte ou lesão grave, 10 lesões menores e 30 acidentes sem lesões ocorriam, mas antes disso, se tinha 600 incidentes ou quase acidentes (BIRD, 1969). A Figura 4 refere-se a uma atualização da pirâmide de Bird, realizado por Skiba e Lehder (2005) o qual adicionou na base de sua pirâmide os desvios. Dessa forma, Skiba e Lehder (2005) identificaram junto a Dupont a relação que para termos 1 acidente fatal, existiram antes 30 acidentes o qual o colaborador foi afastado de suas atividades, 300 acidentes que não necessitaram de afastamento, 3.000 quase acidentes (incidentes) e 30 mil desvios.

Rocha et al (2015) define desvios como qualquer ação ou condição que se encontre desconforme com as normas de trabalho, procedimentos, requisitos legais ou normativos, requisitos do sistema de gestão, ou boas práticas. O desvio pode ser definido ainda como uma ação ou condição com potencial para levar de maneira direta ou indiretamente, a danos pessoais, ao patrimônio ou causar impacto ambiental, em desacordo com as normas de trabalho, procedimentos, requisitos legais ou normas, requisitos do sistema de gestão ou boas práticas (RUPPENTHAL, 2013). Os incidentes e desvio em determinadas situações não são controlados pela empresa, seja por ausência de gestão ou pelo fato dos trabalhadores em algumas situações não repassam o ocorrido para o departamento adequado (ARAÚJO, 2008).

Acidentes de trabalho ocorrem diariamente nos setores produtivos. É de amplo conhecimento que empregadores, meios de comunicação e a sociedade civil buscam a explicação e responsabilização dos acidentes nos Equipamentos de

Proteção Individual (EPI). Geralmente perguntam se o colaborador estava utilizando todos os EPI's necessários e, segundo Ribeiro Júnior (2014), quando se trata da construção civil, normalmente se busca saber se o operário estava com cinto ou capacete. Entretanto, a da gestão de segurança, que tem a entrega e fiscalização do uso do EPI com um dos seus elementos de atuação, existe um conjunto de medidas administrativas e organizacionais (Ex: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), Programa de Gerenciamento de Risco (PGR), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Laudo técnico das Condições Ambientais de Trabalho (LTCAT), Jornada de Trabalho), das quais englobam também o treinamento, que tornam o controle dos riscos ocupacionais algo possível dentro do processo produtivo.

2.2. Construção de rede elétrica e construção civil

O consumo de energia no Brasil cresceu 19% de 2003 a 2013, enquanto as unidades de consumo aumentaram em 28,3% (ANEEL, 2015). Para atender esse aumento, as companhias elétricas estão realizando obras de construção de rede elétrica, as quais possuem riscos específicos. A Enel Distribuição descreveu o fluxo de procedimentos e riscos identificados em cada fase, conforme Quadro 1.

Etapa	Risco
Interpretação do projeto	
Planejamento e execução da obra	
Transporte de equipamentos e materiais	Atropelamento; Colisão; Queda de materiais ou equipamentos; Tombamento da viatura; Movimento de carga inadequado; Impacto de objeto projetado; Acidente com terceiros
Transporte de Pessoal	Atropelamento; Colisão.
Posicionamento do Veículo na Área de Trabalho / Utilização do Guindauto	Atropelamento; Colisão; Queda de materiais ou equipamentos; Tombamento da viatura; Movimento de carga inadequado; Impacto de objeto projetado; Acidente com terceiros
Sinalização da Área de Trabalho	Atropelamento
Locação	Topadas; Queda em buracos; Ataque de animais (abelhas, cobras etc.).
Abertura de cavas	Explosão acidental; Estilhaço de pedras Ataque de animais (abelhas, cobras etc.); Perturbação auditiva.
Distribuição de Postes	Queda de postes; Atropelamento; Colisão.
Implantação de Postes	Queda acidental de postes; Queda de

Etapa	Risco
	materiais ou ferramentas; Choque elétrico; Arco elétrico; Abalroamento; Atropelamento; Colisão.
Montagem de Estruturas	Queda acidental de postes; Queda do poste; Queda de materiais ou ferramentas; Abalroamento; Cavalete desalinhado ou não fixado corretamente ao solo; Atropelamento.
Estaiamento	Queda acidental de postes; Queda de materiais ou ferramentas; Ataques de animais agressivos, tais com abelhas e cobras
Lançamento, Nivelamento, Tensionamento e Conexão de Condutores	Queda de poste; Queda de materiais ou ferramentas; Choque elétrico; Arco elétrico; Atropelamento; Ataques de animais agressivos, tais com abelhas e cobras.
Instalação de Equipamento:	Queda de poste; Queda de materiais ou ferramentas; Choque elétrico; Arco elétrico; Atropelamento; Ataque de animais agressivos (abelhas, cães, etc.); Ferimentos provocados por materiais cortantes.
Aterramentos	Queda do poste; Queda de ferramentas; Atropelamento; Ataque de animais agressivos (abelhas, cães, etc.).
Revisão da rede	
Desligamento e religamento	Choque Elétrico; Arco Elétrico; Atropelamento; Quebra de ferramentas
Interligação com Linha Viva	Queda do poste/ ferramentas; Choque/arco elétrico; Avarias em ferramenta/equipamentos.
Devolução do material	Queda de materiais; Danos materiais (danificar materiais e/ou equipamentos).

Quadro 1 – Fluxo e riscos na construção de linhas e redes
 Fonte: Adaptado de Enel Distribuição (2018)

De acordo com a Enel Distribuição (2018) existem 19 etapas na construção de linhas e redes que apresentam riscos variados e dessas etapas, apenas três (interpretação do projeto, planejamento e execução da obra e revisão da rede) não apresentam riscos. Tal fato ratifica a presença de riscos durante a construção de linhas e redes, assim como a importância relativa a segurança do trabalho nesse ramo. A etapa descrita no Quadro 1 está contido dentro do macro processo do Sistema Elétrico de Potência (SEP), o qual é apresentado na Figura 5.



Figura 5 - Sistema Elétrico de potência
Fonte: Adolpho (2022)

De acordo com a Figura 5, o Sistema Elétrico de potência inicia seu processo na geração (A), onde possui as usinas hidrelétricas, passando pelos geradores até chegar na fase de transmissão (B). Essa etapa possui as linhas de transmissões e subestação transmissora, dando sequência na linha de transmissão até chegar na subestação distribuidora. No trabalho estudado, foi aplicada análise na fase de distribuição (C), a qual é ramificada para os dispositivos de automação da distribuição (D), chegando nos consumidores residenciais (F) e consumidores comerciais e industriais (E).

O crescimento da população aumentou o número de construção de edifícios, assim como, aumentou o número de eletrônicos nas residências, dessa forma, aumentando paralelamente a demanda por energia elétrica, tendo uma previsão de crescimento de 4,3% entre 2014 e 2023, segundo dados da Empresa de Pesquisas energética (EPE, 2014).

O setor construtivo oferece a infraestrutura necessária para o crescimento de uma comunidade, empregando quantia significativa de mão de obra a partir do consumo de recursos naturais, e alimentando uma cadeia produtiva complexa ao seu redor (SOUZA et al., 2015).

A construção civil tem importante influência na economia mundial, considerando que uma de suas características é o impacto sobre o Produto Interno Bruto (PIB) nas nações, o qual tem variação de 3% a 10% em países desenvolvidos e em desenvolvimento (SOUZA et al. 2015). Ainda, o setor absorve elevada mão de obra independentemente do nível de desenvolvimento econômico.

No tocante ao cenário nacional, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2020), elucida que indicadores da economia apontam uma importância elevada da construção civil para retomada do crescimento econômico e geração de emprego no país. Após 6 anos e 6 meses seguidos com índices negativos, o qual teve um acúmulo de 27,8% de retração e perdeu mais de 1 milhão de trabalhadores formais, o setor da construção chegou a outubro de 2019 acumulando 124 mil novas vagas.

É possível constatar a força do setor da construção civil ao analisar o resultado do PIB do Brasil no terceiro trimestre de 2019, o qual, segundo o IBGE (2019) expandiu 0,6% em relação ao segundo trimestre e apontou um crescimento de 1,2% da economia brasileira em relação ao mesmo período em 2018. Vale salientar que dentro desse contexto, o setor da construção civil foi quem apresentou o maior crescimento, com 1,3% de expansão, acumulando 4,4%. De acordo com a CBIC (2020), a cada 1 milhão de investimento, a construção civil cria 7,64 empregos de forma direta, além de 11,4 empregos de forma indireta. Esses empregos geram R\$ 492mil e R\$ 772 mil sobre o PIB, respectivamente.

Contudo, após essa melhora citada anteriormente, o mundo passou a enfrentar uma nova crise, por conta da pandemia do vírus SARS-CoV-2. No contexto brasileiro, até a data de 12 de agosto de 2021, 20.245.085 casos foram confirmados, tendo 565.748 mortes. A região do nordeste é a segunda que mais possui casos confirmados (4.567.805), ficando atrás apenas da região sudeste com 7.394.189. O estado de Pernambuco por sua vez, até a data citada, possuía 579.779 casos, tendo 18.388 mortes, sendo o oitavo com maior número de mortes no país (BRASIL, 2021).

Diante disso, o vírus tem trazido impacto em todas os setores de trabalho sendo a indústria da construção um exemplo. De acordo com o Instituto Brasileiro de Economia (IBRE/FGV, 2020) os empresários estão tendo bastante dificuldade com os impactos da doença do Covid-19 pela paralisação das atividades e redução da demanda. O citado Instituto realiza sondagens mensais de confiança junto a consumidores e setores produtivos, sendo que no mês de abril, o setor de construção foi o que apresentou o maior índice (94,3%) negativo dos impactos causados pelo Covid-19, segundo análise dos empresários. Contudo, ressalta-se que os impactos causados pelo novo coronavírus são novos, possuem poucos estudos sobre, podendo apresentar índices ainda maiores.

O Quadro 2 apresenta o número de admissões e demissões na construção civil no primeiro semestre do ano de 2020, ano o qual iniciou as consequências da pandemia do Covid-19.

MÊS	ADMISSÕES	DESLIGAMENTOS	SALDOS
Janeiro	153.478	119.118	34.360
Fevereiro	145.900	120.063	25.837
Março	131.464	148.781	- 17.317
Abril	61.050	132.342	- 71.292
Mai	87.526	108.476	- 20.950
Junho	113.162	95.892	17.270

Quadro 2 - Evolução do emprego na construção civil

Fonte: Adaptado do Novo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados-SEPT/M E e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) – IBGE, 2020.

Conforme mostra o Quadro 2, após o início da pandemia o setor da construção civil teve uma perda significativa na quantidade de trabalhadores. O saldo que em fevereiro era de 25.837 novos empregos, passou a ser negativo em março (-17.317), fechando o mês com mais de 148 mil demissões. Já no mês de abril, 61.050 colaboradores foram admitidos, contudo mais de 132 mil foram desligados, tendo o saldo negativo de 71.292 funcionários. Em 20 de março de 2020, o decreto estadual n. 48.834, suspendeu temporariamente as atividades na construção civil em

Pernambuco, o que tende a colaborar para os índices apresentados no Quadro 2. Contudo, o mês de junho voltou a apresentar uma crescente.

2.2.1. Acidentes do trabalho em construção de redes elétricas e construção civil

Segundo a OIT (Organização Internacional do Trabalho, 2020) e Mekkodathil et al. (2016), aproximadamente 4% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial é perdido anualmente em virtude a acidentes e doenças do trabalho. Os custos possuem vínculos com a saúde, aposentadorias, absenteísmo, reabilitação, entre outros fatores.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2022) traz informações de eventos acidentais exclusivos do setor elétrico. A Figura 6 apresenta dados referente a número de mortes decorrentes a acidentes do trabalho com funcionários próprios (A) e terceiros (B) no período de 2011 a 2020.

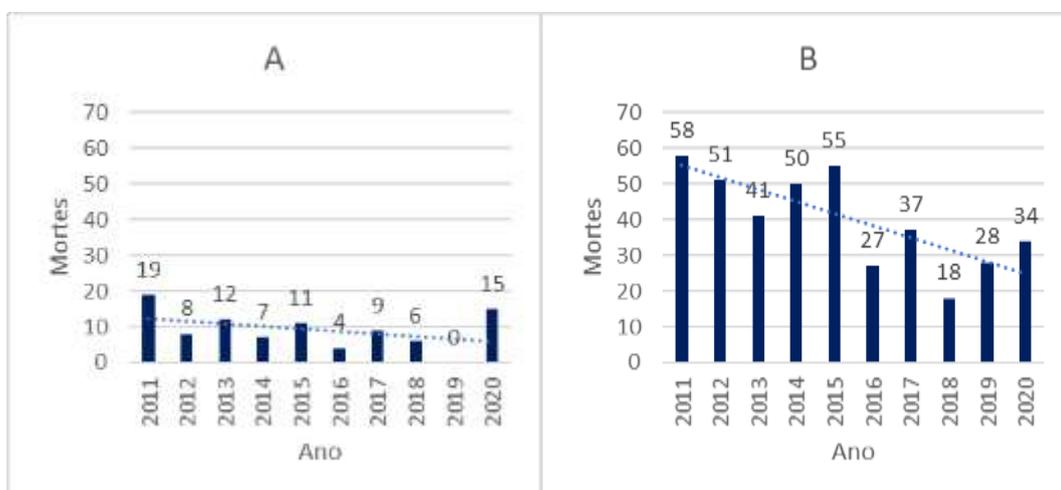


Figura 6 - Eventos acidentais do setor elétrico
Fonte: Adaptado da ANEEL (2022)

Conforme Figura 6 o número de acidentes fatais com funcionários próprios apresentados pela ANEEL estava em tendência de queda, porém houve um aumento significativo em 2020, com 15 mortes. O número de acidentes com terceiros também apresentou tendência de queda até o ano de 2018, porém houveram aumentos nos anos de 2019 e 2020. Não obstante, ao se comparar as

Figuras 6 (a) e 6 (b), constata-se que se obteve um maior número de óbitos com funcionários de terceiros.

Por conseguinte, a Figura 7 apresenta o número de acidentes com trabalhadores do setor e pessoas que não são profissionais da área (moradores) envolvendo a rede elétrica e seu entorno (demais instalações), inserindo o número de mortes.

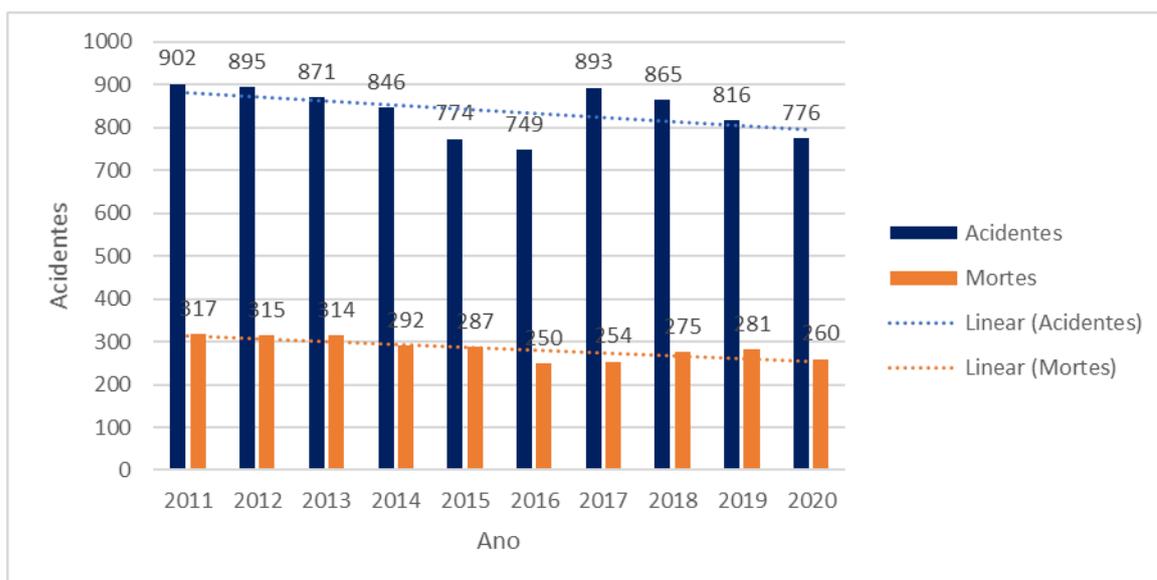


Figura 7 - Acidentes com terceiros envolvendo a rede elétrica e seu entorno
Fonte: Adaptado da ANEEL (2022)

O número de acidentes apresenta tendência de queda, porém sendo em menor proporção ao se comparar com o número de mortes. Os menores índices de acidentes foram no ano de 2015 e 2016, quando houveram 774 e 749, respectivamente.

O Quadro 3 apresenta dados detalhados da Figura 7, onde contempla: Número de mortes decorrentes de acidentes do trabalho (funcionários próprios) (NMOFUPR); Número de mortes decorrentes de acidentes do trabalho (funcionários terceirizados) (NMOFUTE); Número de acidentes com terceiros envolvendo a rede elétrica e demais instalações NACTER; e Número de mortes decorrentes de acidentes com terceiros envolvendo a rede elétrica (NMOTER).

ANO	NMOFUPR	NMOFUTE	NACTER	NMOTER
2011	19	58	902	317
2012	8	51	895	315
2013	12	41	871	314
2014	7	50	846	292
2015	11	55	774	287
2016	4	27	749	250
2017	9	37	893	254
2018	6	18	865	275
2019	0	28	816	281
2020	15	34	776	260
total	91	399	8387	2845

Quadro 3 – Acidentes com redes elétricas

Fonte: Adaptado de Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2022)

Em sintonia com o Quadro 3, considerando a pirâmide de Dupont (Skiba; Lehder, 2005), para ocorrência das 490 mortes (trabalhadores próprios e terceiros), ocorreram 14.700.000 desvios (De acordo com a pirâmide de Dupont, para 1 acidente fatal, ocorrem 30.000 desvios – ver figura 4). A quantia expressiva de desvios mostra a necessidade de tratamento dos mesmos, tendo como uma das ferramentas o treinamento dos trabalhadores (ARAGÃO; PEREIRA-GUIZZO; FIGUEIREDO, 2016) para o controle dos desvios.

O MTE (2020) aponta as obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações são as que mais acidentam com choque elétrico (8%). A ocupação com maior número de acidentes dentro do grupo de distribuição de energia elétrica são os eletricitas de manutenção. A construção de edifícios aparece em terceiro lugar, com 4% dos acidentes oriundos a choque elétrico.

De acordo com dados estatísticos apresentados pelo antigo Ministério do Trabalho e pelo Ministério da Previdência Social (MPS e MTE, 2017), mostraram que nos anos de 2015, 2016 e 2017, o número de acidentes de trabalho no país foram respectivamente, 622.379, 585.626 e 549.405, quando somados os acidentes sem CAT registrada (Figura 8). Ao analisar o setor econômico da construção civil,

observa-se que os acidentes de trabalho neste mesmo período foram de 45.376, 37.159 e 30.025, respectivamente.

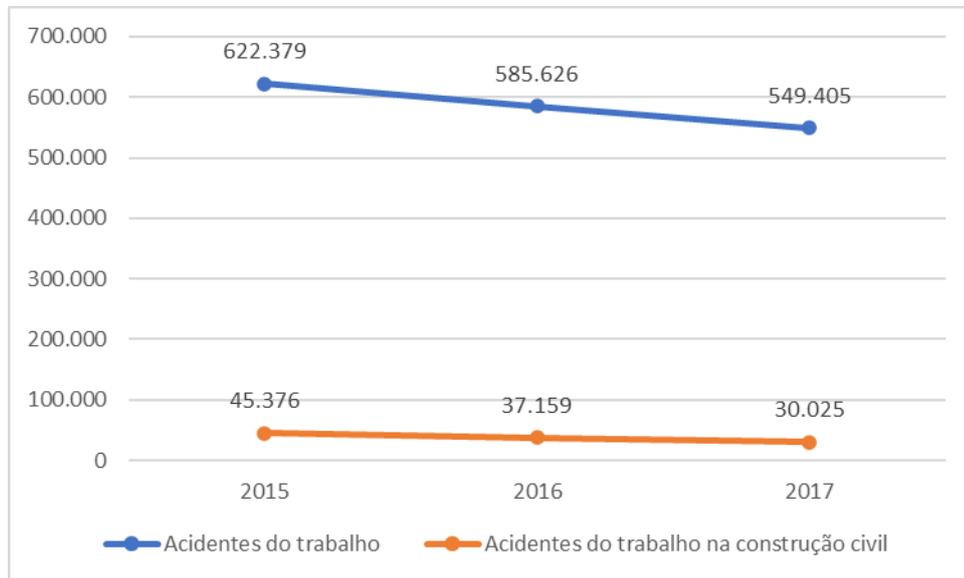


Figura 8 - Acidentes de trabalho x Acidentes na construção civil
Fonte: MPS e MTE, 2017 (Adaptado pelo autor)

De acordo com as Figuras 8, observa-se que os índices de acidente de trabalho tiveram uma redução considerável. Já em atividades de Construção de Edifícios (Figura 8), a qual possui CNAE 4120, os acidentes de trabalho no mesmo período foram de 15.500, 11.917 e 9.178 respectivamente.

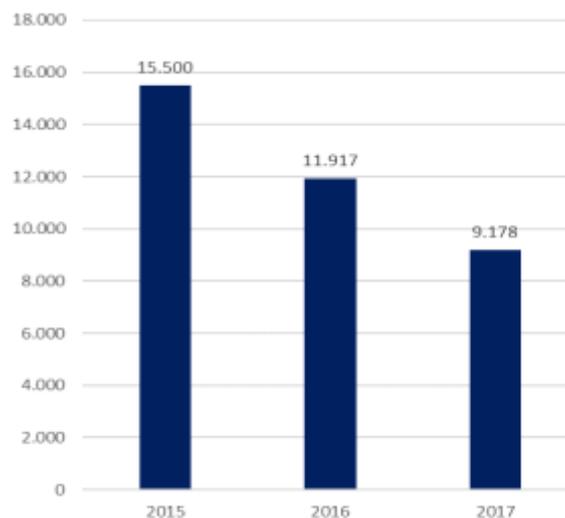


Figura 9 - Acidentes na construção de edifícios
Fonte: MPS e MTE, 2017 (Adaptado pelo autor)

A partir da Figura 9 tem-se que o acúmulo na construção de edifícios foi de 36.595 casos, com uma média de 12.198,33 casos, representando 2,08% do total de casos no mesmo período analisado. A construção civil representou em média 6,36% dos acidentes ocorridos no período analisado.

Ao se comparar com informações da *Occupational Safety and Health Administration* – OSHA (2017), órgão norte-americano, observa-se que ao analisar todos os setores produtivos em 2015 tem-se 3.658.500 casos, 3.534.600 em 2016 e 3.475.900 em 2017. A Figura 10 apresenta os indicadores de acidentes no país comparado com índices da construção civil (EUA).

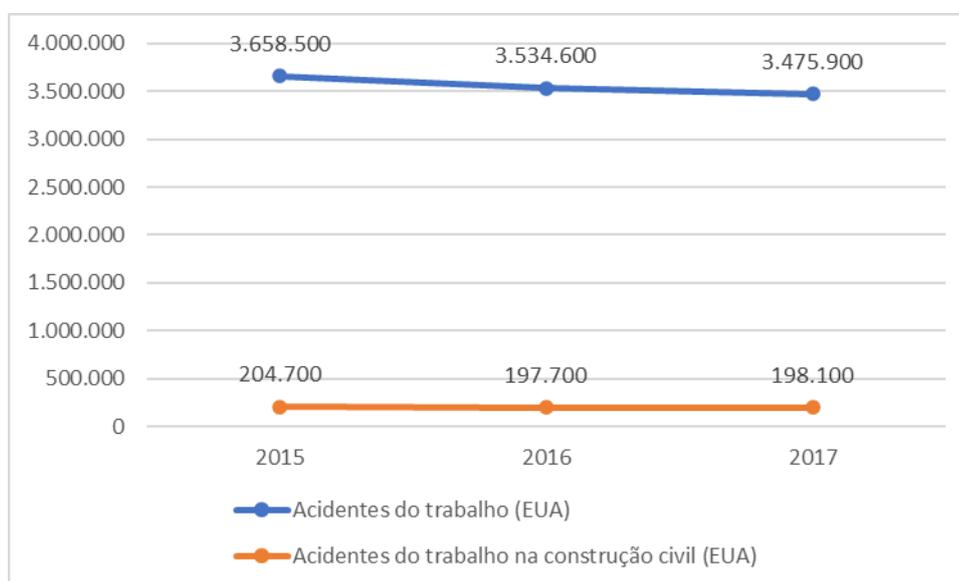


Figura 10 - Acidentes do trabalho (EUA) x Acidentes na construção civil (EUA)
Fonte: OSHA, 2017 (Adaptado pelo autor)

Por intermédio da Figuras 10, as informações emitidas pela OSHA apontam que ocorreram 10.669.000 casos de acidentes nos EUA, sendo 83,52% maior que o Brasil. Vale salientar que nos EUA existe uma maior população e conseqüentemente, maiores índices de trabalhos, além de ter uma economia mais forte. Ao analisar os anos de 2015 a 2017, observamos uma queda no número de acidentes no país.

Ao analisar os acidentes que ocorreram na construção civil nos EUA (Figura 10), é possível observar um comportamento diferente no gráfico comparado com os demais apresentados (Figuras 8 e 9). Seguindo tendência diferente do total de acidentes no país, e os índices apresentados do Brasil, a construção civil norte-

americana voltou a crescer o número de acidentes em 2017 ao comparar com o ano anterior.

O acumulado dos acidentes com a construção civil no EUA chega a 600.500 casos. Representando 5,63% do total. No Brasil, essa representação é de 6,36% no mesmo período analisado. Logo, observar-se que ao analisar a porcentagem de acidentes da construção de edifícios referente ao montante no país, o setor nos EUA apresenta melhores índices (Figura 11), contudo, ao analisar o valor bruto, o índice é superior ao Brasil. A Figura 11 apresenta os indicadores ligados a construção de edifícios.

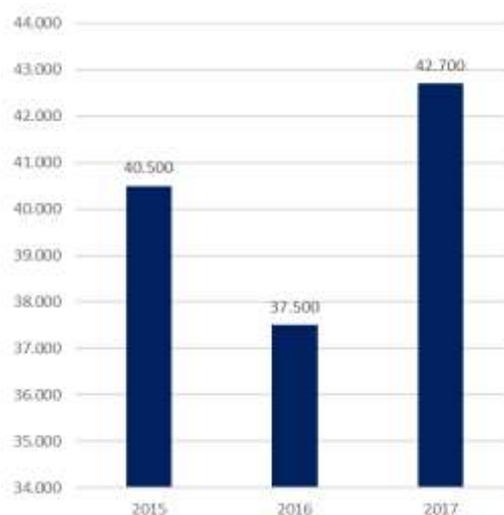


Figura 11 - Acidentes no setor da construção de edifícios (EUA)
Fonte: OSHA, 2017 (Adaptado pelo autor)

Mediante a Figura 11, tem-se que os índices encontrados na construção de edifícios apresentaram um aumento ao se comparar os anos de 2017 com 2015 e 2016. O acúmulo ao longo dos anos analisados foi de 120.700 casos, apresentando uma média de 40.233, representando 1,13% do total de casos no período analisado. Comparando com o Brasil, o índice foi 0,95% menor, comparada com a representação do montante de acidentes.

A Figura 12 apresenta os dados estatísticos do Reino Unido, por meio do Health and Safety Executive (HSE, 2018), contemplando os indicadores exclusivos do setor da construção civil.

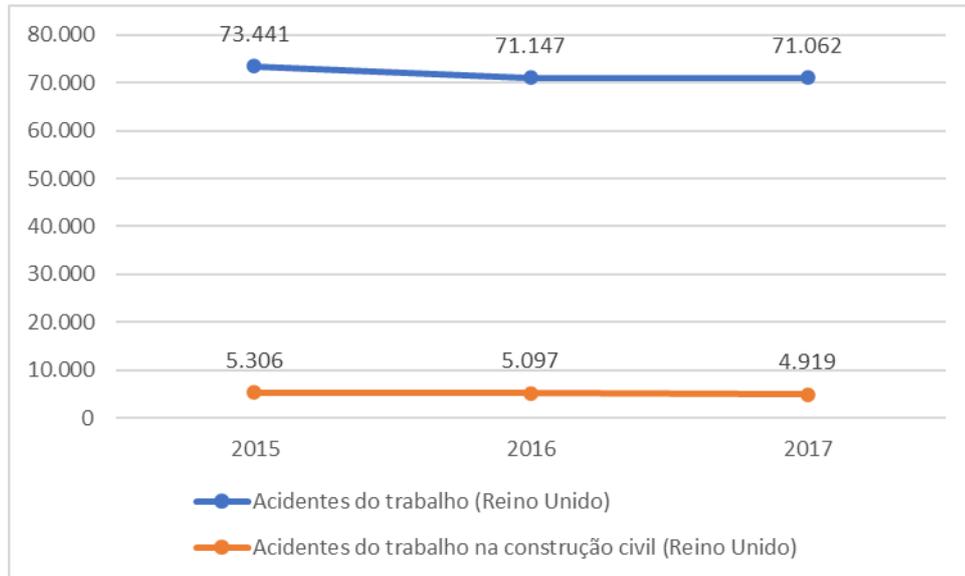


Figura 12 - Total de acidentes no Reino Unido x Acidentes com construção civil (UK)
 Fonte: HSE, 2017 (Adaptado pelo autor)

De acordo com a Figura 12, os acidentes no Reino Unido apresentaram uma redução significativa ao comparar com o ano de 2015 com 2016. O total acumulado nos 3 anos analisados foi de 215.650 casos. Os acidentes envolvendo a construção civil no Reino Unido apresentou uma redução ao longo dos anos. O acúmulo foi de 15.322 casos, representando 7,10% do total de casos. Ao comparar com o Brasil, esse índice foi 0,74% maior (MPT, 2020). Não foi identificado índices exclusivos para construção de edifício.

3. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS E ORGANIZACIONAIS

Atualmente existem instituições/órgãos (governamentais ou não) que desenvolvem critérios técnicos de caráter administrativo e organizacional, com fins de reduzir os riscos no ambiente de trabalho e conseqüentemente, o acidente. Dentre elas, a International Organization for Standardization (ISO, 2020), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, 2020), American Industrial Hygiene Association (AIHA, 2020), American National Standards Institute (ANSI, 2020), Occupational Safety and Health Administration (OSHA, 2020) e, no Brasil, a Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO, 2020).

Autores como Laboato (2016), demonstram que a avaliação técnica-administrativa, as quais possuem a colaboração dos órgãos e instituições citadas anteriormente, está diretamente relacionada com a prevenção de perdas humanas e impacto ambiental. E que em certos casos as interdições são importantes ferramentas para reduzir a probabilidade de um evento perigoso e conseqüentemente a perdas.

Segundo Scienza (2014), os embargos e interdições são atos de Estado, fruto de obrigações trazidas de convenções da OIT, por exemplo a Convenção nº 81 - Inspeção do Trabalho na Indústria e Comércio. O art. 1 da convenção aborda que os membros da OIT que a convenção esteja em vigor, deverão manter um sistema de inspeção do trabalho em estabelecimentos industriais (OIT, 2020).

De acordo com Kolowski e Scienza (2017), 143 países haviam ratificado a convenção nº 81 da OIT até 2005. O Reino Unido por exemplo, o Health and Safety Executive (HSE) é quem executa essa medida. Países não signatários da convenção nº 81 da OIT, como por exemplo os Estados Unidos, também possuem sistemas de inspeções referente a saúde e segurança, o serviço é realizado pela OSHA.

As interdições como medida administrativa de controle dos riscos são regulamentadas no Brasil por meio da nova NR 3 que aborda sobre embargo e interdição. A referida norma traz diretrizes de caráter administrativo e organizacional

que devem ser tomadas de modo que uma obra ou estabelecimento não seja interditada ou até mesmo embargada, quando constatar um grave e iminente risco. Nesse contexto, as medidas de segurança devem ser voltadas com a finalidade de eliminar ou reduzir risco para que o colaborador desenvolver um trabalho seguro (BRASIL, 2019).

Após a implantação da NR 3, o Brasil conseguiu reduzir as estatísticas de acidentes. Segundo dados do Anuário Estatístico de Acidente do Trabalho (AEAT) de 1970 a 2018 (BRASIL, 2020). Os acidentes de trabalho, os quais ocorrem por fatores multicausais, podem ser evitados se tomadas as medidas necessárias.

As medidas administrativas, de ordem geral, visam reduzir o tempo de exposição do colaborador a um determinado risco, por meio de ações administrativas. Dentre essas ações, estão contidas: redução da carga horária de trabalho diária ou semanal, adoção de escalas e rodízio de equipes para trabalhos específicos e treinamentos que informem aos colaboradores os riscos presentes no ambiente de trabalho (CRUZ *et al.*, 2020). A implantação de programas de segurança também é considerada como medidas administrativas.

Estudo realizado por Diniz *et al.* (2020) com coletores de resíduo sólido teve como objetivo identificar as principais causas de acidentes na atividade e em seguida verificar se adoção de uma medida organizacional (implantação de container), teria relação com a redução do número de acidentes analisados. O estudo avaliou acidentes durante 4 anos (2014-2017), analisando 945 casos, após implantação da medida organizacional, a quantidade de acidentes reduziu em 70,27%.

Outro estudo realizado por Diniz *et al.* (2018) relacionado a coleta de resíduo avaliou a adoção de medidas administrativas e organizacionais. As medidas administrativas analisadas foram análise de desacordos identificados por um colaborador, que acompanhou a coleta de resíduo durante 9 dias. Após adoção da medida organizacional, um dos fatores que apresentou maior redução foi a quantidade de hora extra realizada pelos colaboradores. A hora excedente reduziu em 84,61%, sendo esse fator uma medida que reduz o desgaste físico do colaborador.

Fengler, Stumm e Colet (2016), realizaram um estudo onde foi avaliado a quantidade de acidentes antes e após implantação de medidas organizacionais. Os citados autores coletaram dados em um período de 2 anos, o qual analisou 27 acidentes. Foi observado que 22 (81,4%) acidentes ocorreram antes da implantação das medidas e 5 (18,5%) acidentes ocorreram após a implantação da medida. A medida adotada foi adoção de um dispositivo de segurança em equipamentos que causavam acidentes com perfurocortantes em um hospital. Antes da adoção do dispositivo de segurança, 45,5% dos casos ocorreram no turno da noite e após a implantação do dispositivo de segurança, não ocorreu mais nenhum acidente no turno da noite.

É importante um acompanhamento do comportamento dos colaboradores, como medida de identificar possíveis causas de acidente. Não apenas comportamento cultural, mas também comportamento baseado no senso de instabilidade no trabalho (ABU-KHADER, 2004).

Além dos acidentes e faltas citados anteriormente, outro fator que é melhorado a partir das medidas administrativas e organizacionais se refere ao presenteísmo, que segundo Pie *et al* (2020), estar presente no trabalho com limitações, sejam físicas ou psíquicas, que podem ter uma diminuição na capacidade laborativa. Estudo realizado pelos autores identificaram que caso não haja medidas adequadas, pode haver uma piora progressiva da saúde do colaborador.

Estudo realizado por Nascimento e Salim (2018) buscou a relação de inspeções realizadas por auditores fiscais do trabalho no período de 2002 a 2011, em empresas que tenham CNPJ associado ao setor econômico da construção civil e registrado no Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (SFIT). Os resultados emitidos pelo software estatístico utilizado na pesquisa, confirmaram a hipótese de maior efetividade da Auditoria-Fiscal do Trabalho em inibir a reincidência das irregularidades que geraram 81% dos acidentes na indústria da construção no período avaliado. Dessa forma, observar-se que as medidas administrativas e organizacionais prevista nas normas, as quais são auditadas, fossem identificadas previamente, exercem influência sobre uma provável redução no número de acidentes. A quantidade de inspeções pode ser observada no Quadro 4.

Ano	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
Com auto	56	60	45	37	34	22	76	30	62	88
Sem auto	719	794	826	679	763	737	862	239	300	266
Total de inspeções	775	854	871	716	797	759	938	797	362	354

Quadro 4 - Número de inspeções em NR-18 realizadas no município de São Paulo - 2002-2011

Fonte: SMS-SP; MPS/AEAT (MTPS, 2014) adaptado por Nascimento e Salim (2018).

De acordo com o Quadro 4, o número de inspeções teve um aumento ao longo dos anos, em contra partida, a proporção de autuações reduziram. Isso mostra que as empresas tentaram se adequando ao que é exigido pela norma e houve uma evolução nas medidas adotadas. O estudo apontou que 74,1% dos problemas podem ser resolvidos por meio de medidas administrativas.

Estudo realizado por Silva (2018), que investigou a prevenção do risco de queda em altura na construção de edifícios, identificou que após implantação das medidas administrativas e organizacionais previstas na NR-35, houve uma redução do número de quedas na construção civil, sendo essa uma das principais causas de acidente do setor.

As interdições como medida administrativa de controle dos riscos são regulamentadas no Brasil por meio da nova NR 3 que aborda sobre embargo e interdição. A referida norma traz diretrizes de caráter administrativo e organizacional que devem ser tomadas de modo que uma obra ou estabelecimento não seja interditada ou até mesmo embargada, quando constatar um grave e iminente risco. Nesse contexto, as medidas de segurança devem ser voltadas com a finalidade de eliminar ou reduzir risco para que o colaborador desenvolver um trabalho seguro (BRASIL, 2019).

Segundo Escola Nacional da Inspeção do Trabalho (ENIT, 2020), as Normas Regulamentadoras (NR) são disposições que complementam o capítulo V da CLT (Consolidação das leis de trabalho), estabelecendo direitos e deveres a serem cumpridos pelos empregadores e empregados, com objetivo de assegurar um

ambiente laboral seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. A elaboração e revisão das normas é realizada pela Secretaria do Trabalho (antigo ministério do trabalho). É adotado um sistema tripartite paritário por meio de grupos e comissões compostas por representantes do governo, de empregadores e de empregados.

Atualmente existem 37 normas regulamentadoras, os quais devem ser seguidas pelos empregados e empregadores, conforme citado anteriormente. As normas abordam sobre diversos aspectos, conforme podem ser sintetizados no Quadro 5.

NR	TÍTULO
1	Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais
2	Inspeção prévia
3	Embargo ou interdição
4	SESMT - Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho
5	CIPA - Comissão interna de prevenção de acidentes
6	Equipamento de proteção individual – EPI
7	Programa de controle médico e saúde ocupacional - PCMSO
8	Edificações
9	Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos
10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade
11	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais
12	Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos
13	Caldeiras, vasos de pressão e tubulações e tanques metálicos de armazenamento
14	Fornos
15	Atividades e operações insalubres
16	Atividades e operações perigosas
17	Ergonomia
18	segurança e saúde no trabalho na indústria da construção
19	Explosivos
20	Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis
21	Trabalhos a céu aberto
22	Segurança e saúde ocupacional na mineração
23	Proteção contra incêndios
24	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho

25	Resíduos industriais
26	Sinalização de segurança
27	Registro profissional do técnico de segurança do trabalho
28	Fiscalização e penalidades
29	Norma regulamentadora de segurança e saúde no trabalho portuário
30	Segurança e saúde no trabalho aquaviário
31	Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura
32	Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde.
33	Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados
34	Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, reparação e desmonte naval
35	Trabalho em altura
36	Segurança e saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados
37	Segurança e saúde em plataformas de petróleo

Quadro 5 – Normas regulamentadoras em vigor
 Fonte: Adaptado de Brasil (2021)

Por intermédio do Quadro 5, a NR-1 passou a entrar em vigor em janeiro de 2022, um ano após a publicação da Portaria SEPRT nº 6.730. A NR-2 foi revogada, ela abordava sobre inspeção prévia. A NR-3 tem relação direta com a construção civil, uma vez que aborda sobre embargo ou interdição. Ela sofreu a última modificação por meio da portaria SEPRT 1069, em 23/09/2019. A NR-3 norma estabelece as diretrizes para caracterização do grave e iminente risco e os requisitos técnicos objetivos de embargo e interdição.

A NR-4 aborda sobre o SESMT, o Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. O SESMT é dimensionado conforme o quadro II da NR-4, onde é levado em consideração o grau de risco da empresa e o número de empregados. Apenas empresas com mais de 50 funcionários no estabelecimento e grau de risco 4, necessita de um técnico de segurança. Logo,

empresas que com menos de 50 funcionários, ficam desobrigadas com base no quadro II da NR-4 a possuir um profissional de segurança. Conforme for aumentando o número de empregados e grau de risco, aumenta a quantidade de profissionais exigidos no SESMT. Além do técnico de segurança do trabalho, o SESMT pode conter um engenheiro de segurança do trabalho, auxiliar de enfermagem do trabalho, enfermeiro do trabalho e médico do trabalho.

De acordo com item 4.2.3 da NR-4, a empresa poderá constituir um SESMT centralizado para atender a um mais de um local pertencentes a ela, desde que a distância a ser percorrida entre aquele em que se situa o serviço e cada um dos demais não ultrapasse a 5.000 (cinco mil metros), dimensionando-o em função do total de empregados e do risco, de acordo com o Quadro II, anexo, e o subitem 4.2.2. da norma.

Desse modo, dentro da necessidade de um técnico de segurança apenas para obras acima de 50 funcionários e grau de risco 4, e a possibilidade de SESMT centralizado, é possível que empresas que possuem estabelecimentos de menor porte, utilizar a tecnologia para dar suporte a estabelecimentos os quais não possui exigência, garantindo um trabalho seguro.

De acordo com Vasconcelos (2009, *apud* CRUZ, 2018) ao avaliar o trabalho em altura na indústria da construção, as principais causas de acidentes de queda em altura têm falhas de controle gerencial do projeto das instalações dos pontos onde são instalados a ancoragem de linha de vida. Além do fator de treinamento inadequada dos trabalhadores, que geram desvios durante a execução da atividade.

Considerando que as medidas administrativas e organizacionais exercem influência na redução da acidentalidade. E considerando que os treinamentos exercem influência sobre os colaboradores, auxiliando na prática do trabalho seguro e provocando a redução dos riscos de acidentes de trabalho, foi estudado os métodos de treinamentos existentes e sua influência na percepção de risco do trabalhador.

4. INFLUÊNCIA DOS TREINAMENTOS SOBRE PERCEPÇÃO DE RISCO NO SETOR DE CONSTRUÇÃO DE REDES ELÉTRICAS

Caso o treinamento não seja adequado, pode gerar desvios que venham a causar acidentes, logo, é necessário, uma avaliação a eficiência do treinamento repassado aos trabalhadores, sendo necessário avaliação do método a ser utilizado.

4.1 Treinamentos tradicional e remoto aplicada a SST

As NRs citadas na seção anterior possuem alguns treinamentos de caráter obrigatório, alguns aplicáveis para atividades gerais e outros para atividades específicas. O Quadro 6 relaciona as obrigatoriedades e suas aplicações.

NR	CURSO	OBSERVAÇÃO
1	Integração – Apresentar os riscos existentes nas atividades e medidas a serem adotadas	Todas as empresas
5	Capacitação da CIPA	Todas as empresas
6	Uso e conservação dos EPI	Todos os trabalhadores que utilizam EPIs em suas rotinas de trabalho
7	Treinamento de primeiros socorros Apresentação do PCMSO	Todas as empresas
9	PPRA	Todas as empresas que possuem PPRA
10	NR-10	Curso básico (40h); complementar (40h); reciclagem (16h)
11	Treinamento para Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;	Operadores de equipamentos de transporte com força motriz própria
12	Treinamento de Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;	Todos os operadores de máquinas e equipamentos, com foco na utilização segura de cada um dos meios usados.
13	Treinamento para Caldeira,	Empresas que possuem qualquer um

NR	CURSO	OBSERVAÇÃO
	Vasos de Pressão e Tubulação;	desses equipamentos deve promover treinamento a todos os operadores para habilitá-los e garantir uma operação segura.
15	Trabalho com material insalubre	Trabalhadores que lidam com manganês e seus compostos, poeiras minerais (como o asbesto) e benzeno devem receber treinamento
16	Atividades de treinamento em equipamentos ou instalações integrantes do SEP, energizadas ou desenergizadas, mas com possibilidade de energização acidental ou por falha operacional.	Correlacionado com NR-10
17	Treinamentos Ergonômicos	Funcionários designados para trabalhar com transporte manual de cargas (que não as leves), operadores de check out e operadores de telemarketing precisam passar por treinamentos específicos
18	Treinamento para Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;	Pessoas que trabalham com construção civil e prestadores de serviço em canteiros de obras
19	Uso de explosivos	Empresas que manipulam ou utilizam explosivos em sua planta devem realizar treinamentos e exercícios anuais envolvendo todos os trabalhadores e a brigada de incêndio
20	Treinamento para Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis;	Profissionais que manuseiam esses materiais devem receber treinamento para utilização segura destes compostos

NR	CURSO	OBSERVAÇÃO
		químicos
22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração	Treinamento específico
23	Treinamento para Proteção Contra Incêndios;	Capacitar sobre utilização dos equipamentos de combate ao incêndio; b) procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança; c) dispositivos de alarme existentes
29	Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário	Treinamento específico
30	Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário	Treinamento específico
31	Segurança e Saúde no Trabalho em Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura	Treinamento específico
32	Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde	Treinamento específico
33	Treinamento para Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados;	Empregados que atuem em espaços confinados devem receber treinamentos adequados para tal atividade.
34	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval	Treinamento específico
35	Treinamento para Trabalhos em Altura;	Trabalhadores que precisam realizar qualquer atividade em altura precisam ser capacitados (reciclagem bienal)
36	Treinamento para Seg. e Saúde no Trabalho em Empresas de	Treinamento específico

NR	CURSO	OBSERVAÇÃO
	Abate e Processamento de Carnes e Derivados.	

Quadro 6 – Normas regulamentadoras que possuem treinamentos obrigatórios
Fonte: Brasil, 2021 (Adaptado pelo autor).

Entendendo as medidas administrativas e organizacionais como o principal meio de combate as condições de risco nas empresas de modo geral, e com a finalidade de aprimorar a implantação de tais medidas, a ACGIH (2020) desenvolveu um guia (*Tailgate Meetings That Work! A Guide to Effective Construction Safety Training, National Ed.*) de modo a tornar as reuniões/instruções de segurança mais eficazes, com diretrizes para alcançar conformidade com os instrumentos legais. O guia fornece uma lista de verificação geral (que identifica perigos específicos do local, regulamentos federais aplicáveis e diretrizes de boas práticas para ajudar o instrutor a se preparar para uma palestra) e um guia de treinamento. Tal medida administrativa visa uma melhor qualidade do treinamento dos colaboradores (ACGIH, 2020).

Dentre os treinamentos citados no Quadro 6, o qual aborda sobre as capacitações previstas nas normas regulamentadoras, existem os que se aplicam na construção civil, dentre eles:

- Integração – Apresentar os riscos existentes nas atividades e medidas a serem adotadas;
- Capacitação da CIPA ou de representante;
- Uso e conservação dos EPIs;
- Treinamento de primeiros socorros;
- Apresentação do PCMSO;
- PPRA;
- NR-10;
- Treinamento para Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- Treinamento de Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- Trabalho com material insalubre

- Treinamentos Ergonômicos
- Treinamento para Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- Uso de explosivos (quando aplicável)
- Treinamento para Proteção Contra Incêndios;
- Treinamento para Trabalhos em Altura;

O treinamento dos colaboradores ligados a construção civil devem atender o que está disposto na NR-01 (Disposições gerais). Quando tiver relação com máquina ou equipamentos, deve ser compatível com a máquina ou equipamento utilizado, considerando na NR-12. Vale salientar que o item 18.14.3 da NR 18 aborda que o treinamento básico em segurança do trabalho deve ser presencial, necessitando de um local que possua condições mínimas de conforto e higiene. Sendo esse trabalho uma análise dessa exigência, para ter conhecimento se o fato de ser remoto influência na percepção de risco. A norma traz que os treinamentos devem possuir avaliação de modo a aferir o conhecimento adquirido pelo colaborador, não se aplicando apenas para o treinamento inicial.

Os treinamentos para Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção são descritos na NR-18. Tal norma cita os 13 treinamentos, dos quais se aplicam a construção de rede elétrica, sendo 4 deles requisitos para trabalhadores do estudo aplicado:

- Básico em segurança do trabalho

Todos os colaboradores admitidos devem ser capacitados, realizando uma integração, tendo conhecimento dos riscos no ambiente de trabalho. O treinamento básico tem como introduzir temas voltados a segurança do trabalho, possuindo 4h de carga horária, sendo necessário um treinamento periódico a cada 2 anos, com mesma carga horária.

- Operador de guindaste

O colaborador o qual opera guindaste deve receber um treinamento mínima de 120h, sendo pelo menos 80h voltada para parte prática. Assim como o operador de

grua, fica a critério do empregador os treinamentos periódicos. Contudo, como citado anteriormente, é necessário o estágio supervisionado.

- Operador de equipamentos de guindar

Não existe critério na norma regulamentadora sobre o tema referente a carga horária. A mesma cita apenas que pelo menos 50% deve ser voltado para parte prática. Sendo o treinamento de reciclagem com carga horária a critério do empregador, contudo, deve ser realizado a cada 2 anos.

- Sinaleiro/amarrador de cargas

O funcionário deve ser capacitado com carga horária de 16 horas, tendo treinamento periódico a cada 2 anos. O treinamento periódico não possui carga horária prevista.

Para as demais atividades/funções os treinamentos devem ser dimensionados conforme definido pelo empregador. O conteúdo programático do treinamento inicial deve conter informações sobre:

- a) para O treinamento básica em segurança do trabalho:
 - I. as condições e meio ambiente de trabalho;
 - II. os riscos inerentes às atividades desenvolvidas;
 - III. os equipamentos e proteção coletiva existentes no canteiro de obras;
 - IV. o uso adequado dos equipamentos de proteção individual;
 - V. o PGR do canteiro de obras.

- b) para o operador de equipamento de guindar: o conteúdo programático descrito no Anexo II da NR-12 ou definido pelo fabricante/locador.

- c) para o operador de grua:
 - I. operação e inspeção diária do equipamento;
 - II. atuação dos dispositivos de segurança;
 - III. sinalização manual e por comunicação via rádio;
 - IV. isolamento de áreas sob cargas suspensas;
 - V. amarração de cargas;
 - VI. identificação visual de danos em polias, ganchos, cabos de aço e cintas sintéticas;
 - VII. prevenção de acidentes;
 - VIII. cuidados com linhas de alta tensão próximas;
 - IX. fundamentos da NR-35 que trata de trabalho em altura;
 - Este texto não substitui o publicado no DOU
 - X. as demais normas de segurança vigentes.

- d) para o operador de guindaste:
 - I. todos os itens previstos no treinamento para operação de guias;
 - II. leitura e interpretação de plano de içamento;

III. condições que afetam a capacidade de carga da máquina, em especial quanto ao nivelamento, características da superfície sob a máquina, carga dinâmica e vento.

e) para o sinalizador/amarrador de cargas:

I. sinalização manual e por comunicação via rádio;

II. isolamentos seguros de áreas sob cargas suspensas;

III. amarração de cargas;

IV. conhecimento para inspeções visuais das condições de uso e conformidade de ganchos, cabos de aço, cintas sintéticas e de todos outros elementos e acessórios utilizados no içamento de cargas.

Estudo realizado por Oliveira *et al.* (2017), analisou acidentes ocorridos entre 2012 e 2015 em uma empresa com mais de 2.000 funcionários. Foi identificado uma redução de 49% do número de acidentes ao longo dos 4 anos analisados. De acordo com os autores, as principais ações para redução do número de acidentes foram as reduções do número de desvios, que ocorreu através de treinamentos e a fiscalização por meio de indicadores e ferramentas (registros, *check-list*, entre outros).

Considerando os estudos apontados anteriores ACGIH (2020); Aragão, Pereira-guizzo e Figueiredo (2016); Dalmau et al (2004); Tachizawa e Andrade (2003); Oliveira et al (2017), os treinamentos são uma importante ferramenta para reduzir o número de desvios e conseqüentemente, de acidente e doenças do trabalho.

4.1.2 Treinamentos durante período de pandemia

Com o cenário enfrentado atualmente pelo mundo com o Covid-19, as novas tecnologias passaram a ser comum para soluções no ambiente laboral e escolar. No dia 17 de março de 2020, foi publicado no Diário Oficial de Pernambuco a suspensão das aulas no estado por conta da pandemia. Segundo Rocha (2020), uma escola localizada no estado passou adotar aulas remotas por meio de ferramentas da Google. As aulas com uso da ferramenta tiveram um uso diário de 250 a 400 usuários cadastrados acessando a ferramenta Google, onde alcançou 100% dos estudantes. O estudo identificou acesso a plataforma por diversos sistemas operacionais, como Android, Windows, Linux e IOS.

De acordo com Santos Junior e Monteiro (2020), houve um aumento significativo no uso da ferramenta do Google Classroom após a pandemia. A ferramenta é muito utilizada para o ensino a distância e/ou metodologias ativas, utilizando um ensino híbrido. Esse aumento se deu por conta do Decreto do MEC anunciando a paralisação presenciais do MEC (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2020). O autor afirma que a plataforma passou a ser a mais recolhida para mediação remota, pois não necessita instalar um servidor exclusivo, além de ser online. É possível abrigar os alunos e professores na sala, com fácil acesso e integrado a várias ferramentas do Google, conforme Figura 13, tais como o Gmail, Google Drive, Google Docs, Google Forms, entre outros (GOOGLE CLASSROOM, 2020).

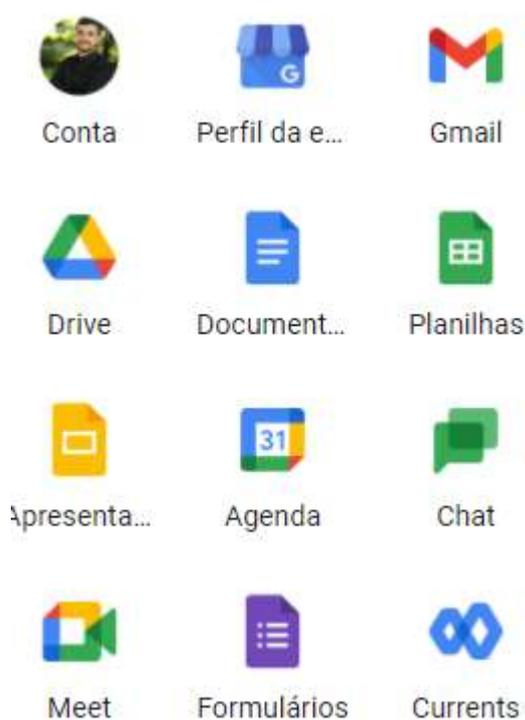


Figura 13 - Exemplo de ferramentas Google
Fonte: Google (2021)

Santos Junior e Monteiro (2020), considerou o Google Classroom uma ferramenta eficaz para o ensino a distância, assim como, Rocha (2020). Essa ferramenta foi utilizada por diversas outras escolas e universidades no Brasil, como por exemplo, na Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, nos cursos de graduação e pós-graduação.

Dentre os benefícios trazidos pelo treinamento a distância, Carvalho e Freitas (2013) citam:

Custos	<ul style="list-style-type: none"> • Deslocamento (viagem); • Tempo total investido; • Redução ou eliminação de estrutura de sala de aula; • Aumento do público a ser capacitado de maneira unificada sem impacto no custo
Flexibilidade de tempo e local	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento de acordo com tempo e espaço • Maior alcance simultâneo
Abertura	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilita a criação, diversificação e ampliação da oferta de cursos.
Padronização do ensino	<ul style="list-style-type: none"> • O ensino a distância permite aplicar o mesmo curso em diferentes unidades da empresa com metodologia e conteúdos idênticos, permitindo utilizar a mesma linguagem e termos.

Quadro 7 – Benefícios do ensino a distância
Fonte: Adaptado de Carvalho e Freitas (2013)

Estudo realizado por Aragão, Pereira-guizzo e Figueiredo (2016), fez uma análise de acidentes em uma indústria do Polo Aratu-BA. Foi identificado 689 acidentes ao longo de 14 anos (2001 a 2015), conforme apresentado na Figura 14.

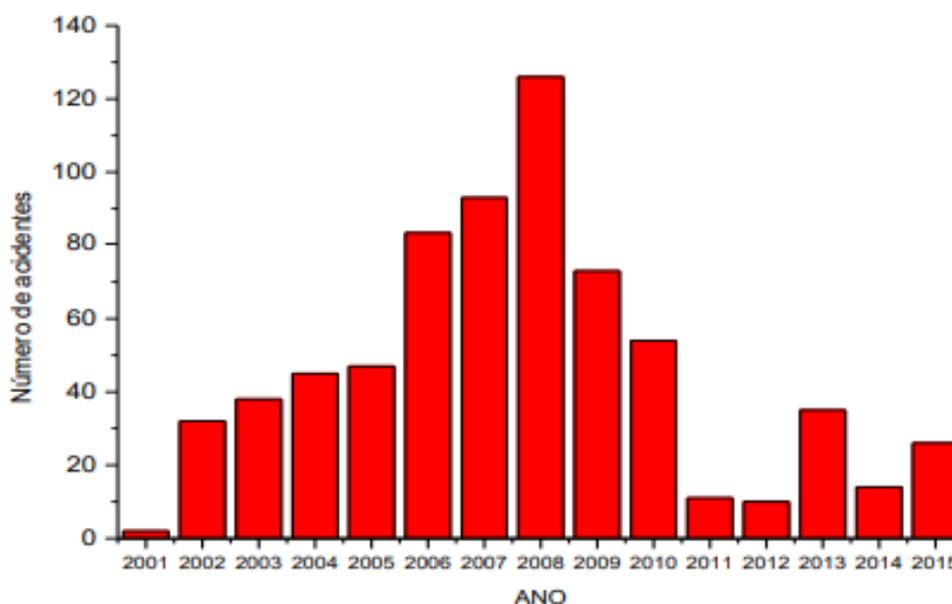


Figura 14 - Histórico de acidentes em Indústria do Polo Aratu-Ba
Fonte: Aragão, Pereira-guizzo e Figueiredo (2016)

De acordo com a Figura 14, esses acidentes tiveram uma redução de 32% após a implantação da ampliação dos treinamentos em 2008 (pico dos acidentes), por meio da implantação de plataformas *e-learning*. Segundo Dalmou *et al.* (2004) o *e-learning* como uma modalidade de ensino a distância que torna capaz a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, o mesmo é apresentado em diferentes suportes da tecnologia de informação, utilizados de forma isolada ou combinada, e veiculado através da internet ou intranet. De acordo com Tachizawa e Andrade (2003), essa medida possibilita a ampliação no acesso aos treinamentos por parte dos funcionários, respeitando o ritmo de aprendizado dos colaboradores e reduzindo custos.

De acordo com Google Classroom, (2020) o ensino a distância é uma ferramenta eficaz para o aprendizado, assim como, para monitoramento de atividades. Logo, as ferramentas utilizadas para ensino em escolas, podem ser utilizadas para ministrar treinamentos de segurança, além do monitoramento em tempo real através do uso de câmeras.

Conforme citado anteriormente, dentro da necessidade do dimensionamento do SESMT para empresas que possuem estabelecimentos que não exige a presença de um profissional de segurança, é possível utilização da ferramenta para trazer um

acompanhamento das atividades. Atividade semelhante é a telemedicina, que segundo Judd E. Hollande e Brendan (2020) pode ser definida como o uso de tecnologia de telecomunicações para fornecer informações e serviços médicos. Embora essa definição inclua o uso médico do telefone, fax e educação à distância, a telemedicina está cada vez mais sendo usada como uma abreviatura para consulta clínica eletrônica remota.

Judd E. Hollande e Brendan (2020) afirmam que interesse pela área aumentou consideravelmente na década de 1990. Pelo menos 13 agências federais, incluindo o *Department of Commerce, Health Care Financing Administration (HCFA), Office of Rural Health Policy*, e o *US Department of Defense*, iniciaram programas de pesquisa e demonstração de telemedicina. Muitos estados estão usando seus próprios recursos para construir sistemas de telemedicina de última geração, alguns com investimentos de capital superiores a R\$ 279.215.000,00. A confiança nesta tecnologia não é universal. Dependendo do ponto de vista de cada um, a telemedicina pode ser vista como uma ferramenta valiosa para fornecer serviços de cuidados especializados extremamente necessários

O conhecimento adquirido com a telemedicina é uma importante fonte de consulta para desenvolvimento de projetos que envolvem Segurança do Trabalho a distância.

4.2 Efeitos do treinamento sobre a segurança do trabalho

Em março de 2018, o então Ministério do Trabalho (2018), promulgou uma nota técnica (NT 54/2018) que autorizou a realização de treinamento em segurança e saúde no trabalho por meio da modalidade de ensino a distância e semipresencial para treinamentos legais de saúde e segurança.

Havia um debate constante referente a capacitação por meio de ensino a distância (modalidade online) para os treinamentos das normas regulamentadoras, uma vez que as mesmas não possuíam proibição formal, assim como, não existia base legal para utilização. O art. 80 da Lei nº 9.394/1996 prevê o ensino a distância, para todo o sistema formal de educação, não sendo cabível excluir a Segurança e Saúde no Trabalho da modalidade que cerca toda a sociedade em todos os níveis educacionais. De acordo com o Instituto Brasileiro de Ensino Profissionalizante

(INBRAEP, 2022), o ensino a distância possuía uma maior praticidade e eficiência, além de alcançar maior gama de pessoas, fazendo com que pessoas antes não alcançadas, sejam qualificadas.

A Nota Técnica aborda sobre algumas características que devem ser adotadas na capacitação de SST na categoria EaD, sendo essas diretrizes descritas no quadro 8.

ITEM	EXIGÊNCIAS
Projeto pedagógico	Caracterização e descrição da capacitação, contendo os objetivos, infraestrutura física, estratégias pedagógicas, material didático, atividades a serem desenvolvidas e método avaliativo
Duração	Deve ter duração igual ao curso presencial, conforme previsto na norma regulamentadora
Local e horário	Deve ser disponibilizado ambiente adequado à tecnologia que será utilizada na capacitação por EaD e semipresencial. A capacitação em SST deve ser realizada em horário de trabalho, e o acesso ao local de estudo deve ser franqueado pelo empregador, seja em suas próprias dependências ou na de terceiros contratados para realização da capacitação. Também deve ser garantido pelo empregador acesso a mídia escolhida (TV, computador, internet, login, senha, conforme o caso).
Interação	Os projetos pedagógicos devem prever que as tecnologias adotadas na implementação de EaD e semipresencial proporcionem a interação entre os atores da capacitação, ou seja, deve-se propiciar a comunicação entre alunos e professores.
Tecnologias	A definição do uso das tecnologias a serem adotadas deve estar em consonância com a realidade do local onde será ministrada a capacitação. Deve-se verificar se há suporte e infraestrutura para a adoção das diferentes mídias que proverão a capacitação nos formatos EaD e semipresencial.
Público-alvo	A seleção da modalidade de EaD e semipresencial deve considerar as características do trabalhador, tais como escolaridade e familiaridade com os recursos pedagógicos e tecnológicos necessários à implementação dessa modalidade de capacitação.
Profissionais	Os profissionais da educação, que atuarem no EaD e semipresencial, além de terem formação condizente e específica conforme NRs, devem ter preparação específica para atuar nesse tipo de modalidade.
Conteúdo prático	É indispensável que os treinamentos práticos previstos em norma, caracterizados como aqueles que demandam a aprendizagem do trabalhador in loco, além de constar no projeto pedagógico, devem ser ministrados de forma

ITEM	EXIGÊNCIAS
	presencial
Sistema de avaliação	Existência de sistemas de acompanhamento e avaliação da aprendizagem, que sejam contínuos e efetivos, de forma a verificar o desenvolvimento das habilidades e o real aprendizado do conteúdo pelo trabalhador.

Quadro 8 – Diretrizes para treinamento EaD

Fonte: Adaptado da Nota Técnica 54 (2018)

O anexo II da NR-1 também traz diretrizes e requisitos mínimos para utilização da modalidade de ensino a distância e semipresencial. Ele aborda sobre estruturação pedagógica, exigências relacionadas às condições operacionais, tecnológicas e administrativas que são de caráter necessário para uso dessa modalidade. O anexo permite que o empregador que deseje realizar O treinamento por meio das modalidades de ensino a distância ou semipresencial, pode o próprio desenvolver O treinamento ou realizar a contratação de uma empresa ou instituição especializada, devendo em ambos os casos seguir as exigências do anexo II da NR-1. Apenas atendendo as exigências do anexo, os certificados terão validade.

A carga horária não poderá sofrer alteração do mínimo previsto nas normas. Assim como, o conteúdo programado deve ser cumprido, com a carga horária prevista para cada conteúdo, quando houver. Quando exigido treinamento prático, o mesmo deve ser respeitado as orientações das normas.

O empregador deve portar um projeto pedagógico sempre que optar por essa modalidade. O qual, ele deve conter no mínimo os seguintes itens:

- a) objetivo geral do treinamento;
- b) princípios e conceitos para a proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores, definidos nas NR;
- c) estratégia pedagógica do treinamento, incluindo abordagem quanto à parte teórica e prática, quando houver;
- d) indicação do responsável técnico pela capacitação;
- e) relação de instrutores, quando aplicável;
- f) infraestrutura operacional de apoio e controle;
- g) conteúdo programático teórico e prático, quando houver;
- h) objetivo de cada módulo;
- i) carga horária;
- j) estimativa de tempo mínimo de dedicação diária ao curso;
- k) prazo máximo para conclusão do treinamento;

- l) público alvo;
- m) material didático;
- n) instrumentos para potencializa

O ensino a distância pode ser utilizado para esclarecer dúvidas de profissionais previstos na NR-4 que trata sobre o SESMT, facilitando o diálogo do funcionário com técnicos de segurança, engenheiros, entre outros. A tecnologia pode ser utilizada também para cumprir outras normas regulamentadoras, como por exemplo a NR-5, que aborda sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).

Segundo a NR-5 a CIPA tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de forma que se desenvolva um trabalho de forma segura. Assim como a NR-4, a CIPA é dimensionada conforme o CNAE e o número de trabalhadores. A CIPA necessita de reuniões ordinárias e extraordinárias. Logo, diante da situação de distanciamento social causada por conta do Covid-19, a comissão foi comprometida. O uso da tecnologia pode facilitar as reuniões da CIPA, assim como, a gestão da mesma. Podendo ser realizadas reuniões virtuais para atender a NR-5 e trazer um ambiente mais seguro.

A NR-10 que aborda sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade, permite o treinamento a distância. Sendo um método ofertado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

A atualização da Norma Regulamentadora 18 que aborda sobre a construção civil (NR-18) entrou em vigor em 03 de janeiro de 2022, passando a ser exigida. Dessa forma, foi analisado as principais mudanças da norma antiga, para nova norma.

5. METODOLOGIA

A estratégia de desenvolvimento foi dividida em 4 partes, sendo elas: revisão de literatura; estudo de campo; critério de avaliação; tratamento estatístico e análise dos dados. A revisão de literatura consistiu em realizar buscas em base de dados científicos para embasar o conhecimento teórico presente trabalho e direcionamento de aplicação prática, assim como, verificar as normativas ligadas ao tema assim como outros documentos textuais que não necessariamente estão nas bases de dados (Exemplo: NR's). O estudo de campo foi realizado em uma empresa do setor de construção de rede elétrica, onde houve a determinação do ambiente laboral e suas características, foi definida a amostra, assim como a técnica de treinamento presencial e remoto. Na sequência foram definidos os critérios de avaliação presencial e teórico, a metodologia da avaliação de conduta após o treinamento, o critério de pontuação, entre outros itens. Por fim, foi definido o método de tratamento estatístico e análise de dados. A Figura 15, ilustra o fluxo da metodologia.

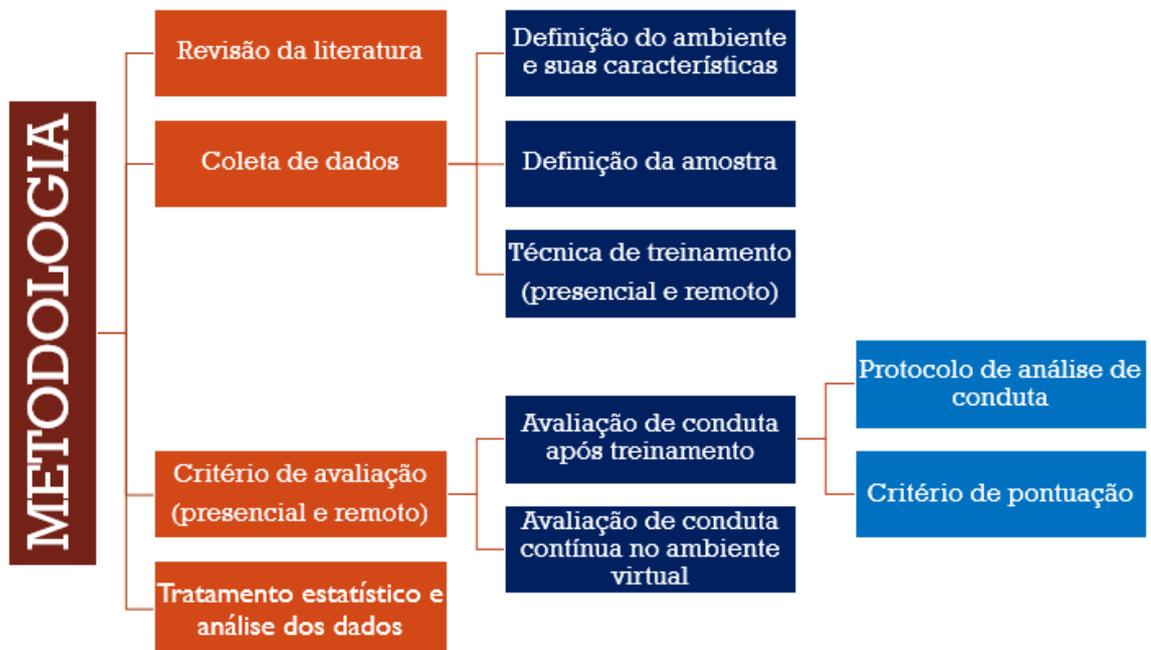


Figura 15 - Fluxo metodológico
Fonte: O autor

5.1 Revisão da literatura

A pesquisa bibliográfica e documental serviu de base para dar sequência ao estudo. Sendo utilizada para definição do método aplicado (tipo de pesquisa, definição de ferramentas e parâmetros para percepção de risco). A revisão da literatura buscou indicativos ligados a “eventos acidentais no setor da construção”, “Percepção de

risco”, “Ferramenta de treinamento”, sendo essas buscas realizadas nos Periódicos da CAPES por meio das bases de dados SCOPUS, Web of Science e SAGE. As pesquisas foram concentradas nos últimos cinco anos, em português e inglês. Assim como, leitura das normas regulamentadoras para seleção de capacitações previstas nas normas que se aplicam ao estudo.

5.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada em uma empresa de engenharia, a qual presta serviços de construção de rede elétrica para construtoras do estado de Pernambuco e distribuidoras de energia no Nordeste e Centro-oeste. A Figura 16, ilustra a ordem em que ocorreram os treinamentos.

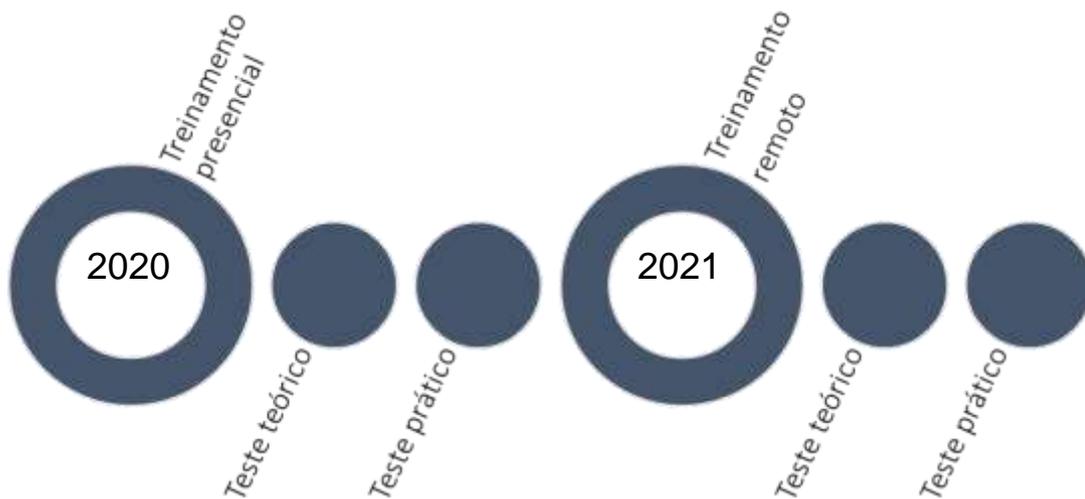


Figura 16 - Treinamentos teóricos e prático

Fonte: O autor

Mediante a Figura 16 inicialmente foi realizado o estudo de campo e coleta de dados com os trabalhadores que realizaram o treinamento presencial, na sequência foi aplicado aos trabalhadores que realizam treinamento remoto. O estudo foi realizado no período de 14 meses (junho de 2020 a agosto de 2021). Os dados foram organizados em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel ao longo do período pesquisa e tratados posteriormente.

5.2.1 Determinação do ambiente e suas características

As atividades foram realizadas nos canteiros de obras das construtoras, onde os trabalhadores participantes do estudo se deslocam para realizar a construção da rede elétrica. Além do treinamento ofertada pela empresa, a contratante realiza a integração dos funcionários, conforme previsto na NR-18. A Figura 17, ilustra uma equipe participante do estudo realizando suas atividades.



Figura 17 - Construção de rede elétrica

A Figura 17 constata-se a presença de um eletricista e um encarregado, contudo, a equipe é composta por no mínimo 3 eletricistas e 1 encarregado, em alguns casos possuem também colaborador exclusivo para conduzir o veículo. Quanto aos serviços prestados as construtoras de energia, o serviço é realizado em logradouro público, contudo o procedimento operacional padrão é uniforme na empresa. A Figura 18 ilustra o ambiente laboral quando o serviço é prestado para construtoras de energia.



Figura 18 - Implantação de poste

Observa-se pela Figura 18 que a atividade é realizada a céu aberto, contendo também o trabalho em altura e, em algumas situações, contato com a rede energizada. São utilizadas ferramentas manuais para realização da escavação do solo, contando com um guindauto para realizar a movimentação da carga e fazer a implantação do poste. A atividade final é o lançamento dos cabos de rede elétrica.

5.2.2 Definição da amostra

Analisou-se um grupo de 130 trabalhadores, verificando. Foi aplicado o critério de exclusão da amostra de trabalhadores que não realizaram o teste e/ou análise de desempenho teórico e/ou análise de desempenho presencial. Dessa forma, foi utilizado como amostra 32 trabalhadores que receberam o treinamento presencial e 33 trabalhadores que receberam o treinamento remoto. Assim como, foi avaliado informações sociodemográficas do total de trabalhadores da empresa, sendo elas: Idade, grau de escolaridade, tempo de atuação na empresa

5.2.3 Técnica de treinamento

O treinamento do trabalhador consistiu em duas modalidades (remota e presencial) onde foi utilizado o mesmo conteúdo programático. Para execução de suas atividades no setor de construção de linhas e redes, é necessário que o colaborador possua quatro cursos, sendo eles: Curso de eletricista de distribuição de energia elétrica, mínimo de 230 horas; curso básico da NR-10 (40 horas); curso complementar (SEP) da NR-10 (40 horas); curso de trabalho em altura NR-35 (16 horas). Partindo desses pré-requisitos, foi ofertado um curso com carga horária de

64 horas referente as atividades do colaborador conforme procedimentos operacionais a serem executados, considerando o conteúdo programado do curso de eletricista, NR-10 (básico e complementar) e NR-35.

Os conteúdos contidos no treinamento foram: Movimentação de carga; Sinalização; Acesso a Áreas de Risco; Trabalho em altura; Segurança em Trabalho com eletricidade (NR-10); Instrução Técnica de Segurança do Trabalho; Proteção de Máquinas e Equipamentos; EPI/EPC; Condução de Viaturas Operacionais e Administrativa; Dispositivo de abertura de chaves com carga; Aterramento de redes desenergizadas; Operação de chaves seccionadoras e fusíveis; Realização e aplicação da APR e Pré APR; Ensaio de equipamentos isolados; Utilização de Esporas em postes duplo T e de Madeira; Uso de Detector de Tensão Pessoal; Aplicação da APP 5 Regras de Ouro; Plano de trabalho para intervenção em redes MT/BT; Trabalhos em Redes Desenergizadas em Proximidade com o Primeiro Nível Energizado.

5.2.3.1 Treinamento presencial

O treinamento presencial foi feito no Cabo de Santo Agostinho, cidade da região metropolitana de Pernambuco. Para isso, utilizou-se uma sala de treinamento, composta por cadeiras, projetor de imagem, caixas de som e um quadro branco. Tendo em vista que o treinamento foi realizado durante o período de pandemia do Covid-19, adotou-se um protocolo com uma série de medidas, dentre as quais tinha-se a aferição de temperatura, conforme exibe a Figura 19.



Figura 19 - Protocolos contra o Covid-19 (Treinamento presencial)
Fonte: O autor

Em sintonia com a Figura 19, foi necessário realizar medição de temperatura no início de cada dia de treinamento. Ademais, outras medidas que estavam inseridas no protocolo foram: realizar entrega de máscaras, distribuir de álcool em gel, manter distanciamento social entre os participantes, abrir janelas e portas, entre outros.

5.2.3.2 Treinamento remoto

O treinamento remoto foi realizado utilizando a ferramenta do Google Classroom, junto a ferramenta do Google Meet (Google, 2021). Os participantes foram adicionados na plataforma previamente e instruídos sobre a forma de acesso e o cronograma dos treinamentos. Ressalta-se que o conteúdo abordado foi igual ao do treinamento presencial. Os participantes encontravam-se em cidades do estado de Goiás, Pernambuco e Tocantins. O instrutor, por sua vez, encontrava-se no estado de Pernambuco. A metodologia do treinamento variou entre síncrona e assíncrona, sendo a síncrona a mais utilizada.

5.3 Critério de avaliação

Após o treinamento, os participantes foram avaliados para validar o conhecimento repassado no treinamento. A avaliação foi dividida em duas partes, inicialmente uma prova para validar o conhecimento teórico foi aplicada. Se aprovados, eram considerados aptos para realizarem atividade prática.

5.3.1 Presencial e Remoto

O teste para validação do conhecimento teórico aplicado para os trabalhadores que realizam o curso presencial, foi aplicado ao término do treinamento, onde foi criado um questionário com 40 questões (na integra no apêndice A), sendo elas de múltipla escolha, com opções de “A” a “D” onde possuía um item correto por questão;

Não houve tempo máximo para realização da prova e os temas abordados foram os mesmos do treinamento. Finalizada a prova, a mesma foi corrigida manualmente e, para ser considerado apto, o colaborador deveria ter acertado ao mínimo 60% da prova, ou seja, 24 questões. Caso não fosse apto, passaria por um novo processo de treinamento.

A avaliação para os colaboradores que recebem treinamento online, possui as mesmas questões da prova impressa, contudo ela foi adaptada para o “Google Forms”, ferramenta de formulários Google onde é possível coletar e organizar informações em pequena ou grande quantidade (Google, 2021).

A prova é corrigida automaticamente pelo sistema e informado a nota ao colaborador, apontando os erros cometidos e qual a resposta correta.

5.3.2 Avaliação de conduta após treinamento

Após aptidão no treinamento teórico, uma avaliação de conduta foi aplicada. O objetivo da avaliação, foi identificar desvios cometidos pelos trabalhadores ao executarem atividade de construção de rede elétrica. A avaliação foi aplicada por uma instituição idônea de ensino reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC) ou por profissional habilitado designado pela empresa o qual não participou dos treinamentos.

5.3.2.1 Protocolo de análise de conduta

O avaliador solicita dentro de um centro de treinamento, que o avaliando execute uma atividade rotineira de sua profissão, a qual é definida no momento da análise por quem está avaliando. Dessa maneira, o avaliador verifica os desvios cometidos pela equipe, o qual possui um quadro com esses desvios pré-definidos e a pontuação referente a cada tipo de desvios.

5.3.2.2 Critério de pontuação

Na avaliação cada colaborador inicia com 100 pontos, caso cometa algum desvio durante a execução do serviço tem uma pontuação reduzida. É considerado apto o colaborador que obtiver no mínimo 60 pontos ao final da prova. O Quadro 9 mostra a classificação dos desvios e sua pontuação.

ITEM	PERDAS PONTUAÇÃO
-------------	-----------------------------

Regras de ouro (errar sequência ou pular etapa)	50
Acesso a Zona de Risco Energizada	50
Uso do kit de trabalho em altura	50
Não uso ou uso incorreto de luvas isolantes	50
Não uso ou uso incorreto de mangas isolantes	50
Instalação incorreta do aterramento	50
Utilização incorreta do detector de tensão	50
Amarração de escada equivocado	20
Abertura e fechamento de chaves equivocado	20
Posicionamento inadequado para o trabalho	20
Abertura/Fechamento de Grampo de Linha Viva	20
Utilização incorreta do DAC (Dispositivo de Abertura de Carga)	20
Conjunto de içamento de material (uso inadequado)	20
Kit resgate (não saber utilizar)	20
Supervisão inadequada	20
Análise Preliminar de Risco inadequada	20
Não realização do Checklist EPI/EPC/Ferramentas	20
Não realização do teste de Ausência de tensão UC	20
Arrumação e limpeza do local de trabalho inadequado	10

Quadro 9 - Itens avaliativos
Fonte: O autor

De acordo com o Quadro 9, a pontuação foi dividida em três intervalos, sendo o primeiro com perda de 50 pontos, considerando o colaborador inapto. O critério para compor esse grupo se dar por meio de desvios que possam causar um acidente grave ou fatal. O segundo intervalo apresenta desvios que podem causar acidentes de trabalho, porém tendo a probabilidade de ser de menor potencial. O terceiro intervalo que é de um único item, refere-se à organização no ambiente de trabalho, subtraindo 10 pontos do colaborador.

5.3.4. Avaliação de conduta contínua no ambiente virtual

A avaliação de desvios é realizada durante o desenvolvimento das atividades, por Supervisores, Técnicos de Seguranças, dentre outros profissionais habilitados. A inspeção é realizada por meio de um questionário contido no AVAZ, utilizando o Google Forms onde possui itens para apontamento dos desvios.

O inspetor deverá apontar se o item em questão está “Conforme”, se é um “Desacordo” ou “Não se aplica” para atividade realizada. Cada item possui uma pontuação previamente definida, o qual é contabilizado quando assinalado como desacordo. São avaliados 50 itens durante a inspeção, os quais variam entre 0 pontos (conformidade) a 50 pontos (Grave iminente risco). Caso a soma da pontuação seja maior que 50 pontos, a equipe deverá passar por novo treinamento. O formulário de inspeção (Apêndice B).

A cada dois anos os colaboradores deverão passar por uma reciclagem dos treinamentos ofertados na admissão, com objetivo de atualizar o conhecimento tendo um desenvolvimento das atividades com a busca permanente da conscientização da segurança e saúde dos empregados.

5.4 Tratamento estatístico e análise dos dados

Os dados foram organizados em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel, onde as notas dos colaboradores que realizaram a avaliação presencial foram digitadas na planilha. Os colaboradores que realizaram a prova online tiveram a planilha gerada automaticamente no google planilhas. Na sequência, todos os dados foram colocados em uma única planilha do software Microsoft Excel e tratados. Inicialmente foi realizada uma análise descritiva, na sequência, foi realizada análise da correlação.

Para os dados do treinamento foi desenvolvido gráficos que permitiram comparar o treinamento online e presencial. Para verificar a relação, mediana e possíveis *outliers*, foi utilizado o *boxplot* em comparação com as capacitações, conforme Figura 20.

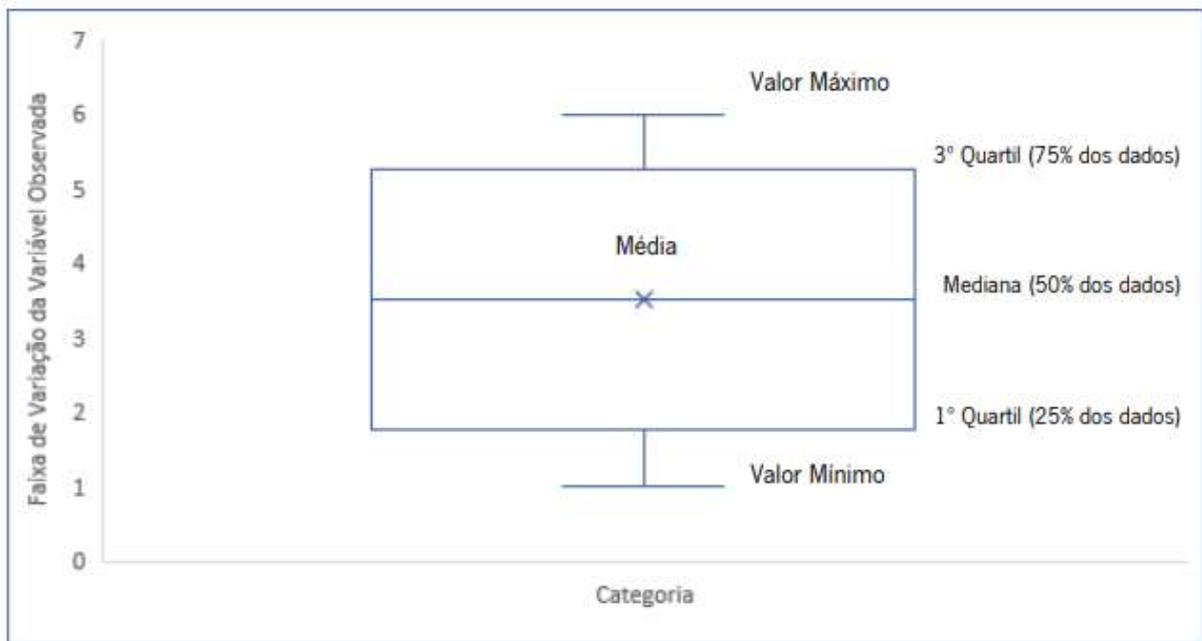


Figura 20 - Legenda para leitura dos gráficos *boxplot*.
Fonte: Cruz (2018)

A Figura 20 esclarece como é realizada a leitura do *boxplot*, onde o valor máximo representa o maior valor observado nos dados da série, em paralelo, o valor mínimo é o menor valor observado. A mediana representa o valor que divide os dados pela metade. O primeiro quartil representa 25% dos dados, enquanto o terceiro quartil contém 75% dos dados. A média representa a média aritmética da série (CRUZ, 2018).

Verificou-se o coeficiente de Pearson (r) que varia entre -1 a 1. O sinal (negativo ou positivo) significa se possui direção positiva ou negativa entre as variáveis (aumenta ou diminui), quanto ao valor traz a força da relação entre as variáveis. Caso o valor seja igual a -1 ou 1, significa uma correlação perfeita, onde pode-se afirmar que a variável pode ser determinada exatamente se saber o escore da outra. Em contrapartida, uma correlação igual a zero indica que não há relação linear entre as variáveis (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JUNIOR, 2007). A Figura 21 ilustra a avaliação da correlação.



Figura 21 – Correlação

Fonte: Adaptado de Figueiredo Filho e Silva Junior, (2007)

Ademais, utilizou-se a classificação de Dancey e Reidy (2005), o qual considera que: $r = 0,10$ até $0,30$ existe uma correlação fraca; para $r = 0,40$ até $0,60$ existe uma correlação moderada; Se $r = 0,70$ até 1 , é considerado forte.

Foi desenvolvido um questionário da visão do colaborador sobre o treinamento. Para as variáveis qualitativas ordinais (questões que obedecem a escala de 1 a 5) foi realizado uma tabela com a questão na primeira coluna, as opções de respostas em cada coluna a direita. Essa metodologia seguiu a escala de Likert (1932), onde mensura atitudes no contexto das ciências comportamentais, e busca tornar um construto e elaboração de um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, onde o respondente emite uma avaliação de concordância. O Quadro 10 apresenta aplicação desta escala para medição do estudo realizado, utilizando uma análise de 5 pontos.

Pergunta	1	2	3	4	5
Qual sua avaliação do conteúdo repassado?					
Você conseguiu compreender o conteúdo repassado?					
Você acha que o ensino a distância é válido?					
Você teve dificuldades de conexão?					

Quadro 10 - Escala para medição
Fonte: O autor

Se convertermos o intervalo de 1 a 5 em uma escala qualitativa, podemos considerar: 1 – Péssimo; 2 – Ruim; 3 – Regular; 4 - Bom; e 5 – Ótimo.

Por fim, foi realizado uma análise de custo-benefício de ambos os métodos de forma holística, onde foram coletados investimentos realizados durante o período de 2 meses do treinamento.

6. RESULTADOS

Com base na revisão da literatura realizada, definiu-se os itens analisados dos resultados, os quais foram divididos em seis partes. Para melhor entendimento do perfil do trabalhador do setor de construção de rede elétrica, foi realizada uma análise dos trabalhadores da empresa participante da pesquisa, avaliando a sua faixa etária, o grau de escolaridade e sua experiência

6.1 Perfil do trabalhador estudado

Estudo realizado por De Assis et al. (2011) com trabalhadores da construção civil (incluindo eletricitista), identificou-se que a faixa de idade é uma variável a ser considerado no aprendizado do treinamento de segurança a distância. Sendo assim, foi avaliado o perfil dos trabalhadores de construção de rede elétrica no caso estudado, nos anos de 2020 e 2021. Inicialmente, avaliou-se como está distribuído a idade dos profissionais, conforme Figura 22.

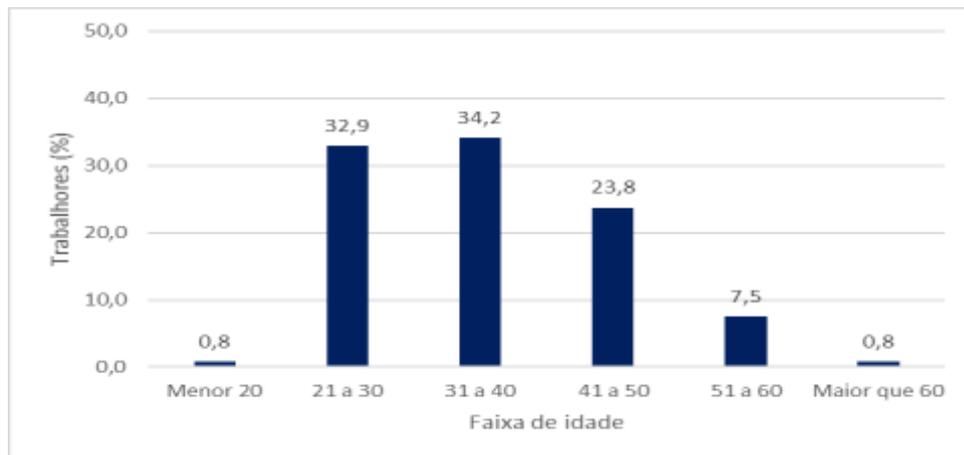


Figura 22 - Faixa de idade de trabalhadores da construção de rede elétrica
Fonte: O autor

Conforme apresentado na Figura 22, 34,2% dos trabalhadores da empresa possuem de 31 a 40 anos. A segunda faixa de idade com maior número de trabalhadores é de 21 a 30 anos, a qual possui 32,9% dos trabalhadores, seguido das faixas de 41 a 50 anos, com 23,8%, e menor de 20 anos e maior de 60 anos, ambos com 0,8%.

A faixa de idade do trabalhador da construção de rede elétrica é semelhante ao perfil identificado por De Assis et al (2011) com trabalhadores da construção civil, onde os autores identificaram que 80% dos trabalhadores possuem entre 18 e 40 anos.

Outra variável que foi avaliada por De Assis et al (2011), se refere ao grau de escolaridade dos participantes. Dessa forma, foi também instrumento de estudo, onde a Figura 23 apresenta o perfil educacional dos trabalhadores que atuam com construção de rede elétrica para o caso estudado.

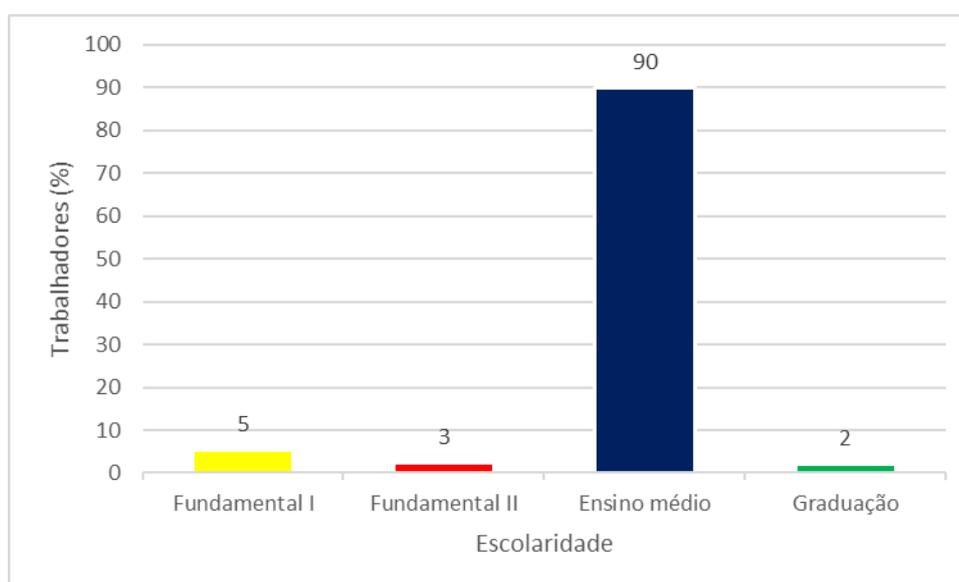


Figura 23 - Grau de escolaridade do trabalhador de construção de rede elétrica
Fonte: O autor

Conforme apresentado na Figura 23, 90% dos trabalhadores possuem o ensino médio completo e 2,1% possuem graduação. 5,4% dos trabalhadores possuem o ensino fundamental I, 2,5% possuem o ensino fundamental II. Os dados divergem do perfil traçado por De Assis et al (2011) referente a construção civil, onde em seu estudo 7% concluíram o ensino médio, sendo 43% dos participantes com educação infantil.

Assim como a escolaridade, De Assis et al (2011) avaliou o tempo em que os funcionários estavam na empresa, sendo esse um objeto de análise junto aos trabalhadores participantes da pesquisa. A Figura 24 apresenta o tempo de experiência com trabalhadores de construção de rede elétrica no caso estudado.

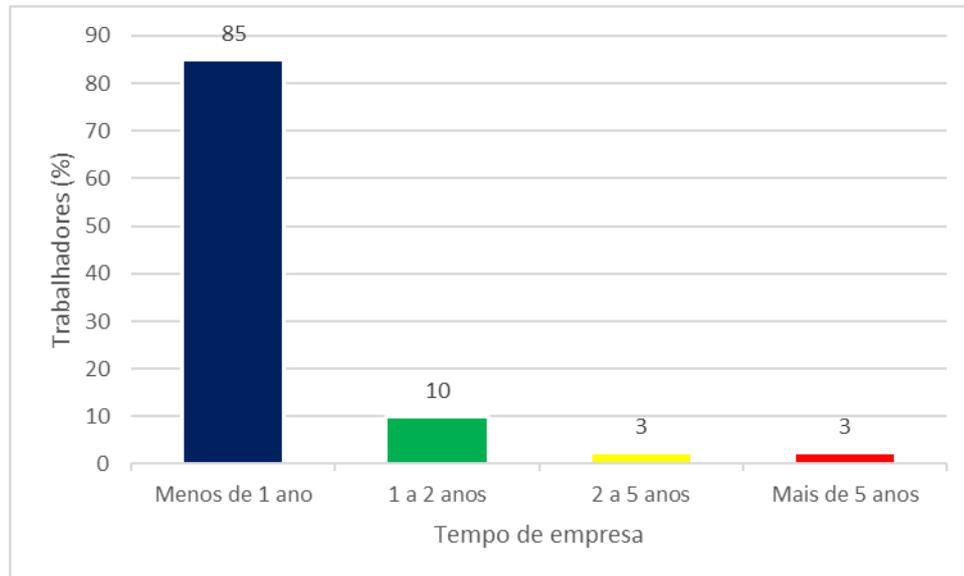


Figura 24 - Experiência do trabalhador de construção de rede elétrica na empresa estudada
Fonte: O autor

Conforme apresentado na Figura 24, 85% dos trabalhadores da empresa, estão na mesma a menos de 1 ano, 10% têm de 1 a 2 anos, 2,5% possuem de 2 a 5 anos de empresa, mesmo porcentagem de trabalhadores com mais de 5 anos na empresa (5%). De Assis et al (2011) identificou que 50% dos funcionários em seu estudo, possuem menos de 4 anos na empresa, sendo um perfil diferente do identificado no presente estudo.

Dessa forma, pode-se observar que os trabalhadores que atuam no setor de construção de rede elétrica na empresa participante, tem em média 35 anos, com nível de escolaridade de ensino médio completo, e está na empresa a menos de 1 ano. Considerando o perfil, foi possível a criação de um ambiente virtual para capacitação do trabalhador pelo método remoto.

Estudo realizado por Netto (2015) realizou um comparativo entre o método tradicional e com uso de tecnologia (remoto) no treinamento de trabalhadores que atuam na segurança de valores. Em sua análise, os trabalhadores que utilizaram a tecnologia na fase de treinamento (teórica e prática) tiveram melhores resultados ao

compararmos com aqueles que realizaram o treinamento apenas pelo método tradicional.

6.2 Ambiente Virtual Acidente Zero

Conforme observado na revisão da literatura, o treinamento é um método eficiente para redução do número de acidentes do trabalho, assim como, a identificação e tratamento dos desvios (TACHIZAWA; ANDRADE, 2003); (DALMAU *et al.*, 2004); (ARAGÃO; PEREIRA-GUIZZO; FIGUEIREDO, 2016); (OLIVEIRA *et al.*, 2017); (ACGIH, 2020).

Conforme abordado por Rocha (2020), Santos Junior e Monteiro (2020) e Ministério da Educação (2020) o treinamento utilizando o método remoto são eficientes para repassar o conhecimento previsto. Dessa forma, foi desenvolvido o ambiente virtual nomeado como AMBIENTE VIRTUAL ACIDENTE ZERO (AVAZ), que tem como objetivo buscar a redução de desvios e conseqüentemente evitar acidentes no ambiente laboral por meio de treinamentos, assim como, facilitar a capacitação de trabalhadores os quais executam atividades pulverizadas. Para isso, a plataforma permite, por exemplo:

- Esclarecimento de dúvidas

Em caso de dúvidas que venham existir por profissionais durante as atividades, é possível a realização de uma videochamada utilizando o Google Meet com profissionais especialistas na área.

- *Checklist*

É possível a inclusão de checklist para conferência in loco, podendo realizar avaliação de ferramentas, EPI, EPC's, *checklist* do caminhão, entre alternativas de checagem.

- Arquivamento de documentos

A atividade de construção de rede elétrica exige a realização de laudos elétricos, conforme previsto na NR-10, presença de laudo acústico do guindauto e plano de manutenção, conforme previsto na NR-12, presença de instruções de trabalho, entre outros. A Figura 25 apresenta a identidade visual do AVAZ.



Figura 25 - AVAZ
Fonte: O autor

O AVAZ foi desenvolvido utilizando a plataforma do Google Classroom, o qual permite de forma gratuitos a criação de salas virtuais. Dentro desse ambiente, é possível realizar um cadastro de colaboradores de empresas parceiras, de modo que tenham acesso a todo conteúdo, sendo uma ferramenta direta com trabalhador para comunicado, divulgação de material, entre outros mecanismos citados. Podendo ainda, ser personalizado por empresa. A Figura 26 apresenta o portal no caso estudado.

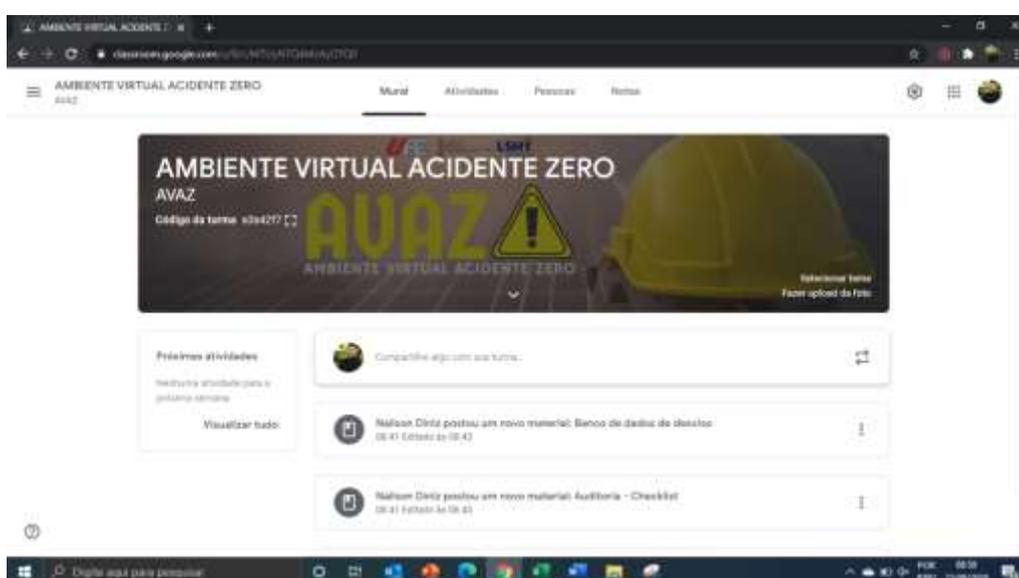


Figura 26- Portal AVAZ
Fonte: O autor

Para ter acesso ao sistema, o funcionário deverá se cadastrar/fazer login no site www.google.com, sem seguida, abrir a plataforma “Google Sala de Aula”. Na parte superior da tela, clicar no sinal “+” e selecionar a opção adicionar turma.

6.3 Validação do ambiente virtual / treinamento remoto

Após a criação do ambiente, cinco trabalhadores participaram de um treinamento remoto para validação do ambiente antes de aplicar aos demais trabalhadores. A Figura 27 ilustra o instrutor explicando a equipe envolvida no treinamento online a metodologia que seria aplicada.



Figura 27 - Treinamento de funcionários
Fonte: Imagem do Google Meet. Capturada pelo autor.

Participaram do treinamento inicial para fins de validação: 3 eletricitas, 1 motorista operador de guindauto e 1 encarregado. Diante da situação da pandemia oriunda do vírus SARS-CoV-2, o treinamento não foi realizado na sala de treinamento, pois seria um ambiente fechado. O treinamento foi realizado em janeiro de 2021.

Ao término do curso, foi aplicado uma avaliação com 40 questões com a finalidade de verificar o aprendizado da turma, tendo as questões o mesmo peso, sendo 2,5 pontos cada. As questões foram de múltipla escolha, com opções de “A” a “D”. Foi aplicado a mesma prova para todos os funcionários. Os colaboradores foram nomeados como funcionário encarregado, eletricitista A, eletricitista B, eletricitista C e motorista/operador de guindauto.

Os assuntos abordados foram: Movimentação de carga; Sinalização; Acesso a Áreas de Risco; Trabalho em altura; Segurança em Trabalho com eletricidade (NR-10); Instrução Técnica de Segurança do Trabalho; Proteção de Máquinas e Equipamentos; EPI/EPC; Condução de Viaturas Operacionais e Administrativa; Dispositivo de abertura de chaves com carga; Aterramento de redes desenergizadas; Operação de chaves seccionadoras e fusíveis; Realização e aplicação da APR e Pré APR; Ensaio de equipamentos isolados; Utilização de Esporas em postes duplo T e de Madeira; Uso de Detector de Tensão Pessoal;

Aplicação da APP 5 Regras de Ouro; Plano de trabalho para intervenção em redes MT/BT; Trabalhos em Redes Desenergizadas em Proximidade com o Primeiro Nível Energizado.

6.4 Avaliação da percepção dos riscos de trabalhadores treinados de forma presencial e remota.

Após validação do método a distância com os cinco participantes da pesquisa, os demais colaboradores que foram admitidos na sequência receberam o treinamento remoto. O simulado aplicado anteriormente de maneira impressa, foi repassado para o Google Forms, ferramenta complementar ao Google Classroom do ambiente virtual. Os cinco participantes da validação do ambiente não tiveram suas notas inseridas na análise do treinamento remoto realizado posteriormente.

O treinamento remoto e presencial, segue o fluxo apresentado no apêndice C. A nota da avaliação teórica dos trabalhadores capacitados remotamente e presencialmente estão apresentadas na Figura 28.

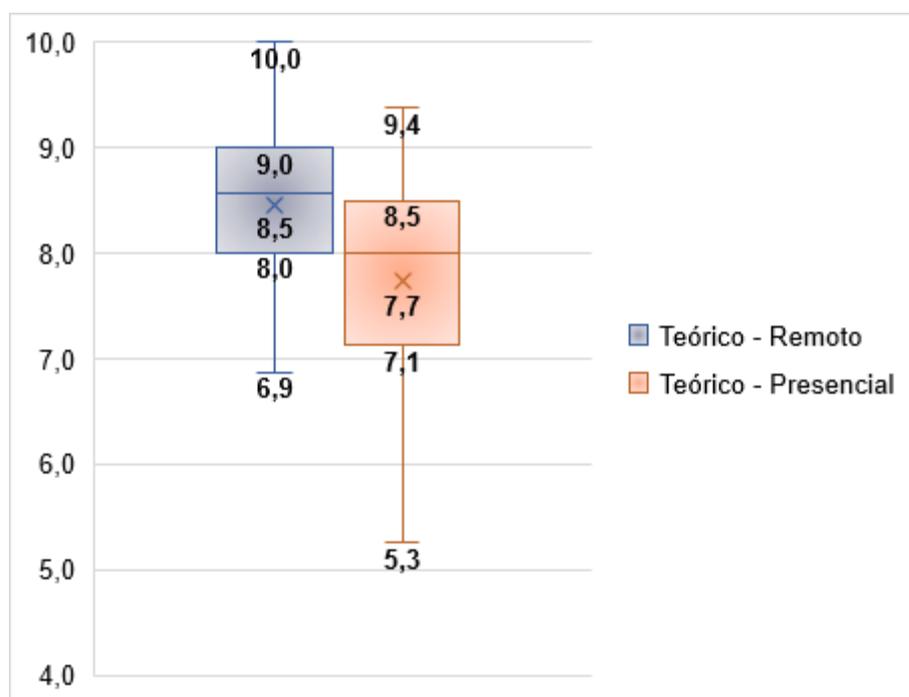


Figura 28 - Avaliação teórica
Fonte: O autor

Por meio da Figura 28, constata-se que os trabalhadores que realizaram o treinamento remoto apresentaram média de 8,5 pontos, com erro padrão de 0,1 e desvio padrão de 0,8. A Mediana foi de 8,6, com mínima de 6,9 e máxima de 10. Já os trabalhadores que realizaram o treinamento presencial tiveram média de 7,7 pontos, com erro padrão de 0,2 e desvio padrão de 1,0. A Mediana foi de 8,0, com mínima de 5,3 e máxima de 9,4.

A média do treinamento remoto foi 0,7 pontos superiores à do presencial. Vale salientar que o intervalo de confiança do remoto foi de 0,7, enquanto do presencial foi de 0,8. Dessa forma, ambos os métodos possuem curta variação, podendo afirmar que se assemelham. Em ambos os métodos, a nota média dos grupos remoto e presencial foram acima da média mínima para ser considerado apto (6,0). Apenas no método presencial houve trabalhador com nota abaixo de 6,0.

A análise estatística também foi aplicada no método prático, conforme Figura 29.



Figura 29 - Treinamento prático
Fonte: O autor

Mediante a Figura 29, os trabalhadores que realizaram o treinamento remoto apresentaram média da avaliação prática de 8,9 pontos, com erro padrão de 0,2 e desvio padrão de 0,9. A Mediana foi de 9,0, com mínima de 7,0 e máxima de 10. Os

trabalhadores que realizaram o treinamento presencial tiveram média de 7,9 pontos, com erro padrão de 0,3 e desvio padrão de 1,5, o maior entre os itens avaliados. A Mediana foi de 8,0, com mínima de 6,0 e máxima de 10,0.

Os trabalhadores que receberam o treinamento remoto tiveram média de 1,0 pontos maior do que os trabalhadores que foram treinados presencialmente. O intervalo de confiança do grupo remoto foi de 0,7, enquanto o presencial foi de 1,2. Dessa forma, assim como na avaliação teórica, ambos os métodos apresentaram médias dos grupos acima da mínima considerado (6,0). Nenhum trabalhador obteve nota abaixo de 6,0.

A média do teórico e prático utilizando a metodologia remota foi superior do treinamento presencial, porém, ao se considerar o desvio padrão, observa-se uma semelhança entre as notas.

Foi analisado se a nota obtida na avaliação teórica, tem interferência com a nota obtida na avaliação prática. Para essa análise foi utilizado o método de correlação que é a relação existente entre duas variáveis (CRUZ, 2018).

A Figura 30 ilustra o gráfico de dispersão e a equação do gráfico, onde o valor de R^2 representa o coeficiente de determinação. A avaliação de correlação das variáveis avaliação teórica e avaliação prática do método remoto é representada na Figura A e presencial na Figura B.

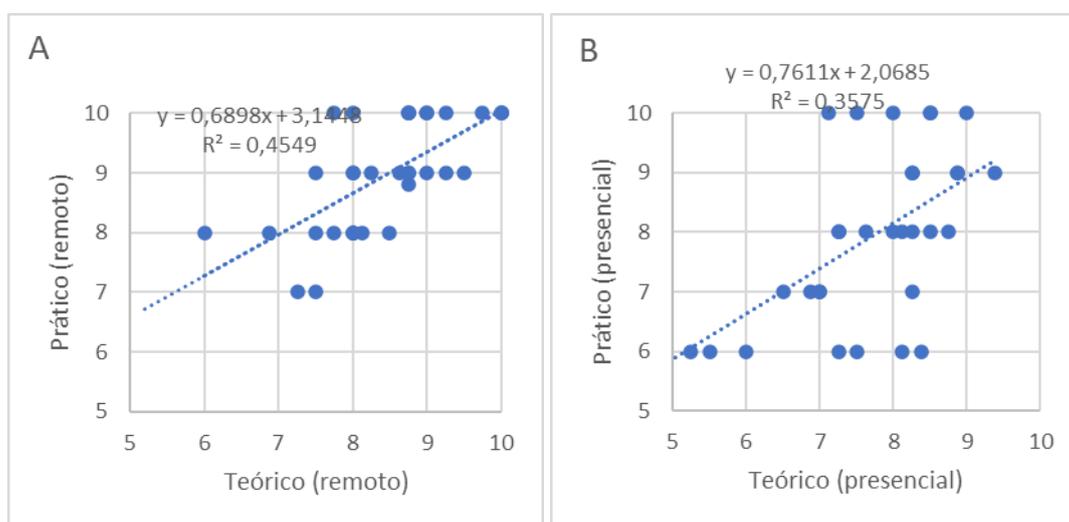


Figura 30 – Nota prática x teórica: remoto (A) e presencial (B)

Fonte: O autor

Conforme ilustrado pela Figura 30 (A), aproximadamente 45,5% da variação na nota prática é explicada por variação da nota teórica do trabalhador que realizou o treinamento remoto. Com $R=0,674$, sendo considerado uma correlação forte, sendo ela positiva, onde as variáveis se movem juntas. Sendo assim, a nota tirada na avaliação teórica tem relação com a nota prática. Ao avaliar o método presencial, observa-se pela Figura 30 (B) que aproximadamente 35,8% da variação na nota prática, é explicada por variação da nota teórica do trabalhador que realizou o treinamento presencial. Com $R=0,598$, sendo considerado uma correlação moderada, sendo ela positiva, onde as variáveis se movem juntas.

Em ambos os métodos, a nota teórica tem correlação com a nota prática, sendo assim, o trabalhador que possui uma maior nota na avaliação teórica, tende a ter uma boa avaliação prática, sendo mais forte a correlação no treinamento remoto.

A idade dos participantes é uma variável a ser considerada, uma vez que a tecnologia pode se tornar uma dificuldade para pessoas com idades mais avançadas (SILVEIRA et al., 2011), sendo essa uma variável considerada por De Assis et al. (2011) em estudo aplicado na construção civil e por Caetano et al. (2015) em estudo aplicado ao ensino remoto para pessoas da graduação. O *boxplot* apresentado na Figura 31, ilustra a variação de idade dos trabalhadores participantes do treinamento remoto (A) e presencial (B).

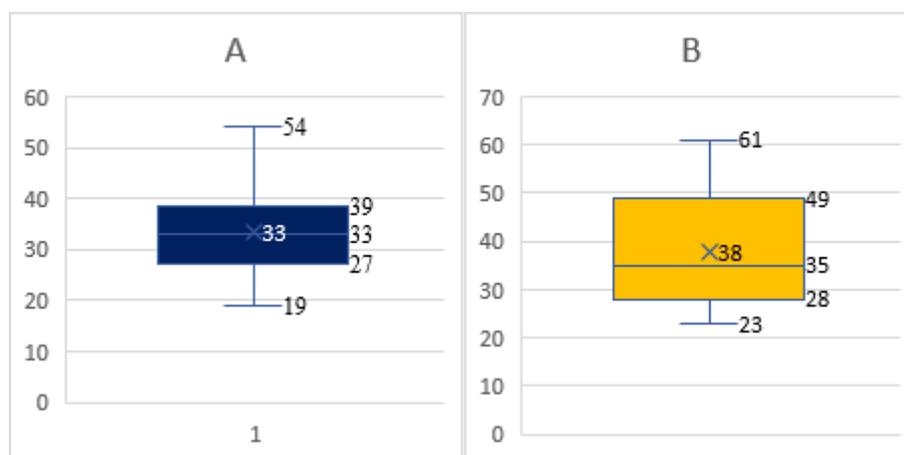


Figura 31 - Idade de trabalhadores do treinamento remoto
Fonte: O autor

De acordo com a Figura 31 (A) a média de idade dos trabalhadores foi de 33 anos, a variação de idade foi de 19 a 54 anos, sendo a maior quantia de trabalhadores com variação de idade entre 27 a 39 anos. O erro padrão foi de 2, tendo desvios padrão de 9. Conforme observado houve um espaçamento significativo na idade dos trabalhadores participantes, pois o intervalo foi de 35.

Conforme apresentado na Figura 31 (B), os trabalhadores que participaram do treinamento presencial têm em média 38 anos, sendo 5 anos maior do que os participantes do treinamento remoto, variando a idade de 23 a 61 anos. A maior parte dos trabalhadores possuem idade entre 28 a 49 anos. O erro padrão foi de 2, tendo desvios padrão de 11. Conforme observado, houve um espaçamento significativo na idade dos trabalhadores participantes, o intervalo foi de 38.

Avaliando a idade dos trabalhadores de ambos os métodos, ao se considerar o desvio padrão, constata-se que as idades são equivalentes. O gráfico de dispersão da Figura 32 considera a análise das variáveis: avaliação prática e idade, do método remoto (A) e presencial (B).

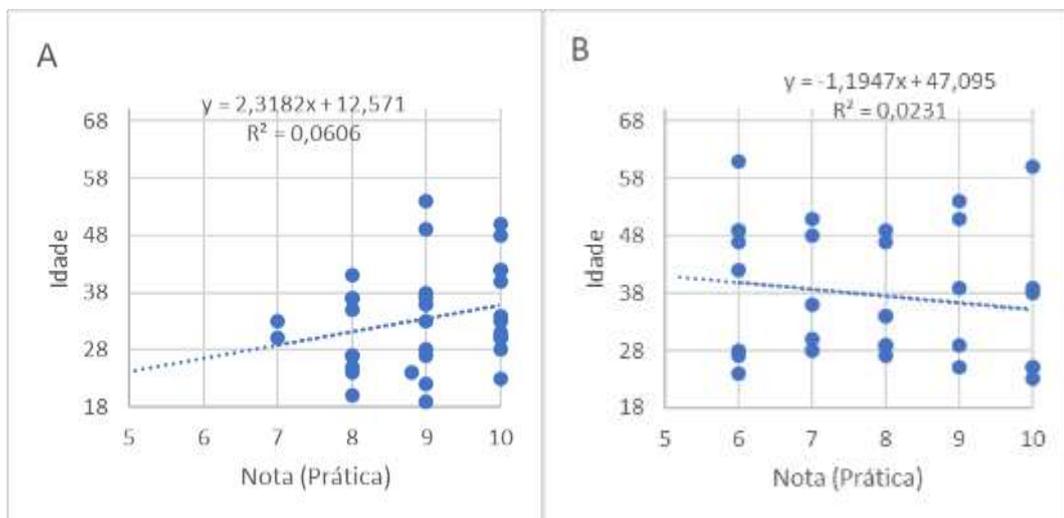


Figura 32 - Nota prática x idade: Remoto (A) e presencial (B)

Fonte: O autor

A Figura 32 (A) apresenta que aproximadamente 6,1% da variação na nota é explicada por variação na idade do trabalhador que recebeu treinamento remoto. Com $R=0,246$, sendo considerado uma correlação fraca, sendo ela positiva, onde se movem juntas. Ao considerar os mesmos parâmetros (Nota prática x idade) utilizando método presencial, a Figura 38 (B) mostrou que aproximadamente 2,3%

da variação na nota prática é explicada pela variação de idade. Com $R = -0,152$, sendo considerado uma correlação fraca, sendo ela negativa, onde as variáveis se movem em direção oposta.

Observa-se que ambas as correlações foram consideradas fracas. Não sendo a idade do trabalhador um fator que causa diferença significativa em sua nota prática, utilizando ambos os métodos, divergindo do estudo realizado por Silveira et al (2011), o qual identificou que a idade interferia no aprendizado.

Por conseguinte, a Figura 33 apresenta análise semelhante, porém considerando a nota teórica remota (A) e presencial (B).

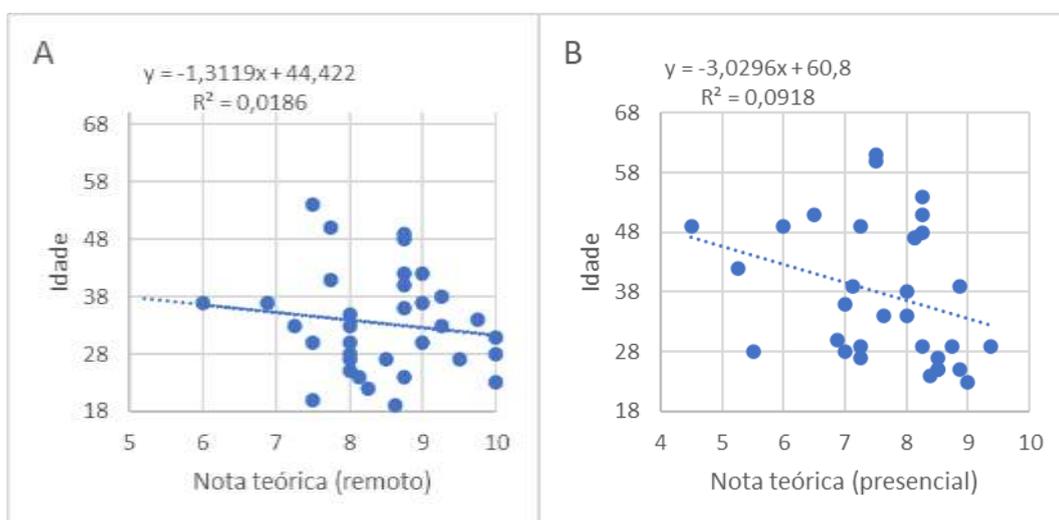


Figura 33 – Nota teórico x idade: Remoto (A) e presencial (B)

Fonte: O autor

A Figura 33 (A) mostra que aproximadamente 1,9% da variação na nota teoria (remoto), é explicada por variação na idade do trabalhador. Com $R = -0,136$, sendo considerado uma correlação fraca, sendo ela negativa, onde as variáveis se movem em direção oposta. Ao realizar a avaliação do método presencial, observa-se por intermédio da Figura 33 (B) que aproximadamente 9,2% da variação na nota é explicada por variação na idade do trabalhador que realizou o treinamento presencial. Com $R = -0,303$, sendo considerado uma correlação fraca, sendo ela negativa, onde as variáveis se movem em direção oposta.

Dessa forma, averigua-se que a nota teórica do treinamento utilizando o método remoto e presencial, tem uma fraca correlação com a idade do trabalhador. Tendo um impacto maior no presencial, porém ainda assim, uma correlação considerada fraca.

Ao analisar a escolaridade dos trabalhadores, foi obtida uma variação de ensino fundamental a ensino médio, conforme Quadro 11.

Ord.	Escolaridade	Quantidade	Método
1	Analfabeto	0	-
2	Fundamental I	4	Presencial - 4
3	Fundamental II	2	Presencial - 1 Remoto - 1
4	Ensino médio	60	Presencial - 27 Remoto - 33

Quadro 11 – Escolaridade

Fonte: O autor

A maior parte da amostra do treinamento presencial possui o ensino médio completo, contendo apenas 5 trabalhadores com escolaridade diferente, sendo eles: 4 com ensino fundamental I (até o 5º ano) e 1 com ensino fundamental II (até o 9º ano). A média de nota mais baixa, foi obtida pelo trabalhador que está no grupo de menor escolaridade da amostra.

Estudo realizado por De Assis et al (2011) identificou que os trabalhadores da construção civil, não obtiveram boas notas ao serem treinados de maneira remota. Os autores associam uma influência da baixa escolaridade para o rendimento. Porém ao avaliar o perfil do trabalhador da construção de rede elétrica, onde 90,9% dos participantes da pesquisa possuem o ensino médio completo, foi obtido um bom resultado, corroborando com a influência na escolaridade citada por De Assis et al (2011).

Os trabalhadores que foram treinados remotamente apresentaram médias superiores aos trabalhadores que foram treinados com o método presencial. A maior parte das notas do treinamento remoto foi superior a 8,0. Nas quatro avaliações aplicadas, foi observado notas acima da média mínima. Apenas um trabalhador teve nota inferior (5,3). O treinamento prático presencial houve uma maior variação da

maior parte das notas ao se comparar com demais métodos. Considerando a variação, as médias são equivalentes. Concluindo que não possui diferença significativa do método, divergindo da análise estatística de estudo aplicado por Caetano et al. (2015) para o curso de ensino superior o qual o ensino presencial apresentou melhor rendimento.

6.5 Avaliação do trabalhador do método remoto

Foi utilizado a escala de Likert em um questionário ao final do curso remoto, a qual segundo Silva Junior (2014) é a mais utilizada em pesquisa. O objetivo foi avaliar a visão do trabalhador que foi treinado pelo método remoto, para isso, foram respondidas 4 perguntas:

- Qual sua avaliação do conteúdo repassado?
- Você conseguiu compreender o conteúdo repassado?
- Você acha que o ensino a distância é válido?
- Você teve dificuldades de conexão?

O resultado foi apresentado no Quadro 12.

Pergunta	1	2	3	4	5
Você considera o curso bom?	0%	0%	0%	13%	87%
Você conseguiu compreender o conteúdo repassado?	0%	0%	6%	19%	75%
Você acha que o ensino a distância é válido?	0%	0%	0%	0%	100%
Você teve dificuldades de conexão?	19%	0%	37%	0%	44%

Quadro 12 – Questionário
Fonte: O autor

De acordo com o Quadro 12, 87% dos colaboradores avaliam o conteúdo com nota máxima (cinco), 13% avaliaram com a segunda maior nota (quatro), as demais notas

não tiveram seleção. Dessa forma, é possível identificar que os participantes aprovaram o conteúdo repassado.

Ao serem questionados quanto a compreensão, 75% atribuíram a nota máxima. Apenas um participante considerou nota 3, o qual pode ser considerado uma nota regular. Ao avaliar estudo realizado por De Assis et al. (2011), com o perfil aplicado por ele, maior parte dos trabalhadores avaliados consideraram o nível do curso regular. Os citados autores associaram a escolaridade como fator que exerceu interferência.

Em seguida, foi perguntado se achavam o ensino a distância válido. Todos os colaboradores envolvidos no treinamento responderam que acham o ensino a distância uma importante ferramenta para realização do treinamento, sendo um método válido para repassar o conhecimento. Ao avaliar se os colaboradores tiveram dificuldades com a conexão, observou-se que mais de 50% tiveram algum tipo de dificuldade.

Dessa forma, constata-se que além de um bom rendimento na avaliação, os trabalhadores participantes da pesquisa, fizeram uma avaliação positiva referente a metodologia.

Logo, o treinamento presencial e remoto não apontou uma diferença significativa na percepção do risco do trabalhador com o perfil estudado, aplicado a redes elétricas. Assim como, os participantes do método remoto avaliaram de forma positiva e metodologia. Dessa forma, considerando estudos identificados na revisão da literatura, foi analisado o custo-benefício entre os métodos.

6.6 Análise de custos e benefícios do método remoto e presencial

O estudo realizado por Netto (2015), considerou que a distância da base operacional, quantidade de participantes e elevado custo com transporte, alimentação e hora extra, é uma dificuldade para realização dos treinamentos.

Para avaliação dos custos e os benefícios de ambos os métodos, considerando os benefícios citados por Carvalho e Freitas (2013), foi realizado uma análise de investimento realizados dentro do período estudado, conforme descrito na Figura 34.

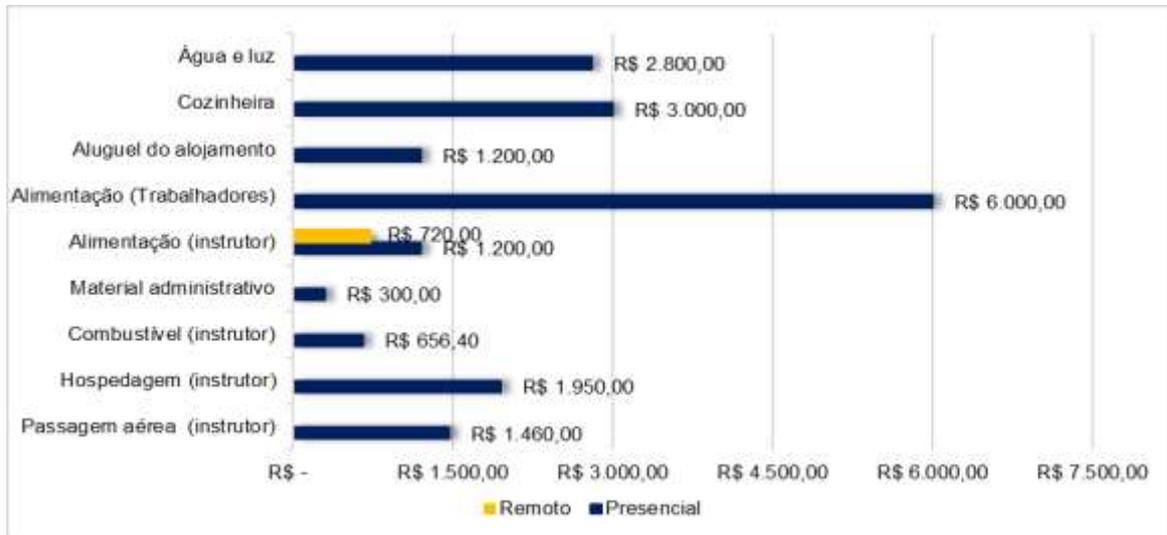


Figura 34 – Investimento na capacitação

Os valores apresentados na Figura 34 representam o valor investido pela empresa no treinamento presencial de trabalhadores durante 2 meses, os quais estavam em cidades distintas e tornou-se necessário juntar todos em um único local. O investimento total em treinamentos presenciais em 2 meses foi de R\$ 18.566,40, sendo 32% investido na alimentação dos trabalhadores, uma vez que como a atividade é pulverizada, para realização do treinamento presencial, foi necessário deixar os trabalhadores alojados, com investimento de café da manhã, almoço e jantar. Na Figura 34 exibe os custos holísticos, mas não precisos, logo, não foi considerado custos com energia, por exemplo.

O custo do treinamento presencial foi 26 vezes maior ao se comparar com o método remoto. Avaliando o benefício trazido pelo treinamento prático, observa-se que as notas são semelhantes, não afetando na percepção de risco de trabalhador, logo, o treinamento remoto é de menor investimento e trouxe um rendimento equivalente ao presencial, tendo uma melhor relação de custo x benefício, corroborando com Carvalho e Freitas (2013).

Por outro lado, a legislação exige que alguns treinamentos previstos sejam presenciais como, por exemplo, a integração prevista na NR-18.

Porém, considerando a atividade de construção de rede elétrica, conforme informações deste trabalho, não foi identificado justificativa para exigência presencial, podendo assim, nesse caso, ser realizado de forma remota sem comprometer no aprendizado do trabalhador.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O treinamento é essencial para o desenvolvimento seguro da atividade, uma vez que o conhecimento reduz a probabilidade de um ato inseguro. Contudo, a pandemia causou uma série de desafios na realização das capacitações, na qual o governo federal flexibilizou algumas normativas referentes a treinamentos em saúde e segurança do trabalho. Assim, o treinamento virtual reduz as chances de contaminação dos trabalhadores perante a doença oriunda do COVID-19 dentro do ambiente de treinamento.

Dessa forma, conclui-se que o treinamento é um importante método para redução de eventos acidentais, e conforme observado no presente trabalho, esse treinamento pode ser remoto ou presencial, tendo em vista que ambos os métodos de treinamento tiveram pontuações acima da nota mínima para ser considerado apto (6 pontos), sendo eficaz o método remoto, que permite um treinamento com menor investimento, alcançando pessoas de diversas localidades.

Logo, para o perfil de trabalhador estudado, a transição para o método remoto de treinamentos de segurança não mudou ou alterou a forma do trabalhador agir com segurança no processo de construção de redes elétricas. O trabalhador que foi treinado com método remoto obteve maior média de pontos em avaliações teóricas (8,5) e práticas (8,9), ao comparar com os trabalhadores treinados presencialmente, os quais tiveram médias de 7,7 na teórica e 7,9 na prática, sendo semelhantes ao considerarmos o desvio padrão.

O trabalho foi limitado a profissionais que trabalham com construção de rede elétrica, sendo uma sugestão de estudos futuros a ampliação para outros setores, assim como, uma análise dos IDC (Índice de Desvios Comportamentais), avaliando em um maior intervalo de tempo a percepção de risco dos participantes.

REFERÊNCIAS

- ABRACOPEL. Associação Brasileira de Conscientização dos Perigos de Eletricidade. **Anuário estatístico de acidentes**. Disponível em: <https://abracopel.org/estatisticas/>. Acesso em: 26 jan. 2022
- ABU-KHADER, M. M. (2004). Impact of Human Behavior on Process Safety Management in Developing Countries. **Process Safety and Environmental Protection**, 82(6), 431–437. doi:10.1205/psep.82.6.431.53206
- ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Tailgate Meetings That Work! **A Guide to Effective Construction Safety Training, National Ed.** Disponível em: <https://www.acgih.org/f>. Acesso em: 9 jun. 2020.
- Adolpho. Perdas no Sistema Elétrico de Potência. Disponível em: <https://www.adolphoeletricista.com.br/perdas/>
- AIHA. **American Industrial Hygiene Association**. Disponível em: aiha.org. Acesso em: 9 jun. 2020.
- ANEEL. **Agência Nacional de Energia Elétrica: Segurança do Trabalho e das Instalações**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/seguranca-do-trabalho-e-das-instalacoes>. Acesso em: 19 jan 2022.
- ANSI. **American National Standards Institute**. Disponível em: <https://www.ansi.org/>. Acesso em: 9 jun. 2020.
- ARAGÃO, N. A.; PEREIRA-GUIZZO, C.; FIGUEIREDO, P. contribuição do e-learning na redução de acidentes de trabalho na indústria. **Simpósio Internacional de Educação a distância**. Universidade Federal de São Carlos. Anais [...]. Disponível em: www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1049/483. Acesso em 15 abr. 2020.
- BARKOKÉBAS JÚNIOR, B., Lordsllem Junior, A. C., Vasconcelos, B. M., Duarte, C. M. M. (2009). Sistema de gestão em segurança e saúde do trabalho e de gestão da qualidade na construção civil. Recife-PE: EDUPE
- BARKOKÉBAS JUNIOR, B. Engenharia de Segurança - Introdução. 1–11. Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho. 2017. Notas de aula. Escola Politécnica de Pernambuco. Recife. 2017.
- BIRD, F. Loss control management. 1. ed. **Loganville**: Institute Press, 1976.
- BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.
- BRASIL. **Lei nº 8.213, de 24 de Julho de 1991**. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm. Acesso em: 28 set. 2019. Brasil, 1991.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria Nº 343, de 17 de Março De 2020**.

Disponível em: <https://www.in.gov.br>. Acesso em: 22 jul 2021.

BRASIL. Ministério da saúde. Covid no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br>. Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. **Secretaria do Trabalho**. Normas Regulamentadoras. Brasília: 08 de jun. 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br>. Acesso em: 21 jul. 2021.

CAETANO et al. Desempenho no enade em ciências contábeis: ensino a distância (EAD) versus presencial. **Revista Universo Contábil**, ISSN 1809-3337, FURB, Blumenau, v. 11, n. 4, p.147-165, out./dez., 2015

Cambraia, F. B., Saurin, T. A., e Formoso, C. T. "Identification, analysis and dissemination of information on near misses: a case study in the construction industry." *Safety Science*, 48(1), 91-99. 2010

Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). **Boletim estatístico: Indicadores da construção civil**. Disponível e: <https://cbic.org.br/>. Acesso em: 09 set. 2020

CANADIAN UNION OF PUBLIC EMPLOYEES (CUPE). **Health and Safety**. Disponível em: <https://cupe.ca/>. Acesso em: 08 nov. 2019.

CARVALHO, D. B; FREITAS, M. C. D. Capacitação a distância em Saúde e Segurança do Trabalho: Fatores críticos identificados em Curitiba e Região Metropolitana. Semana de la Ingeniería de Producción Sudamericana. Anais XIII SEPROSUL. Gramado, 2013.

CCOHS, Canadian Centre for Occupational Health and Safety. **Incident Investigation: OSH Answers, 2017**. Disponível em: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/investig.html>>. Acesso em junho de 2019.

CRUZ, A; BARBOSA, A.F; DA SILVA, C.S; RAMOS, J.A. Hierarquia das Medidas de Controle. Universidade Federal De Alfenas. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/riscosambientais/node/24>. Acesso em 8 abr. 2020.

CRUZ, F. M. Avaliação dos efeitos sinérgicos sobre os trabalhadores expostos a fatores de risco físico em simultâneo. **Tese de Doutorado**. Universidade do Minho. Minho, 2018.

DALMAU, M., RODRIGUES, R., VALENTE, A. M., & BARCIA, R. A educação profissional, a EAD e as Universidades Corporativas: Um mercado emergente. **Associação Brasileira de Educação a Distância**, 2004.

DANCEY, Christine; REIDY, John. Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DE ASSIS. et al. Study of an online course viability as a training tool in safety of construction sites. In: AREZES P. et al. (eds) International Symposium on Occupational safety and hygiene. occupational safety and hygiene - SHO 2011. **Portuguese Society of Occupational Safety and Gygiene (SPOSHO)**. Guimarães, 2011, p. 100-104.

DE GRAFF, R.; TUITHOF, M.; VAN DORSSELAER, S.; TEN HAVE, M Comparing the effects on work performance of mental and physical disorders. **Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology**. n. 47, pág. 1873-1883, 2012.

DINIZ, N. et al. Work-Related Accidents in Urban Solid Waste Collection. In: AREZES P. et al. (eds) Occupational and Environmental Safety and Health. **Studies in Systems, Decision and Control**. vol 202. Guimarães: Springer, 2019. p. 43-51.

DINIZ, N.; ZLATAR, T.; MENDES DA CRUZ, F.; BARKOKÉBAS JÚNIOR, B.; GORGA LAGO, E. M. Produtividade e qualidade: Análise da coleta de resíduos sólidos urbanos. Anais do XXXVIII **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Alagoas, 2018.

DINIZ, N.; ZLATAR, T.; MENDES DA CRUZ, F.; BARKOKÉBAS JÚNIOR, B.; GORGA LAGO, E. M. Reduction of work accidents through the implementation of containers for solid waste collection. **International Journal of Occupational and Environmental Safety**, n. 1, v. 4, 2020. DOI: https://doi.org/10.24840/2184-0954_004.001

DUPONT. Falando de proteção. Disponível em: <http://www.dupont.com.br/>. Acesso em: 02 nov. 2019.

Enel Distribuições. **Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão**. Disponível em: <https://www.eneldistribuicao.com.br/documentos/CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR%20-20Crit%C3%A9rio%20de%20Projeto%20de%20Redes%20A%C3%A9reas%20MT%20BT.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2022.

EPE. **Empresa de Pesquisa Energética**. Demanda de energia crescerá 4,3% por ano até 2023. Agência Brasil - Últimas notícias do Brasil e do mundo. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt> . Acesso em: 16 jan. 2022.

FENGLER A, C.; STUMM, E. M. F.; COLET, C. F. ACIDENTES DE TRABALHO PRÉ E PÓS-IMPLEMENTAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA EM MATERIAIS PERFUROCORCORTANTES HOSPITALAR. **Revista de enfermagem UFPE on line**, Recife, n. 4, v. 10, p. 3567-75, 2016.

FIGUEIREDO FILHO, D. B. F.; SILVA JUNIOR, J. A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, Vol. 18, n. 1, 2009

FUNDACENTRO. **Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho**. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/>. Acesso em: 9 jun. 2020.

Google Classroom. **Google sala de aula**. Disponível em: <https://classroom.google.com/>. Acesso em 20 dez 2020.

IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) – **IBGE**, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>. Acesso em: 27 jul 2020.

IBGE. **Produto Interno Bruto – Terceiro semestre de 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>. Acesso em: 27 jul 2020.

ISO. **International Organization for Standardization**. Disponível em: <https://www.iso.org/home.html>. Acesso em: 9 jun. 2020.

Judd E. Hollander, M.D., and Brendan G. Carr, M.D. Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. **The New Journal Englend Medice**, v. 382, n. 18, 30 de abr 2020.

KOLOWSKI, O. R.; SCIENZA, L. A. Grave e Iminente Risco à Integridade dos Trabalhadores: superando a morte e a desinformação. **Saúde e segurança do trabalho no Brasil / organizador: Vitor Araújo Filgueiras**. — Brasília: Gráfica Movimento, 2017. 474 p

LETRUD, Kare; HERNES, Sigbjorn. The Diffusion of the learning pyramid myths in academia: na exploratory study. In: **Journal of Curriculum Studies**, v. 48, n. 3, 2016, p. 291-302.

LIKERT, R. A. technique for the measurement of attitudes. *Archives in Psychology*, 140, p. 1- 55, 1932.

LI Y, B. Y.; Comparasion of characteristics between fatal and injury acidentes in the highway construction zones. **Saf. Sci.** n. 46, v. 4, pág. 646-660, 2008.

LIBERATI, A et al. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. **PLoS Med**, San Francisco, v. 6, n. 7, p. 1-28, 2009.

MARQUES, PH; JESUS, V.; OLEA, S.A.; VAIRINHOS, V.; JACINTO, C. The effect of alcohol and drug testing at the workplace on individual's occupational accident risk. **Safety Science**. n. 68, pág. 108-120, 2014.

MEKKODATHIL, A.; EL-MENYAR, A.; AL-THANI, H., Occupational injuries in workers from different ethnicities. *Int. J. Crit. Illness Injury Sci.* v. 6, n. 1, p. 25–32, 2016.

MICHAELIS. *Moderno dicionário da língua portuguesa*. 1. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1998. 2259 p.

Ministério da Previdência social (MPS). **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT 2017**. Disponível em: <https://www.gov.br/previdencia/>. Acesso em 02 fev 2020.

Ministério do Trabalho (MTE). **Nota técnica 54/2018/CGNOR/DSST/SIT**. Brasília, 2018.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO (MPT). Brasil é quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho. Disponível em: <https://mpt.mp.br/>. Acesso em: 12 abr. 2019.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO (MPT). Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst>. Acesso em: 10 jul. 2020

NASCIMENTO, F. C.; SALIM, C. A. Política de prevenção de acidentes na construção civil: uma análise das práticas da inspeção do trabalho. **Rev. Psicol., Organ. Trab.**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 299-305, mar. 2018
<http://dx.doi.org/10.17652/rpot/2018.1.13015>

Netto, A. V. Tecnologia de Treinamento Interativo para Diminuição de Custos e Aumento de Desempenho de Profissionais da Área de Segurança Privada e Pública. **Coletânea ABSEG de Segurança Empresarial**. Vol 2, São Carlos, 2015.

NIOSH. National Institute for Occupational Safety and Health. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh>. Acesso em: 9 jun. 2020.

OBSERVATÓRIO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO. **SmartLab**. Disponível em: <https://observatoriosst.mpt.mp.br/>. Acesso em: 10 maio 2020.

OIT - Organização Internacional do Trabalho. C081 - Inspeção do Trabalho na Indústria e no Comércio. Disponível em:
https://www.ilo.org/brasil/convencoes/WCMS_235131/lang--pt/index.htm. Acesso em: 8 jun. 2020.

OLIVEIRA, L. S; MOURA, G. R; KALTMAYER JUNIOR, G; CATAI, R. E. Reduction of work accidents through security management in a company in the south of Brazil. **Revista Espacios**, v. 38, n. 39, pág. 24, 2017.

OSHA. Occupational Safety and Health Administration. Disponível em: <https://www.osha.gov/>. Acesso em: 9 jun. 2020.

PIE, A. C. S.; FERNANDES, R. C. P.; CARVALHO, F. M.; PORTO, L. A. Fatores associados ao presenteísmo em trabalhadores da indústria. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. v. 45, n. 13, 2020.

PORTUGAL. **Decreto de lei n. 503**. 1999.

RAMAZZINI, B. As doenças dos trabalhadores. Bernardino Ramazzini; tradução de

Raimundo Estrêla. 4. ed. São Paulo: **Fundacentro**, 2016.

RIBEIRO JÚNIOR, R. L. A superação da vitimização das causas do acidente de trabalho: Prioridade das medidas de gestão dos riscos. Disponível em: http://www.fundacentro.gov.br/Arquivos/sis/EventoPortal/AnexoConteudoProgramatico/RAYMUNDO%20LIMA%20artigo_gestao_riscos_prioridade.pdf. Acesso em: 9 abr. 2020. Fundacentro, 2014

ROCHA, D. S.; Readequação do contexto escolar para o formato remoto em meio à pandemia de covid-19: um relato de experiência na ETE Professor Francisco Jonas Feitosa Costa. **Pedagogia em Ação**, Belo Horizonte, v.13, n. 1 (1 sem. 2020) – ISSN 2175-7003

ROCHA et al. Análise de riscos ambientais e de acidentes do trabalho em uma empresa de petróleo e gás. **ANAIS XXXV Encontro Nacional de Engenharia De Produção**. Fortaleza, 2015.

RUPPENTHAL, J. E. Gerenciamento de riscos / Janis Elisa Ruppenthal. – Santa Maria : Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria ; Rede e-Tec Brasil, 2013. 120 p. ISBN 978-85-63573-44-5

SAARI, J. Prevención de accidentes. **Enciclopédia de salud y seguridad en el trabajo**. v. 2. Organização Internacional do Trabalho, 1998.

SANTOS JUNIOR, V. B. DOS; MONTEIRO, J. C. DA S. EDUCAÇÃO E COVID-19: AS TECNOLOGIAS DIGITAIS MEDIANDO A APRENDIZAGEM EM TEMPOS DE PANDEMIA. **Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade**, v. 2, p. 01-15, 15 maio 2020.

SCIENZA, Luiz Alfredo. Embargo e interdição: desafios na tutela administrativa da integridade dos trabalhadores. **Revista do Tribunal Superior do Trabalho**, São Paulo, SP, v. 80, n. 1, p. 101-105, jan./mar. 2014.

SILVA, D. G. Diagnóstico de acidentes de trabalho em altura: Um estudo no setor da construção civil. Universidade Federal do Parnaíba, 2018.

SILVA-JUNIOR et al. Efeito do rastreamento do uso de álcool e drogas entre trabalhadores. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**. São Paulo, n. 14, v. 3, pág. 294-300, 2016.

SILVEIRA et al . Processo de aprendizagem e inclusão digital na terceira idade. **Tecnologia e Sociedade**, vol. 7, núm. 13, 2011

SKIBA, R.; LEHDER, G. **Taschenbuch Arbeitssicherheit**. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2005.

SOUZA, B. A.; OLIVEIRA, C. A. C.; SANTANA, J. C. O.; VIANA NETO, L. A. C.; SANTOS, D. G., Análise os indicadores PIB nacional e PIB da indústria da

construção civil. **Revista de desenvolvimento econômico**. v. 17, n. 31, p. 140-150, 2015.

SOUZA, V. A. Acidente do trabalho: abordagem prática. PUC - SP. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/cipa/artigos/aciedente-do-trabalho.html>. Acesso em: 11 out. 2019.

SOUZA, V. A. Acidente do trabalho: abordagem prática. PUC - SP. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/cipa/artigos/aciedente-do-trabalho.html> acessado em 16 de abril de 2019

TACHIZAWA, T., & DE ANDRADE, R. O. B. Tecnologias da informação aplicadas às instituições de ensino e às universidades corporativas. **Atlas**, São Paulo, 2003

UNITED STATES OF AMERICA. Bureau of labor statistics. National census of fatal occupational injuries in 2017. Washington: **Bureau of labor statistics**. Disponível em: <https://www.bls.gov/news.release/pdf/cfoi.pdf>. Acesso em: 08 out. 2019.

VASCONCELOS, B. M. Segurança do trabalho no projeto de arquitetura: diretrizes para o controle dos riscos de acidentes na fase pós-obra. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de Pernambuco: Recife, 121 pgs. 2009.

APÉNDICE

APÊNDICE A

Nome:

Função:

1. Qual a sequência correta prevista na NR-10?
 - () Desligar / Impedir / Sinalizar / Aterrar / Constatar.
 - () Sinalizar / Desligar / Aterrar / Constatar / Impedir.
 - () Desligar / Impedir / Constatar / Aterrar / Sinalizar.
 - () Desligar / Constatar / Impedir / Aterrar / Sinalizar.

2. Qual a distância deve ser adotada do ponto energizado para zona livre, em MT.
 - () 1,38m.
 - () 1m.
 - () 0,38m.
 - () 1,75m.

3. Quais os tipos de escadas que usamos nas nossas tarefas:
 - () Singela.
 - () Dupla ou de extensão.
 - () Singela ou de extensão.
 - () Escada tripla.

4. Quanto as atividades executadas em altura, onde haja a possibilidade de queda, devemos realizar todos os materiais mencionados na instrução de trabalho, tais como: cinto de segurança do tipo paraquedista, mosquetões tipo em pera em liga de alumínio com tripla trava, trava quedas, linha de vida, mosquetão tipo oval em aço inox inoxidável com dupla trava, fitas de coragem em poliéster. Acima de quantos metros é considerado trabalho em altura?
 - () Acima de 1 metro.
 - () Acima de 1,5 metros.
 - () Acima de 2 metros.
 - () Acima de 2,5 metros.

5. Quanto a verificação dos componentes da escada, quais procedimentos abaixo está correto:
 - () Laterais e montantes, verificar se não estão rachados nem apresentam farpas.
 - () Degraus, certificar se não estão rachados ou emendados.
 - () Sapatas são dispensáveis para serviço com eletricidade.
 - () Cordas e engates que são apoiadas nos degraus devem ser verificados se há desgaste.

6. O afastamento da escada em relação a base do poste deve ser em torno de:
 - () $\frac{1}{4}$ ao seu comprimento.

- () 0 ao seu comprimento.
- () $\frac{1}{2}$ ao seu comprimento.
- () $\frac{1}{9}$ ao seu comprimento.

7. Antes de subir no poste de madeira o que deve ser verificado?

- () A rede de alta tensão.
- () A rede de baixa tensão.
- () Escavar 10 cm entorno da base do poste.
- () O transformador.

8. As escadas utilizadas nas atividades devem ser transportadas e manuseadas por quantas pessoas?

- () Uma.
- () Duas.
- () Três.
- () Quatro.

9. Marque a resposta correta. Comprovar a ausência de tensão na abertura dos circuitos elétricos, utilizando detector de tensão adequado para o nível de tensão de cada circuito. Qual é esta etapa em relação as “regras de ouro”?

- () Primeira.
- () Segunda.
- () Terceira.
- () Quarta.

10. As inspeções dos equipamentos de proteção individuais e equipamentos de proteção coletivas, assim como de viatura, deverão ser feitas com qual frequência?

- () Mensalmente.
- () Diariamente.
- () Semanalmente.
- () Quinzenalmente .

11. A APR – Análise preliminar de riscos deve ser executada quando?

- () Estiver dentro da viatura.
- () Dentro da base antes de sair para realizar a atividade.
- () Antes de iniciar qualquer atividade, em conjunto com todos os componentes da equipe e frente a viatura.
- () No caminho para atividade a ser executada.

12. A sinalização da área de trabalho deve ser realizada afim de:

- () Impedir o ir e vir dos pedestres nas calçadas.
- () Impedir o fluxo normal de carros nas vias.

- () Impedir que clientes e terceiros intervenham na área de trabalho onde existe um risco, gerando assim, uma proteção para a equipe e a população.
- () impedir que animais entrem na área sinalizada.

13. Marque a resposta correta: Sobre as regras previstas na NR-10 (“5 regras de ouro”). Realizar o bloqueio dos equipamentos de abertura dos circuitos e instalar obrigatoriamente a placa de sinalização de “atenção não opere este equipamento” em local bem visível e juntos a estes dispositivos: Essa etapa é a:

- () Segunda.
- () Terceira.
- () Primeira.
- () Quinta.

14. Qual das opções abaixo não é um dos procedimentos para a utilização de óculos de segurança cinza tonalidade 2:

- () Conservar e acondicionar corretamente a fim de mantê-las em perfeitas condições de higiene e de uso.
- () Devem ser inspecionados visualmente, verificando possíveis defeitos causados pelo uso.
- () Providenciar a substituição quando não mais oferecer condições de segurança e de uso.
- () Utilizados para serviços de poda com linha energizada, somente.

15. Qual das opções abaixo não é um dos procedimentos para a utilização do detector de tensão de 0,1 kV a 40 kV com sinalização sonora e luminosa ?

- () Deve ser realizada uma inspeção visual, antes de ser utilizado, para verificar se existe algum defeito que torne impróprio para uso.
- () O auto teste do detector de tensão deve ser efetuado antes da realização dos testes de ausência de tensão no circuito ou equipamento elétrico.
- () Deve ser utilizado por eletricitista devidamente treinado utilizando os equipamentos de proteção individual.
- () Providenciar a substituição quando não mais oferecer condições de segurança e de uso.

16. Qual das opções abaixo não são equipamentos de uso coletivo?

- () Linha de vida.
- () Cone de sinalização.
- () Bastão de manobra cinco elementos.
- () Fita de sinalização.

17. Qual das opções abaixo não é um dos procedimentos para içamento de matérias a serem utilizados em montagem de rede de distribuição?

- () Utilizar corda e carretilha para içamento de matérias a serem utilizados nas montagens.
- () Caso o eletricitista esqueça alguma ferramenta, podemos jogar a ferramenta ao mesmo fim de agilizar a atividade.
- () Os materiais devem ser bem amarrados antes de serem içados.
- () Os cabos retirados devem ser descidos através da corda, um a um para evitar acidentes.

18. Qual das opções abaixo não é um dos procedimentos para a utilização de balde de lona para içamento de ferramentas e equipamentos?

- Material de uso coletivo, utilizado para o içamento de ferramentas
- Deve ser feita a inspeção visual antes de ser utilizado para verificar se existe algum defeito que a torne imprópria para o uso.
- Deverá ser içado através de corda e carretilha, até o ponto de trabalho, local em que poderá, dependendo da necessidade do serviço, permanecer apoiado pela alça em alguma parte segura do poste ou montante da escada.
- Deve-se utilizar o balde para o içamento de material pontiagudo, cortante ou demasiadamente pesado que possa comprometer a integridade do balde e colocar em riscos à segurança dos seus usuários

19. Qual a profundidade da cava correta para a instalação do poste duplo t 12/1000 Dan?

- 1,20 metros.
- 1,50 metros.
- 1,80 metros.
- 2,10 metros.

20. Uma linha ou rede elétrica somente deverá ser considerada desenergizada após devidamente:

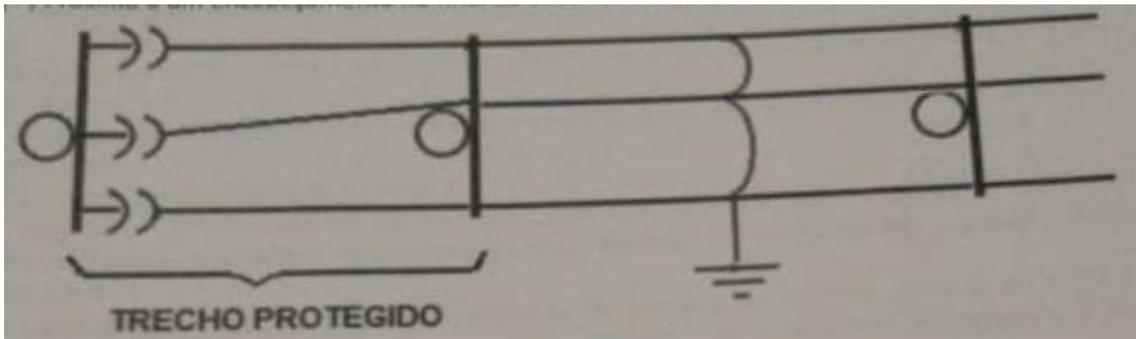
- Impedida.
- Testada.
- Aterrada.
- Após terem sido realizadas todas as 5 Regas de Ouro.

21. Que atitude abaixo é errada durante a execução dos serviços?

- O trabalho deve ser executado com calma, coordenação e habilidade, por elementos treinados e considerados aptos, físico e psicologicamente para a tarefa.
- Qualquer imprevisto que exija a alteração da programação deverá ser comunicado de imediato ao chefe de turma para as providências /soluções.
- O chefe de turma deverá inspecionar todos os equipamentos de proteção individual—EPI, antes do início dos trabalhos, de todos os componentes a turma.
- A equipe deverá seguir as normas e orientação para o uso dos equipamentos e ferramentas necessárias e verificando o seu estado de conservação.

22. Quanto ao procedimento de bloqueio do sistema elétrico, marque (V) para verdadeiro e (F) para falso.

- Próximo a um encabeçamento no final do circuito utiliza-se 1 conjunto de aterramento.



() No meio da rede utilizam-se 2 conjuntos de aterramento.



23. Ao trocarmos uma cruzeta, qual a forma correta de desce-la?

- () Pela corda.
- () No ombro direito.
- () Pela corda com carretilha.
- () Na mão.

24. No procedimento de desligamento de Trafo com dispositivo de abertura em carga (DAC) em condições normais, devemos obedecer a seguinte sequência:

- () 1- Abrir a chave mais distante da chave do meio 2- Abrir a chave do meio 3- Abrir a chave mais próxima da chave do meio
- () 1- Abrir a chave mais distante da chave do meio 2 – Abrir a chave mais próxima da fase do meio 3- Abrir a chave do meio
- () 1- Abrir a chave mais próxima da fase do meio 2 –Abrir a chave mais distante da chave do meio 3- Abrir a chave do meio
- () 1-Abrir a chave do meio 2- Abrir a chave mais distante da chave do meio 3- Abrir a chave mais próxima da fase do meio

25. A instalação do aterramento temporário apresenta procedimentos mínimos, qual o procedimento abaixo está errado?

- () Verificar o funcionamento do detector de tensão, acionando o seu botão de teste.

- () Com o detector de tensão não, aproxima-lo a cada um dos condutores para certificar-se da inexistência de tensão nos mesmos.
- () Conectar o grampo de terra ao trado com um bom aperto.
- () Fixar o trado, introduzindo-o no solo o máximo possível.

26. Como deve ser determinado o número de aterramentos temporários usados na área de serviço?

- () Não sendo possível a instalação do conjunto na estrutura de trabalho, deverão ser usados 2 conjuntos.
- () Deverá ser usado apenas 1 conjunto
- () Não sendo possível a instalação do conjunto na estrutura de trabalho deverão ser usados 4 conjuntos para isolar a área de serviço, aos quais deverão ser instalados nas estruturas mais próximas.
- () Não sendo possível a instalação do conjunto na estrutura de trabalho, deverão ser usados tantos conjuntos quanto se fizerem necessários para isolar a área de serviço, aos quais deverão ser instalados nas estruturas mais próximas.

27. Qual a profundidade da cava correta para a instalação do poste duplo +9/300 DAN?

- () 1,20 metros.
- () 1,50 metros.
- () 1,80 metros.
- () 2,10 metros.

28. No procedimento de fechamento de uma chave faca com o bastão de manobra em condições normais, devemos obedecer a seguinte sequência:

- () 1- Fechar a chave mais distante da chave do meio 2- fechar a do meio 3- fechar a chave mais próxima a chave do meio.
- () 1- Fechar a chave mais distante da chave do meio 2- fechar a chave mais próxima da fase do meio 3- fechar a chave do meio.
- () 1- Fechar a chave mais próxima da fase do meio 2- fechar a chave mais distante da chave do meio 3- fechar a chave do meio.
- () 1- Fechar a chave do meio 2- fechar a chave mais distante da chave do meio 3- fechar a chave mais próxima da fase do meio.

29. Quanto aos procedimentos de segurança qual é a velocidade máxima permitida para veículos em áreas urbanas?

- () 110 km/h.
- () 80 km/h.
- () 70 km/h.
- () 60 km/h.

30. Qual das alternativas abaixo não é um dos procedimentos para a utilização de luvas de vaqueta uso geral?

- Conservar e acondicionar corretamente a fim de mantê-las em perfeitas condições de higiene e de uso.
- Podem ser utilizadas para trabalho na BT (baixa tensão).
- Devem ser inspecionadas visualmente, verificando possíveis defeitos causados pelo uso.
- Providenciar a substituição quando não mais oferecer condições de segurança e de uso.

31. Quanto aos procedimentos de segurança qual a velocidade máxima permitida para veículos operacionais em rodovias.

- 120 km/h.
- 100 km/h.
- 90 km/h.
- 80 km/h.

32. Qual das opções abaixo não é um procedimento para instalação de postes?

- Calçar as sapatas guindauto e pneus nos veículos, observando sempre todo o terreno a sua volta.
- Não precisamos utilizar cordas para içamento do poste, pois o operador de guindauto é altamente capacitado.
- Realizar o reparo da calçada sempre que for necessário.
- Utilizar a cinta adequada para o peso do poste.

33. Com relação ao fator de queda, marque a alternativa correta.

- O ponto de ancoragem deve ficar abaixo do joelho.
- O ponto de ancoragem deve ser feito abaixo do joelho.
- O ponto de ancoragem deve ficar abaixo do nível da cintura.
- O ponto de ancoragem deve ser feito acima do nível do peito.

34. Marque (V) para verdadeiro e (F) para falso.

- Nas aberturas de chaves com demanda inferior a 5A em 13.8kV e 2A em 34.5 kV, é obrigatório neste caso o uso do Dispositivo de Abertura em Carga – DAC.
- O dispositivo pra abertura em carga deve possuir interruptor portátil de circuitos elétricos, com adaptador universal, para uso com vara de manobra, em sistemas de distribuição de 5kV a 27Kv.
- Antes da utilização do Dispositivo de Abertura em Carga – DAC deve ser verificado se o dispositivo está devidamente armado.

35. Qual das alternativas abaixo não é um dos procedimentos para utilização de calçado de segurança com solado isolado sem partes metálicas BI densidade?

- Acondicionar corretamente e manter em perfeitas condições de higiene e de uso.
- Utilizar com os cordões devidamente ajustados e amarrados.
- Providenciar a sua substituição quando não mais oferecer condições de segurança e de uso principalmente quando ao solado.

Quando o calçado atingir a bi-densidade, não será necessário a sua substituição.

36. Em qual situação deverá ser utilizado o aplicativo 5 regras de ouro?

- Ligações e corte/religação.
- Manobras de chaves fusível ou faca.
- Instalação de postes na construção de rede.
- Locais onde forem necessários realizada a desenergização do circuito para que seja realizada uma manutenção preventiva ou corretiva.

37. Qual situação abaixo deve se fazer registro dos fatores no aplicativo 5RO?

- Quando executar abertura do circuito e aterramento.
- Quando executar a abertura do circuito de sinalização.
- Quando for intervir em rede que já se encontra desligada e bloqueada executando apenas as 3 últimas regras de ouro, constatar, aterrar e sinalizar.
- Quando for executar bloqueio e teste de ausência de tensão.

38. Em uma inspeção para apenas identificar o número das UC.e é necessário abrir a tampa da caixa para visualizar melhor, qual o procedimento correto a fazer?

- Pode se fazer a abertura da tampa sem equipamento isolante visto que irei apenas anotar o número da UC e não intervir.
- Podem ser abertas com luvas de vaquetas e alicate universal visto que não haverá intervenção.
- Deve ser aberta com chave canhão isolada e luva de vaqueta.
- Deve ser testada nos quatro cantos com caneta de teste e só pode ser aberta com luvas isolantes classe 0.

39. Qual o procedimento correto para a atividade de ligação nova em rede de BT com cabo multiplex?

- Com o conector de perfuração e a chave catraca são isoladas, pode se executar com luva de vaqueta.
- Com a rede isolada, não é necessário usar a manga, apenas é obrigatório usar luvas isolantes.
- Independente da rede ser isolada, em redes energizadas é obrigatório o uso de mangas e luvas isolantes.
- As mangas isolantes só serão necessárias caso haja contato com o braço de iluminação pública.

40. Qual a maneira mais segura para a instalação de linha de vida com vara telescópica?

- Se a corda estiver seca é melhor pedir para o parceiro auxiliar segurando a corda com luvas de vaqueta, para o agulhão não cair na hora de subir a vara telescópica.
- Toda instalação de linha de vida em proximidade de rede energizada, deve se utilizar luvas isolantes de acordo com a classe de tensão de rede.

- () Se a BT energizada for instalada em suporte distante do poste e a linha de vida não estiver em contato, pode se instalar com luvas de vaqueta.
- () Não há necessidade do uso de luvas isolantes pois a vara telescópica é isolada.

APÊNDICE B

Inspeção de Desvio Comportamental (IDC)

 **nailsondiniz@hotmail.com** (não compartilhado) [Alternar conta](#)



***Obrigatório**

Cada desacordo está em um grupo de pontuação. Se a soma das pontuações for maior que 50 pontos, a equipe deverá ser paralisada

Desligar as fontes de tensão *

50 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Impedimento da reenergização (bloqueio) *

50 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Constatar a ausência de tensão *

50 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica



Aterrar o sistema elétrico e curto-circuitar *

50 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Sinalização dos Bloqueios *

50 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Existe cartão de liberação de circuitos (SE) *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Possui cartão de habilitação? *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Possui número da chave a ser manobrada, fornecido pelo COS e se possui identificação. *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Está com a ordem de serviço *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

O nome do emitente está na ordem de serviço (Área Operacional) *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Amarração da escada na base *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Amarração da escada no topo *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Amarração da escada do solo *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Não nivelar a base da escada (piso irregular) *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Trabalhar nos montantes da escada acima dos degraus *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

A escada deve ser transportada por no mínimo 2 pessoas *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Operação de chaves do chão *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Não utilização do conjunto de içamento *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Não utilizar as sapatas corretamente (caminhões) *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Não utilizar a escada de acesso da carroceria do caminhão *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Instruções de Trabalho estão no local do serviço *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Dispõe de Esquema unifilares ou croquis das instalações. *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Capacete de segurança com sistema de fixação, em bom estado e normalizado *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Calçado de segurança, em bom estado e normalizado *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Luvas de segurança de acordo com o trabalho executado conforme corresponda, em bom estado e normalizado *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza luva isolante de acordo com a classe de tensão? *

50 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

A luva isolante está em bom estado, com teste dielétrico vigente? *

25 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Proteção facial, em bom estado e normalizado. *

25 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza sistema de proteção contra quedas (cinturão e trava quedas Linha de Vida -completo). *

50 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Vestimenta RF ou Uniforme adequado para a tarefa, em bom estado e normalizada. *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Óculos de Proteção ou Protetor Facial em bom estado e normalizado. *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Protetores auditivos em bom estado e normalizados. *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Mangas Isolantes, em bom estado e normalizado. *

25 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza Proteção Respiratória em bom estado e normalizada. *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Utiliza as ferramentas e equipamentos aplicáveis para atividade *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Ordem e/ou limpeza na área de trabalho. *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Existe meio de comunicação adequado. *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Empregado trabalhando em condições físicas e psíquicas adequadas. * 10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Existe supervisão adequada da tarefa. *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Existe sinalização adequada da viatura *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Foram identificados os riscos da atividade - APR *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Foi realizada a aplicação da APP Cinco Regras de Ouro *

10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Possui crachá de identificação *

5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Possui habilitação, qualificação, capacitação adequada para a atividade em que executa * 10 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Sabe como agir em caso de ocorrência de emergências, acidentes ou incidentes do trabalho. * 5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

O veículo utilizado para a tarefa e seus equipamentos e acessórios cumprem com as especificações técnicas requeridas. * 5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Possui a documentação do veículo e do motorista exigidos pelo Código de Trânsito Brasileiro. * 5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica



Transporte de pessoal em veículos em locais autorizados e cumprindo com as normas de trânsito local. * 5 pontos

- Conforme
- Desacordo
- Não se aplica

Existe algum outro desacordo não listado, o qual é um GIR? * 10 pontos

- Sim
- Não

Anotações gerais

Sua resposta

Voltar

Enviar
formulário

Limpar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google

APÊNDICE C.

ATIVIDADE	CRITÉRIO DE EXECUÇÃO
<p>Capacitação do colaborador</p> <pre> graph TD A[Capacitação do colaborador] --> B[Teste de validação de conhecimento teórico] B --> C[Realização de avaliação teórica] C --> D[Realização de avaliação prática] D --> E[Autorização para realizar atividade] E --> F[Avaliação de desvios em campo] F --> G[Reciclagem bianual] B -- Reprovado --> A C -- Reprovado --> A D -- Reprovado --> A F -- Identificado GIR --> A F -- Não identificado GIR --> G G -- 2 anos após avaliação --> A </pre>	<p>Colaborador recebe um treinamento de capacitação com carga horária de 64h, podendo ser presencial ou remoto.</p> <p>Aplicação de uma avaliação com 40 questões para avaliar se o colaborador absorveu o conhecimento repassado. Nota mínima = 6.</p> <p>Avaliação teórica aplicada por empresa contratada para validação do conhecimento (Exemplo: SENAI). Prova com 40 questões, nota mínima 6, tendo todas as questões o mesmo peso.</p> <p>Realização de prova prática para validar o conhecimento absorvido, avaliando se ao longo do processo o colaborador comete desvios. Cada equívoco possui uma pontuação que é reduzida na nota do avaliando.</p> <p>Desenvolvimento de um cartão habilitando o colaborador a desenvolver suas atividades.</p> <p>A Inspeção de Desvio Comportamental (IDC) é realizada por um profissional habilitado, o qual verifica se o colaborador</p> <p>Bianualmente, os colaboradores passam por novos treinamentos para reciclagem do conhecimento.</p>

