



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho



ALISSON PERICO

NR 10 - ANÁLISE DE CONDIÇÕES TÉCNICAS DOS QUADROS ELÉTRICOS NUMA EMPRESA FRIGORÍFICA

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

ALISSON PERICO

**NR 10 - ANÁLISE DE CONDIÇÕES TÉCNICAS DOS QUADROS
ELÉTRICOS NUMA EMPRESA FRIGORÍFICA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Me. Peterson Diego Kunh

MEDIANEIRA

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho



TERMO DE APROVAÇÃO

NR 10 - Análise De Condições Técnicas Dos Quadros Elétricos Numa Empresa
Frigorífica
Por
Alisson Perico

Esta monografia tem como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira.

Prof. Me. Peterson Diego Kunh
Prof. Orientador

Prof. Me. Andrei Antonio Mondardo
Membro Titular

Prof Esp. Mohamed Hawali
Membro Titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pela orientação e motivação a sempre seguir em frente e crescer pessoal e profissionalmente.

Aos colegas da pós-graduação, que enfrentaram dos mesmos obstáculos e contribuíram para a conclusão deste curso.

Aos professores pelos ensinamentos e paciência ao longo da pós-graduação, em especial ao meu orientador professor Me. Peterson Diego Kunh pelo suporte e empenho dedicado para a conclusão deste trabalho.

Principalmente a minha namorada, que esteve presente em todos os momentos desta pós-graduação, por ajudar a enfrentar os desafios propostos, dedicar tempos de estudos conjuntos e conversas. Por todo carinho, amor, paciência e incansável apoio na trajetória deste curso. Obrigado por ser essa pessoa tão especial em minha vida.

RESUMO

PERICO, Alisson. **Análise de condições técnicas dos quadros elétricos numa empresa frigorífica.** 2018. 32f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Este trabalho teve como temática analisar as condições dos quadros elétricos de uma empresa frigorífica com base em um *checklist* elaborado para atender as normas vigentes que se referem à eletricidade. Para o desenvolvimento do trabalho foram inspecionados todos os subsistemas elétricos da empresa aplicando-se o *checklist* construído e gerando assim uma qualificação de acordo com as necessidades de adequação de cada quadro elétrico. A partir deste estudo, um plano de ação pode ser gerado com prioridade nos quadros que apresentaram menores notas de acordo com a pontuação obtida que poderia ser de zero a cento e quatro, verifica-se que a maior parte dos quadros elétricos da indústria, 21 de um total de 42 obtiveram uma nota entre 61 a 80 , que significa que estão em um nível regular, possuindo um estado bom, mas com restrições a norma. Os quais deverão ser priorizados para aplicar as ações corretivas.

Palavras-chave: NR10, *checklist*, segurança, inspeção elétrica.

ABSTRACT

PERICO, Alisson. NR10 - **Analysis of the technical conditions of the electrical cabinets in a swine slaughterhouse**. 2018. 32f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

This work had as its theme to analyze the conditions of the electrical cabinets of a swine slaughterhouse based on a checklist elaborated to meet the current norms that refer to the electricity. For the development of the work, all electrical subsystems of the company were inspected by applying the built-in checklist and generating a qualification according to the adequacy needs of each electric panel. From this study, a plan of action can be generated with priority in the electrical cabinets that presented lower grades according to the obtained score that could be from zero to one hundred and four, it is verified that the majority of the electrical pictures of the industry, 21 of a total of 42 got a grade between 61 to 80, which means they are on a regular level, possessing a good state, but with restrictions from the norm. These should be prioritized to implement corrective actions.

Keywords: NR10, *checklist*, safety, electrical inspection

SUMÁRIO

-1 INTRODUÇÃO	08
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	09
2.1 NORMAS REGULAMENTADORAS	09
2.2 NORMA REGULAMENTADORA 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE.....	11
2.3 MEDIDAS DE CONTROLE E O PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.	12
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	16
3.1 LOCAL DA PESQUISA.....	16
3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	16
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	16
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	17
3.5 ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICE A - CHECKLIST.....	32

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica é muito empregada em empresas e indústrias, porém além dos benefícios que ela traz, oferece também riscos à saúde e segurança dos trabalhadores que interajam com eletricidade ou que trabalham em suas proximidades. Com base nos riscos que a energia elétrica traz para os trabalhadores, a norma regulamentadora NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, foi publicada em 08 de junho de 1978 e tem como base a proteção dos trabalhadores que interajam direta ou indiretamente em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Para produção de seu produto final, toda e qualquer empresa obrigatoriamente tem contato com energia elétrica, seja na sua geração, transmissão ou distribuição e estão obrigadas ao cumprimento das normas regulamentadoras em todas etapas de sua utilização.

Para a utilização da energia elétrica nas máquinas e equipamentos é necessário a existência de quadros elétricos. Os quadros elétricos têm a função de distribuir a energia elétrica e abrigar equipamentos de proteção tanto para equipamentos elétricos quanto para os trabalhadores. Desta forma, para realizar seu manuseio deve-se ter um cuidado especial para que não apresentem riscos aos trabalhadores.

Este trabalho tem como objetivo avaliar os quadros elétricos de uma empresa frigorífica, qualificando-os, para posteriormente gerar um plano de adequação baseado no grau de urgência que cada subsistema elétrico apresenta. Esta avaliação foi baseada na NR-10 e em suas normas complementares.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 NORMAS REGULAMENTADORAS

O ministério do trabalho e emprego, MTE, criado no governo de Getúlio Vargas em 26 de novembro de 1930, inicialmente chamado de “ministério da revolução”, foi criado com o intuito de interferir sistematicamente no conflito entre capital e trabalho sobre questões trabalhistas, que até então, eram ignoradas pelo governo (Fundação Getúlio Vargas, 2018)

De acordo com o decreto nº 5.063/2004, segundo artigo 1º do anexo 1, o ministério do trabalho e emprego tem como áreas de competências:

I – política e diretrizes para a geração de emprego e renda e de apoio ao trabalhador;

II – política e diretrizes para a modernização das relações do trabalho;

III – fiscalização do trabalho, inclusive do trabalho portuário, bem como aplicação das sanções previstas em normas legais ou coletivas;

IV – política salarial;

V – formação e desenvolvimento profissional;

VI – segurança e saúde no trabalho;

VII – política de imigração; e

VIII – cooperativismo e associativismo urbanos.”(BRASIL, 2004, p. 2).

Com sua atribuição de segurança e saúde no trabalho, o MTE através da portaria N.º 3.214, 08 de junho de 1978, aprova as Normas Regulamentadoras, NR's, do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho. As normas são relativas à Segurança e Medicina do Trabalho e tem como principal função estabelecer os requisitos técnicos e legais sobre os aspectos mínimos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO). Inicialmente composto por 28 normas (BRASIL, 1978).

De acordo com a publicação o item 1.1 da NR 01 (2009, p. 1):

“1.1 As Normas Regulamentadoras – NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.(Alteração dada pela Portaria n.º 06, de 09/03/83)”.

Atualmente existem 36 normas regulamentadoras à segurança e à medicina do trabalho em vigor, e têm como objetivo prevenir doenças e acidentes pelo trabalho, abaixo segue a listagem conforme publicação do Ministério do Trabalho (2018).

- NR 01 – Disposições gerais
- NR 02 – Inspeção prévia
- NR 03 – Embargo ou interdição
- NR 04 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho – SESMT
- NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA
- NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 07 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO
- NR 08 – Edificações
- NR 09 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais
- NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos
- NR 13 – Caldeiras, vasos de pressão e tubulações
- NR 14 – Fornos
- NR 15 – Atividades e operações insalubres
- NR 16 – Atividades e operações perigosas• NR 17 – Ergonomia
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção
- NR 19 – Explosivos
- NR 20 – Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis
- NR 21 – Trabalho a céu aberto
- NR 22 – Segurança e saúde ocupacional na mineração
- NR 23 – Proteção contra incêndios
- NR 24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho
- NR 25 – Resíduos industriais
- NR 26 – Sinalização de segurança
- NR 27 – Registro profissional do técnico de segurança do trabalho (Revogada pela Portaria GM n.º 262, 29/05/2008)
- NR 28 – Fiscalização e penalidades
- NR 29 – Segurança e saúde no trabalho portuário

- NR 30 – Segurança e saúde no trabalho aquaviário
- NR 31 – Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura
- NR 32 – Segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde
- NR 33 – Segurança e saúde no trabalho em espaços confinados
- NR 34 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção e reparação naval
- NR 35 – Trabalho em altura
- NR 36 – Segurança e saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados

2.2 NORMA REGULAMENTADORA 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

Entre as 26 normas publicadas pela Portaria 3.214/78, que abordava os vários aspectos relacionados ao ambiente de trabalho e a saúde do trabalhador, estava inclusa a Norma Regulamentadora 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (NR 10).

Após a sua publicação, a norma já passou por três atualizações. Sua última atualização foi publicada através da Portaria MTPS n.º508, de 29 de abril de 2016. (NR 10, 2016)

Em seus dois primeiros itens a norma define sua abrangência e as condições mínimas necessárias ao processo de transformação do trabalho com energia elétrica, em seu texto diz:

“10.1.1 Esta norma estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

10.1.2 Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas

pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.(NR 10,2016, p. 2).

Importante ressaltar também que ela faz exigências não somente aos trabalhadores que interajam diretamente com eletricidade, mas também as pessoas que trabalham em sua proximidade e estão sujeitos ao risco elétrico.

Segundo o manual de interpretação e aplicação da NR10 (2011), a NR10 estabelece princípios de segurança em eletricidade e atua de forma complementar às normas específicas de instalações elétricas, desta forma ela se alicerça em normas brasileiras e internacionais. Os serviços em eletricidade e as instalações elétricas devem atender obrigatoriamente normas técnicas brasileiras aplicáveis, das quais é possível citar algumas das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, órgão responsável pela normalização técnica do país fundada em 1940 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018):

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 Kv;
- NBR 5418 – Instalações elétricas em atmosferas explosivas;
- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

2.3 MEDIDAS DE CONTROLE E O PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As medidas de controle são as ações estratégicas de prevenção que devem ser adotadas por profissionais para eliminar ou evitar qualquer possível evento que tenha potencial em causar algum acidente, lesões ou danos à saúde dos trabalhadores (Manual de interpretação e aplicação da NR-10, 2011).

Uma das medidas de controle exigidas pela NR-10 (2016) e que devem ser adotadas por todas as empresas com carga instalada superior a 75 KW (quilowatt), é o prontuário de instalações elétricas, um conjunto de documentos que devem ficar à disposição de todos os trabalhadores. Segundo a NR-10 (2016) o prontuário elétrico deve conter além do diagrama unifilar atualizado das instalações elétricas com especificações do sistema de aterramento e outros dispositivos de proteção, outros documentos descritos a seguir:

“a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;” (NR 10, 2016, p.1)

A alínea a determina que integrem ao prontuário elétrico o conjunto de procedimentos operacionais, um documento contendo uma descrição detalhada dos passos para a realização de determinado trabalho, as medidas de controle e proteção implantadas que deverão serem seguidas por todos trabalhadores, as responsabilidades e observações sobre os riscos existentes relacionadas a atividade. (CUNHA, 2006 e Manual de interpretação e aplicação da NR-10, 2011).

“b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;” (NR 10, 2016, p. 1)

Este item contempla a documentação que confirma a conformidade do sistema de aterramento e seus equipamentos. Como deve ser feito e a frequência das inspeções do sistema de aterramento difere de cada edificação e são determinadas pela Norma Técnica ABNT (NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas).

“c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;” (NR 10, 2016, p. 1)

Outro documento que deve ser integrado ao Prontuário de Instalações elétricas é a especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental. Esta especificação deve ser o resultado de um estudo sobre as atividades executadas e o risco oferecido (Manual de interpretação e aplicação da NR 10, 2011).

Segundo NR-10, as medidas de proteção coletiva (EPC) devem ser adotadas com prioridade sobre os equipamentos de proteção individual (EPI), estes devem ser adotados quando os recursos de proteção coletiva não forem suficientes para reduzir os riscos à valores aceitáveis.

EPC é descrito como todo dispositivo, fixo ou móvel, destinado à proteção de todos os trabalhadores, assim como a de usuários e terceiros (NR 10, 2016)

EPI é considerado, pela NR 6 – Equipamento de Proteção Individual (2017), todo dispositivo ou produto, de uso individual, que visa proteger o indivíduo contra riscos que sejam suscetíveis de ameaçar a sua saúde e segurança.

Os EPI's especificados deverão possuir Certificado de Aprovação (CA), excedido por órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego. (NR 6, 2017)

“d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;” (NR 10, 2016, p. 1)

A documentação que comprova a qualificação, habilitação, capacitação e autorização dos trabalhadores devem estar anexadas ao prontuário de instalações elétricas da empresa. Estes documentos visam comprovar respectivamente: Conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino; Trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe; Trabalhador que receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado, e trabalhe sob a responsabilidade do mesmo; trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa (NR 10, 2016).

“e) resultados dos testes de isolação elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;” (NR 10, 2016, p. 1)

Testes dielétricos, iniciais e periódicos, devem ser feitos nos equipamentos de proteção de material isolante, e seus resultados e laudos devem ser mantidos atualizados no prontuário de instalações elétricas. Estes testes visam confirmar que os equipamentos de proteção dotados de isolação elétrica mantêm as características e o nível de isolação adequada durante toda a sua vida útil. A frequência dos ensaios é estabelecido pela norma técnica do componente ou, na ausência desta, pelo fabricante (CUNHA, 2006).

“f) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas;” (NR 10, 2016, p. 1)

Considerando que o nível de segurança se mantenha adequado à preservação dos bens, vida e meio ambiente em áreas classificadas, a portaria 176 de 17.07.2000 expressa a obrigatoriedade da certificação dos equipamentos e dispositivos elétricos utilizados nestas áreas, e a NR-10 expressa a obrigatoriedade de manter estas certificações no prontuário de instalações elétricas (Brasil, 2000).

“g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.” (NR 10, 2016, p. 1)

O relatório técnico das inspeções atualizadas tem como objetivo atestar as condições de segurança das instalações elétricas em atendimento às normas vigentes. Cabe a este relatório enunciar as não conformidades, recomendações e propostas de adequação ou melhoria que devem ser planejadas e constar em um cronograma de realização (Manual de interpretação e aplicação da NR-10, 2011).

Segundo Cunha (2006) além da auditoria da documentação do prontuário, o relatório técnico deve abordar a inspeção nas instalações elétricas, a fim de identificar não conformidades em relação aos serviços com eletricidade e os riscos que as instalações podem oferecer aos trabalhadores, usuários e terceiros. Com a execução deste relatório, fica mais fácil a orientação dos profissionais no processo de adequação nas normas vigentes, e também facilita a fiscalização pois este relatório reflete a realidade da empresa quanto ao cumprimento da norma.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma unidade frigorífica situada no Paraná. A unidade conta com pouco menos de 400 trabalhadores sendo que seis destes são autorizados a interagir diretamente com eletricidade.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa pode ser classificada de acordo com o ponto de vista dos objetivos como descritiva, quanto ao ponto de vista de natureza enquadra-se como aplicada, relacionada a abordagem ao problema como qualitativa e quantitativa e de acordo com os procedimentos técnicos é vista como um estudo de caso (SILVA; MENEZES, 2005).

A pesquisa com base em Gil (2009) é um “estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado.”

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Foram inspecionados todos os quadros elétricos da unidade, um total de 42, dentre eles quadros de distribuição e quadros de partida de motores, todos em baixa tensão de 380 Volts trifásico.

Para identificá-los foram enumerados e identificados os locais em que estão instalados, conforme observa-se no Quadro 1:

Quadro	Descrição	Local
Quadro 1	Primeiro quadro subestação	Subestação
Quadro 2	Segundo quadro subestação	Subestação
Quadro 3	Banco de capacitores 1 subestação	Subestação
Quadro 4	Banco de capacitores 2 subestação	Subestação
Quadro 5	Quinto quadro subestação	Subestação
Quadro 6	Quadro de entrada de energia da sala de máquinas	Sala de Máquinas
Quadro 7	Quadro Compressor X	Sala de Máquinas
Quadro 8	Quadro Condensadores 1	Sala de Máquinas
Quadro 9	Quadro Condensadores 2	Sala de Máquinas
Quadro 10	Quadro Compressor Y	Sala de Máquinas
Quadro 11	Quadro Compressor -35° C	Sala de Máquinas
Quadro 12	Quadro Condensadores 3	Sala de Máquinas
Quadro 13	Quadro Condensadores 4	Sala de Máquinas
Quadro 14	Quadro Condensadores 5	Sala de Máquinas
Quadro 15	Quadro entrada de energia e distribuição desossa	Sala de painel superior – Desossa
Quadro 16	Iluminação e tomadas	Sala de painel superior – Desossa
Quadro 17	Quadro de entrada de energia e distribuição Indústria	Sala de painel inferior indústria
Quadro 18	Quadro iluminação e tomadas indústria	Sala de painel inferior indústria
Quadro 19	Quadro Entrada de energia e distribuição Graxaria	Graxaria
Quadro 20	Quadro Digestores 1	Graxaria
Quadro 21	Banco de Capacitores Graxaria	Graxaria
Quadro 22	Quadro Digestores 2	Graxaria
Quadro 23	Quadro 1 da Caldeira	Caldeira
Quadro 24	Quadro 2 da Caldeira	Caldeira
Quadro 25	Quadro maior Tratamento de Efluentes	Tratamento de Efluentes
Quadro 26	Quadro menor Tratamento de Efluentes	Tratamento de Efluentes
Quadro 27	Quadro elétrico Refeitório	Refeitório
Quadro 28	Quadro elétrico Lavanderia	Lavanderia
Quadro 29	Máquina de gelo	Abate
Quadro 30	Quadro elétrico SULMAQ 1	Depósito de embalagem e temperos
Quadro 31	Quadro elétrico SULMAQ 2	Depósito de embalagem e temperos
Quadro 32	Quadro elétrico elevador	Depósito de embalagem e temperos
Quadro 33	Quadro CAMREY	Depósito de embalagem e temperos
Quadro 34	Quadro elétrico iluminação e tomadas Pocilga	Pocilga
Quadro 35	Quadro elétrico rampas	Pocilga
Quadro 36	Quadro elétrico almoxarifado	Almoxarifado
Quadro 37	Quadro elétrico Manutenção	Manutenção
Quadro 38	Quadro elétrico	Sala de painel superior – Desossa
Quadro 39	Quadro elétrico qualidade	Qualidade
Quadro 40	Quadro elétrico ADM	Administração
Quadro 41	Quadro elétrico Transporte	Transporte
Quadro 42	Quadro elétrico Portaria	Portaria

Quadro 01: Lista de Painéis

Fonte: Autoria Própria

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para fazer a coleta de dados e análise de todos os subsistemas elétricos da indústria, foi desenvolvida uma planilha no formato de um *checklist* considerando todas as normas que respaldam.

Este *checklist* é distribuído da seguinte maneira:

1. Identificação: dados referentes ao subsistema elétrico;
2. Acesso ao local: campos 1 e 2;
3. Inspeção externa: campos 3 a 14;
4. Inspeção interna: campos 15 a 25.
5. Dispositivos de proteção complementar: campo 26

Desta forma foi possível fazer uma análise quantitativa e qualitativa das instalações elétricas da indústria, abrangendo todos os itens previstos na NR-10 e nas normas ABNT relativas aos itens inspecionados.

Para embasar cada item que compõe o *checklist* apresenta-se no Quadro 1 as normativas que respaldam esta análise:

Item	Pergunta avaliativa	Norma Utilizada
1	O quadro elétrico é de fácil acesso?	NBR-5410 – 6.5.4.8 Os conjuntos, em especial os quadros de distribuição, devem ser instalados em local de fácil acesso e ser providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível.
		NBR 5410 – 4.2.8 Manutenção – “... - as verificações periódicas, os ensaios, a manutenção e os reparos necessários POSSAM SER REALIZADOS DE FORMA FÁCIL E SEGURA”
		NBR 5410 – 6.1.4 Acessibilidade - Os componentes, inclusive as linhas elétricas, devem ser dispostos de modo a facilitar sua operação, inspeção, manutenção e o acesso a suas conexões. O acesso não deve ser significativamente reduzido pela montagem dos componentes em invólucros ou compartimentos.
2	Não possui nenhuma Obstrução, estando livre para manutenção?	NBR 14039 – 5.1.1.4.2 - Quando há o espaçamento, este deve ser suficiente para que se evite que pessoas circulando nas proximidades das partes vivas em média tensão possam entrar em contato com essas partes, seja diretamente ou por intermédio de objetos que elas manipulem ou transportem
		NBR 14039 – 9.2.1.2 - Os corredores de

Item	Pergunta avaliativa	Norma Utilizada
		<p>controle e manobra e os locais de acesso devem ter dimensões suficientes para que haja espaço livre mínimo de circulação de 0,70 m, com todas as portas abertas, na pior condição ou equipamentos extraídos em manutenção. Havendo equipamentos de manobra, deve ser mantido o espaço livre em frente aos volantes e alavancas. Em nenhuma hipótese esse espaço livre pode ser utilizado para outras finalidades.</p> <p>NBR 5410 – Tabela 27 – Distância entre obstáculos, entre manípulos de dispositivos elétricos, entre obstáculos e parede ou entre manípulos e parede – distância de 700 mm.</p>
3	Possui placa de identificação com informações técnicas (Tensão de alimentação, tensão de comando)?	NBR 5410 – 6.5.4.8, ver item 1.
4	Possui placa de aviso/advertência/perigo em boas condições?	<p>NR-10 – 10.10.1 Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à IDENTIFICAÇÃO, obedecendo ao disposto na NR-26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:</p> <p>a) Identificação de circuitos elétricos;</p> <p>c) restrições e impedimentos de acesso;</p> <p>NBR 14039 – 9.1.9</p> <p>Devem ser fixadas placas com os dizeres “Perigo de morte” e o respectivo símbolo nos seguintes locais:</p> <p>a) externamente, nos locais possíveis de acesso;</p> <p>b) internamente, nos locais possíveis de acesso às partes energizadas.</p>
5	Ambiente possui iluminação adequada?	<p>NBR 14039 – 9.2.1.3</p> <p>“As subestações devem ter iluminação artificial, obedecendo aos níveis de iluminamento fixados pela NBR 5413, e iluminação natural, sempre que possível...” (NBR 5413 revogada pela NBR ISO/CIE 8995)</p> <p>NR-10 – 10.4.5 Para a atividade em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR-17 – Ergonomia de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização de tarefas.</p>
6	A ergonomia é adequada ao trabalho?	NR-10 – 10.4.5, ver item 5.
7	O quadro está em bom estado? Possui corrosão? Fechadura ou outras partes estão danificadas?	NBR 5410 – 8.3.2 Quadros de distribuição e painéis / 8.3.2.1 Estrutura - Deve ser verificada a estrutura dos quadros e painéis, observando-se seu estado geral quanto a fixação, integridade mecânica, pintura, corrosão, fechaduras e dobradiças. Deve ser verificado o estado geral dos condutores e cordoalhas de aterramento.
8	O quadro permanece trancado impedindo o	NBR 5410 – 4.1.1 Proteção Contra Choques

Item	Pergunta avaliativa	Norma Utilizada
	acesso de pessoas não advertidas?	Elétricos – As pessoas e animais devem ser protegidos contra choques elétricos, seja o risco associado a contato acidental com parte viva perigosa, seja a falhas que possam colocar uma massa acidentalmente sobtensão.
9	Ausência no ambiente de armazenamento de materiais/inflamáveis?	NR-10 – 10.4.4.1 Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos. NBR 5410 – 10.1.2 A instalação elétrica deve ser concebida e construída de maneira a excluir qualquer risco de incêndio de materiais inflamáveis, devido a temperaturas elevadas ou arcos elétricos. Além disso, em serviço normal, não deve haver riscos de queimaduras para pessoas ou animais.
10	A fiação está devidamente segregada (eletrodutos, calhas)?	NBR 5410 – 8.3.2 Quadros de distribuição e painéis / 8.3.2.2 Componentes - No caso de componentes sem partes móveis, como fusíveis, condutores, barramentos, calhas, canaletas, conectores, terminais, transformadores, etc., deve ser inspecionado o estado geral, verificando-se a existência de sinais de aquecimento e de ressecamentos, além da fixação, identificação e limpeza. NR-10 – 10.4.4 As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.
11	O invólucro do quadro está totalmente vedado?	NBR 5410 – 10.1.2, ver item 9.
12	O ambiente possui laje e/ou outra proteção adequada aos circuitos elétricos?	NR-10 – 10.4.4, ver item 10
13	O ambiente está livre de poeira, óleo, umidade, fauna e flora, e outros agravantes?	NR-10 – 10.4.2 Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle de riscos adicionais especialmente quanto à altura, confinamentos, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.
14	O ambiente possui climatização ou ventilação suficientes para a carga térmica e dissipação de calor?	NBR 5410 – 10.1.2, ver item 9.
15	As partes vivas possuem proteção contra contato acidental?	NBR 5410 – 4.1.1 ver item 8. NBR-5410 – B.2 Uso de barreiras ou invólucros / B.2.1 O uso de barreiras ou invólucros, como meio de proteção básica, destina-se a impedir qualquer contato com partes vivas. / B.2.2 As partes vivas devem ser confinadas no interior de invólucros ou

Item	Pergunta avaliativa	Norma Utilizada
		atrás de barreiras que garantam grau de proteção no mínimo IPXXB ou IP2X. Admite-se que aberturas maiores possam ocorrer, durante a substituição de partes (como na troca de lâmpadas ou fusíveis), ou serem necessárias ao funcionamento adequado de um equipamento ou componente, conforme as especificações a ele aplicáveis, se forem adotadas as seguintes providências: a) devem ser tomadas precauções para impedir que pessoas ou animais toquem acidentalmente as partes
16	O quadro possui aterramento? As partes metálicas do quadro estão aterradas?	<p>NR-10 – 10.2.8.3 O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.</p> <p>NBR 14039 – 5.1.2 Proteção contra contatos indiretos 5.1.2.1 – Princípios básicos A proteção contra contatos indiretos deve ser garantida pelo aterramento e pela equipotencialização descritos em 5.1.2.1.1 e 5.1.2.1.2, sendo que o seccionamento automático da alimentação descrito em 5.1.2.2 é uma medida que visa garantir a integridade dos componentes dos sistemas de aterramento e de equipotencialização e limitar o tempo de duração da falta. 5.1.2.1.1 Aterramento As massas devem ser ligadas a condutores de proteção nas condições especificadas em 4.2.3 para cada esquema de aterramento. Massas simultaneamente acessíveis devem ser ligadas à mesma rede de aterramento individualmente, por grupos ou coletivamente.</p> <p>NBR 5410 – 5.1.2.2.3.1 Todas as massas de uma instalação devem estar ligadas a condutores de proteção.</p>
17	O quadro possui ventilação adequada?	NBR 5410 – 10.1.2, ver item 9
18	Os circuitos estão identificados?	<p>NBR-5410 – 6.1.5 Identificação dos componentes / 6.1.5.1 Generalidades – Placas, etiquetas e outros meios adequados de identificação devem permitir identificar a finalidade dos dispositivos de comando, manobra e/ou proteção, a menos que não exista nenhuma possibilidade de confusão. Se a atuação de um dispositivo de comando, manobra e/ou proteção não puder ser observada pelo operador e disso puder resultar perigo, deve ser provida alguma sinalização à vista do operador.</p> <p>NBR-5410 – 6.5.4.9 Todos os componentes de um conjunto devem ser identificados, e de tal forma que a correspondência entre componente e respectivo circuito possa ser</p>

Item	Pergunta avaliativa	Norma Utilizada
		<p>prontamente reconhecida. Essa identificação deve ser legível, indelével, posicionada de forma a evitar qualquer risco de confusão e, além disso, corresponder à notação adotada no projeto (esquemas e demais documentos).</p> <p>NBR 5410 – 8.3.1 Condutores – Deve ser inspecionado o estado da isolação dos condutores e de seus elementos de conexão, fixação e suporte, com vista a detectar sinais de aquecimento excessivo, rachaduras e ressecamentos, verificando-se também se a fixação, IDENTIFICAÇÃO e limpeza se encontram em boas condições.</p> <p>NBR-5410 – 8.3.2.2, ver item 10</p> <p>NBR 5410 – 6.1.5.3.1 Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor neutro deve ser identificado conforme essa função</p> <p>NBR 5410 – 6.1.5.3.2 Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor de proteção (PE) deve ser identificado de acordo com essa função</p> <p>NBR 5410 – 6.1.5.3.3 Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor PEN deve ser identificado de acordo com essa função.</p> <p>NBR 5410 – 6.1.5.3.4 Qualquer condutor isolado, cabo unipolar ou veia de cabo multipolar utilizado como condutor de fase deve ser identificado de acordo com essa função.</p> <p>NBR 14039 – 6.1.5 Identificação dos componentes 6.1.5.1 Generalidades As placas indicativas ou outros meios adequados de identificação devem permitir identificar a finalidade dos dispositivos de comando e proteção, a menos que não exista qualquer possibilidade de confusão. Se o funcionamento de um dispositivo de comando e proteção não puder ser observado pelo operador e disso puder resultar perigo, uma placa indicativa, ou um dispositivo de sinalização, deve ser colocada(o) em local visível ao operador</p>
19	A organização e disposição dos cabos elétricos estão adequadas?	NBR 5410 – 8.3.1, ver item 18. NBR-5410 – 8.3.2.2, ver item 10.
20	O quadro está sem matérias dispostos indevidamente em seu interior ou carcaça?	NR-10 – 10.4.4.1, ver item 9.
21	O quadro está livre de poeira, óleo, umidade, fauna e flora e outros agravantes?	NR-10 – 10.4.2, ver item 13
22	O quadro está sem nenhum equipamento ou dispositivo danificado?	NBR 5410 – 8.3.1, ver item 19; NBR-5410 – 8.3.2.2, ver item 19; NBR 5410 - 10.1.2, ver item 9.
23	As condições internas do quadro estão boas? Não há corrosão/ferrugem?	NBR 5410 – 8.3.2 ver item 7.

Item	Pergunta avaliativa	Norma Utilizada
24	Existe dispositivo diferencial residual (DR)?	NBR 5410 – 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório Além dos casos especificados na seção 9, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal igual ou inferior a 30 mA: a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro (ver 9.1); b) os circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação; c) os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior; d) os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens; e) os circuitos que, em edificações não-residenciais, sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.
25	Há nenhuma outra condição insegura não identificado neste <i>checklist</i> ?	NR-10 – 10.4.4, ver item 10.
26	Há impedimento de abertura do quadro elétrico caso este esteja energizado?	Esse item se enquadra como um dispositivo de proteção complementar.

Quadro 1: Itens *Checklist*

Fonte: Autoria Própria

O modelo *checklist* completo encontra-se no apêndice A.

3.5 ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

A análise de dados foi realizada a partir da coleta dos dados com o *checklist* desenvolvido. Durante a inspeção, cada item que está em conformidade com a norma é preenchido no campo (SIM) e equivale a 4 (quatro) pontos. Os itens que não estão em conformidade com a norma são preenchidos no campo (NÃO) e não geram pontos.

Caso o subsistema elétrico atenda todos os quesitos definidos pelas normas terá um total de pontos igual a 100, e, se ainda é utilizada uma “boa prática” de adotar um dispositivo de proteção complementar, a pontuação final é 104.

Os pontos definem o quanto aquele subsistema elétrico atende as normas vigentes, e o resultado final é apresentado na forma de um indicador de avaliação, sendo:

De 0 à 40 pontos, o quadro elétrico está em nível crítico e as adequações devem ser executadas com urgência;

De 41 à 60 pontos, o quadro elétrico está em nível de alerta, e recomenda-se programar adequação;

De 61 à 80 pontos, o quadro elétrico está em nível regular, em bom estado porém com algumas restrições a norma;

De 81 a 104 pontos, o quadro elétrico está em nível normal, em bom estado, porém com poucas ou nenhuma restrição à norma, conforme observa-se no Quadro 2.









Quadro2 : Itens Checklist
Fonte: Sunyata (2016)

Com esse indicador de avaliação é possível constatar o nível de urgência para adequação de cada quadro e classificá-lo, dando assim prioridade na construção do cronograma de adequação para os níveis mais críticos. Importante ressaltar que através da inspeção realizada, foi possível elencar todas as possibilidades de melhoria existentes, e independente da nota obtida, todas as não conformidades devem sofrer ações corretivas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 está exposto o checklist realizado no quadro 20 situado na sala de painéis da graxaria. Este quadro é o que apresentou mais pontos de melhoria. No campo “outras observações” estão descritas as divergências com as normas.

		INDICADOR DE AVALIAÇÃO		PONTUAÇÃO				
		 NÍVEL ALERTA (41 a 60) Programar adequação		56				
CIDADE	IDENTIFICAÇÃO	SETOR						
		Qdr 20 – Quadro 2 graxaria	Graxaria					
INSPEÇÃO DE PAINÉIS / INVÓLUCROS E LOCAIS DE SERVIÇOS ELÉTRICOS - NR-10								
IDENTIFICAÇÃO								
TIPO	<input type="checkbox"/> PAINEL	<input type="checkbox"/> SL PAINÉIS	<input type="checkbox"/> QGBT	<input checked="" type="checkbox"/> CCM	<input type="checkbox"/> SUBESTAÇÃO			
TENSÃO(ÕES) PRESENTE(S)	<input type="checkbox"/> AT- Acima 1000V		<input checked="" type="checkbox"/> BT - Abaixo de 1000V					
Acesso ao local				SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	OUTRAS OBSERVAÇÕES	PONTOS
1	O quadro elétrico é de fácil acesso?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
2	Não possui nenhuma Obstrução, estando livre para manutenção?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
Inspeção externa				SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	OUTRAS OBSERVAÇÕES	PONTOS
3	Possui placa de identificação com informações técnicas (Tensão de alimentação, tensão de comando)?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0
4	Possui placa de aviso/advertência/perigo em boas condições?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0
5	Ambiente possui iluminação adequada?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
6	A ergonomia é adequada ao trabalho?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
7	O quadro está em bom estado? Possui corrosão? Fechadura ou outras partes estão danificadas?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
8	O quadro permanece trancado impedindo o acesso de pessoas não advertidas?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sala acessível, sem porta	0
9	Ausência no ambiente de armazenamento de materiais/inflamáveis?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
10	A fiação está devidamente segregada (eletrodutos, calhas)?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
11	O invólucro do quadro está totalmente vedado?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
12	O ambiente possui laje e/ou outra proteção adequada aos circuitos elétricos?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
13	O ambiente está livre de poeira, óleo, umidade, fauna e flora, e outros agravantes?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0
14	O ambiente possui climatização ou ventilação suficientes para a carga térmica e dissipação de calor?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
Inspeção interna				SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	OUTRAS OBSERVAÇÕES	PONTOS
15	As partes vivas possuem proteção contra contato acidental?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0
16	O quadro possui aterramento? As partes metálicas do quadro estão aterradas?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Painel sem aterramento	0
17	O quadro possui ventilação adequada?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
18	Os circuitos estão identificados?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nem todos componentes estão identificados	0
19	A organização e disposição dos cabos elétricos estão adequadas?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	má disposição dos cabos de alimentação do painel	0
20	O quadro está sem matérias dispostos indevidamente em seu interior ou carcaça?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	componentes no chão do painel, chave fusível na regua de borne	0
21	O quadro está livre de poeira, óleo, umidade, fauna e flora e outros agravantes?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0
22	O quadro está sem nenhum equipamento ou dispositivo danificado?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
23	As condições internas do quadro estão boas? Não há corrosão/ferrugem?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4
24	Existe dispositivo diferencial residual (DR)?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		4
25	Há nenhuma outra condição insegura não identificado neste checklist?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muitos componentes dispostos indevidamente no painel, chave fusível instalado na regua de bornes. Quadro sem iluminação interna	0
Dispositivos e Proteções Complementares				SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	OUTRAS OBSERVAÇÕES	PONTOS
26	Há impedimento de abertura do quadro elétrico caso este esteja energizado?			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0
Legenda: Indicador de Avaliação		   			TOTAL DE PONTOS:		56	

Quadro 03: Checklist
Fonte: Adaptado de Sunyata (2016)

Com a inspeção deste quadro, foi verificado que o mesmo não apresentava adesivo com informações do nível de tensão e adesivo de identificação de risco elétrico. Esta sala de painéis não possuía porta e era acessível a todos trabalhadores conforme imagem 1. O local onde se situa o quadro elétrico é um ambiente degradante apresentando poeira, farinha e gordura. O quadro elétrico não estava aterrado, e não possuía identificação dos componentes e cargas do mesmo. Apresentava ainda má disposição de cabos e outros componentes que estavam situados no chão do quadro.



Imagem 1: Acesso sala de painéis da Graxaria
Fonte: Autoria Própria

Desta mesma forma que o *checklist* foi aplicado ao quadro 20, todos os outros quadros elétricos da empresa foram inspecionados e avaliados.

Depois da inspeção e quantificado as oportunidades de melhoria de cada quadro elétrico, foi realizado a classificação quanto à necessidade de adequação, sendo possível perceber quais dos quadros elétricos estão em um nível mais crítico, necessitando de uma maior atenção, e quais estão em bom estado com poucas ou nenhuma restrição à legislação vigente. No Quadro 3 está relacionado a classificação orientado quanto a urgência de adequação:

Classificação	Quadro	Local	Pontuação
1	Quadro 20	Graxaria	56
2	Quadro 22	Graxaria	60
3	Quadro 24	Caldeira	60
4	Quadro 25	Tratamento de Efluentes	60
5	Quadro 23	Caldeira	64
6	Quadro 19	Graxaria	68
7	Quadro 26	Tratamento de Efluentes	68
8	Quadro 35	Pocilga	68

Classificação	Quadro	Local	Pontuação
9	Quadro 10	Sala de Máquinas	72
10	Quadro 15	Sala de Painel Superior – Desossa	72
11	Quadro 37	Manutenção	72
12	Quadro 1	Subestação	76
13	Quadro 11	Sala de Máquinas	76
14	Quadro 16	Sala de Painel Superior – Desossa	76
15	Quadro 18	Sala de Painel inferior indústria	76
16	Quadro 34	Pocilga	76
17	Quadro 36	Almoxarifado	76
18	Quadro 2	Subestação	80
19	Quadro 7	Sala de Máquinas	80
20	Quadro 12	Sala de Máquinas	80
21	Quadro 13	Sala de Máquinas	80
22	Quadro 14	Sala de Máquinas	80
23	Quadro 17	Sala de Painel inferior indústria	80
24	Quadro 32	Depósito de embalagem e temperos	80
25	Quadro 40	Administrativo	80
26	Quadro 8	Sala de Máquinas	84
27	Quadro 27	Refeitório	84
28	Quadro 28	Lavanderia	84
29	Quadro 38	Sala de Painel Superior - Desossa	84
30	Quadro 39	Qualidade	84
31	Quadro 41	Transporte	84
32	Quadro 42	Portaria	84
33	Quadro 9	Sala de Máquinas	88
34	Quadro 21	Graxaria	88
35	Quadro 29	Abate	88
36	Quadro 3	Subestação	92
37	Quadro 4	Subestação	92
38	Quadro 5	Subestação	92
39	Quadro 6	Sala de Máquinas	92
40	Quadro 30	Depósito de embalagem e temperos	96
41	Quadro 31	Depósito de embalagem e temperos	104
42	Quadro 33	Depósito de embalagem e temperos	104

Quadro 3: Pontuações

Fonte: Autoria própria

Indicador de Índice de Adequação

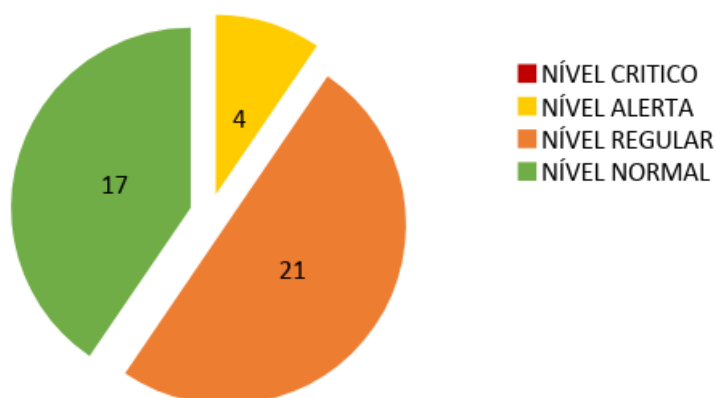


Gráfico 1: Indicador de índice de Adequação

Fonte: Autoria Própria

Verifica-se após análise que a maior parte dos quadros elétricos da indústria, 21 de um total de 42, estão em um nível regular. 17 quadros estão em um nível normal oferecendo menos riscos ao trabalhador e poucas oportunidades de melhoria e apenas 4 quadros estão em um nível de alerta. Estes 4 quadros exigem uma maior urgência e deverão ter prioridade tanto na montagem do cronograma de adequação quanto na sua própria adequação. Nota-se que nenhum dos quadros ficou classificado como nível crítico, pior nível de classificação estabelecido.

Dois quadros, ambos instalados no setor de depósito de embalagem e temperos, obtiveram nota máxima na inspeção efetuada. Estes quadros além de atenderem aos quesitos normativos levantados para inspeção possuem um dispositivo complementar que não permite a sua abertura a menos que os mesmos sejam desligados da energia elétrica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se a importância de realizar a análise das condições técnicas dos quadros elétricos da indústria, com fins de adequação a legislação vigente. Através desta pesquisa avaliou-se os subsistemas elétricos da empresa e classificou-os de acordo com o grau de risco apresentado. Nenhum quadro foi classificado em nível crítico e em sua maioria, 50% dos quadros elétricos, ficou classificado como nível regular, apresentando oportunidades de melhorias.

A partir deste estudo, sugere-se que a empresa elabore um cronograma de adequação visando colocar em prática as ações corretivas recomendadas priorizando os quadros de menor nota que possuem uma maior urgência. Observa-se que mesmos os quadros de maior nota necessitam de algumas adequações, pois estes também apresentam riscos ao trabalhador e oportunidades de melhoria.

Após elaboração do plano de ação e das adequações dos problemas elencados por este estudo, a empresa atenderá aos quesitos normativos quanto ao risco que suas instalações elétricas oferecem.

Além das adequações propostas, sugere-se que a empresa se atente aos outros itens normativos impostos, como por exemplo a utilização de EPI's e EPC's, treinamentos de NR-10 aos colaboradores que interagem com eletricidade, entre outras documentações necessárias e que completam o prontuário de instalações elétricas.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. Normas Técnicas. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/abnt/conheca-a-abnt>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BRASIL. Decreto nº 5063, de 03 de maio de 2004. . Brasília, DF, Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2004/decreto-5063-3-maio-2004-531844-norma-actualizada-pe.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. Portaria nº 176, de 17 de julho de 2000. . Brasília, DF, Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000653.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. . Brasília, DF, Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/839945.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

CUNHA, João G.. Norma Regulamentadora Nº 10 SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE Comentada. Mi Omega Engenharia, 2006. 29 p. Disponível em: <https://www.sibrattec.ind.br/binario/193/NR-10_Comentada.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

FGV Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil . Ministério do Trabalho. Disponível em: <<https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/anos30-37/PoliticaSocial/MinisterioTrabalho>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

Ministério do Trabalho. Normas Regulamentadoras. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. NR 06. 2017. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. NR 10. 2016. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da NR-10. 2011. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/publicacoes-e-manuais>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p

SUNYATA SOLUÇÕES INDUSTRIAIS. **Inspeção de painéis / invólucros e locais de serviços elétricos - NR-10**. Londrina, 2016.

APÊNDICE A - CHECKLIST

		INDICADOR DE AVALIAÇÃO			PONTUAÇÃO				
		NÍVEL CRÍTICO (0 a 40) Proceder adequações com URGÊNCIA			0				
	CIDADE	IDENTIFICAÇÃO	SETOR						
INSPEÇÃO DE PAINÉIS / INVÓLUCROS E LOCAIS DE SERVIÇOS ELÉTRICOS - NR-10									
IDENTIFICAÇÃO									
TIPO	<input type="checkbox"/> PAINEL	<input type="checkbox"/> SL PAINES	<input type="checkbox"/> QGBT	<input type="checkbox"/> CCM	<input type="checkbox"/> SUBESTAÇÃO				
TENSÃO(ÕES) PRESENTE(S)	<input type="checkbox"/> AT- Acima 1000V		<input type="checkbox"/> BT - Abaixo de 1000V						
Acesso ao local					SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	OUTRAS OBSERVAÇÕES	PONTOS
1	O quadro elétrico é de fácil acesso?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
2	Não possui nenhuma Obstrução, estando livre para manutenção?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
Inspeção externa					SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	OUTRAS OBSERVAÇÕES	PONTOS
3	Possui placa de identificação com informações técnicas (Tensão de alimentação, tensão de comando)?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
4	Possui placa de aviso/advertência/perigo em boas condições?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
5	Ambiente possui iluminação adequada?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
6	A ergonomia é adequada ao trabalho?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
7	O quadro está em bom estado? Possui corrosão? Fechadura ou outras partes estão danificadas?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
8	O quadro permanece trancado impedindo o acesso de pessoas não advertidas?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
9	Ausência no ambiente de armazenamento de materiais/inflamáveis?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
10	A fiação está devidamente segregada (eletrodutos, calhas)?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
11	O invólucro do quadro está totalmente vedado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
12	O ambiente possui laje e/ou outra proteção adequada aos circuitos elétricos?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
13	O ambiente está livre de poeira, óleo, umidade, fauna e flora, e outros agravantes?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
14	O ambiente possui climatização ou ventilação suficientes para a carga térmica e dissipação de calor?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
Inspeção interna					SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	OUTRAS OBSERVAÇÕES	PONTOS
15	As partes vivas possuem proteção contra contato acidental?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
16	O quadro possui aterramento? As partes metálicas do quadro estão aterrados?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
17	O quadro possui ventilação adequada?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
18	Os circuitos estão identificados?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
19	A organização e disposição dos cabos elétricos estão adequadas?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
20	O quadro está sem matérias dispostos indevidamente em seu interior ou carcaça?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
21	O quadro está livre de poeira, óleo, umidade, fauna e flora e outros agravantes?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
22	O quadro está sem nenhum equipamento ou dispositivo danificado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
23	As condições internas do quadro estão boas? Não há corrosão/ferrugem?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
24	Existe dispositivo diferencial residual (DR)?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
25	Há nenhuma outra condição insegura não identificado neste checklist?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
Dispositivos e Proteções Complementares					SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	OUTRAS OBSERVAÇÕES	PONTOS
26	Há impedimento de abertura do quadro elétrico caso este esteja energizado?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		NIEM
Legenda: Indicador de Avaliação							TOTAL DE PONTOS:		0

NÍVEL CRÍTICO (0 A 40) - Proceder adequação URGENTE.

NÍVEL ALERTA (41 A 50) - Programar Adequação.

NÍVEL REGULAR (51 A 80) - Em bom estado, com restrições à norma.

NÍVEL NORMAL (81 A 104) - Em bom estado com poucas ou nenhuma restrição à norma.

Eng. Alisson Perico