

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL - DACOC
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

OLEMAR JOSÉ FINK JUNIOR

**SEGURANÇA DO TRABALHO E COMISSONAMENTO DE CABOS ELÉTRICOS
DE MÉDIA TENSÃO EM UMA INSTALAÇÃO INDUSTRIAL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2013

OLEMAR JOSÉ FINK JUNIOR

**SEGURANÇA DO TRABALHO E COMISSIONAMENTO DE CABOS ELÉTRICOS
DE MÉDIA TENSÃO EM UMA INSTALAÇÃO INDUSTRIAL**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Jayme Passos Rachadel

CURITIBA

2013

OLEMAR JOSÉ FINK JUNIOR

**SEGURANÇA DO TRABALHO E COMISSONAMENTO DE CABOS ELÉTRICOS
DE MÉDIA TENSÃO EM UMA INSTALAÇÃO INDUSTRIAL**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Esp. Jayme Passos Rachadel
Professor do XXIV CEEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus
Curitiba

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus
Curitiba.

Prof. MSc. Carlos Augusto Sperandio
Professor do XXIV CEEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba

2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao orientador, professor Jayme Rachadel, por todo apoio, ensino, exigência, disponibilidade e comprometimento durante a realização deste trabalho.

Ao Departamento Acadêmico de Construção Civil - DACOC e aos professores, pelo conhecimento adquirido ao longo da especialização, que formaram a base técnica e teórica para o desenvolvimento deste trabalho e que muito contribuíram para nossa formação profissional e pessoal.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR por ter possibilitado cursar a graduação e pós graduação através de sua excelente estrutura e sua equipe de corpo docente e administrativa em geral.

Aos membros da banca examinadora, cujas revisões, sugestões e correções enriqueceram ainda mais esta obra.

Aos amigos e familiares por toda colaboração, direta ou indireta, e pela compreensão da importância deste trabalho em nossas vidas.

RESUMO

O presente estudo surgiu da necessidade de evitar-se os acidentes de trabalho em serviços de eletricidade envolvendo a atividade de comissionamento de cabos elétricos de média tensão em uma indústria. O objetivo deste estudo é analisar os procedimentos e medidas de segurança dos testes realizados no comissionamento de cabos elétricos de média tensão, partindo do acompanhamento da realização de tal atividade na indústria escolhida como instrumento do estudo de caso. Buscando dar complementação às análises, foram apresentadas as diretrizes da NR-10, para serviços em eletricidade, em associação a consultas aos procedimentos de segurança desenvolvido pela prestadora de serviço e seus procedimentos de operação de ensaios, a qual realizou a atividade. Para o estudo de caso foi verificada a atividade de comissionamento de cabos elétricos de média tensão referente ao *start up* do circuito de média tensão C-116 do painel CCM A35 da planta da indústria do setor de papel e celulose do estudo de caso, envolvendo teste de *Megger* e *Hipot*, observando fatores fundamentais para a segurança em eletricidade: os procedimentos de trabalho, as medidas de proteção coletivas adotadas, os instrumentos, materiais e ferramentas utilizados, além dos equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva utilizados nos testes de comissionamento. A partir da análise buscou-se levantar as conformidades e não conformidades de tal atividade, bem como propor melhorias e alterações relacionadas à segurança do trabalho.

Palavras-chave: Média tensão, cabos elétricos média tensão, comissionamento de cabos elétricos, *Hipot*, *Megger*, riscos elétricos em média tensão, NR-10

ABSTRACT

The present study arose from the need of avoiding workplace accidents in electricity services involving the activity of commissioning of medium voltage electrical cables in an industry. The aim of this study is to analyze the procedures and safety measures of testing commissioning of medium voltage electrical cables, leaving the monitoring of the implementation of such activity in the industry as an instrument chosen case study. Seeking to complement the analyzes were presented guidelines NR-10, for services in electricity, in combination with consultations with security procedures developed by the service provider and its operating procedures of tests, which performed the activity. For the case study verified the activity of commissioning of medium voltage electrical cables for the *start up* of medium voltage circuit C-116 panel plant A35 CCM industry pulp and paper sector case study involving test of Megger and Hipot and observing fundamental factors for electrical safety: work procedures, collective protection measures adopted, instruments, materials and tools used, in addition to personal protective equipment, and collective protective equipment used in the commissioning tests . From the analysis sought to raise compliance and non-compliance of such activity, and propose changes and improvements related to safety.

Keywords: Average voltage, average voltage electrical cables, commissioning of electrical cables, Hipot, Megger, electrical hazards for medium voltage, NR10

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Detalhe Construtivo Cabo Isolado Cobre Unipolar e Multipolar 12/20kV	21
Figura 2 :Detalhe Construtivo Cabo Isolado de Cobre 230kV Unipolar.....	21
Figura 3 Esquema ligação <i>Hipot</i>	38
Figura 4 Caminho da corrente elétrica nos tipos de choque mais comuns	52
Figura 5 Capacetes de proteção com aba fronta, aba total e com viseira.....	59
Figura 6 Óculos de proteção incolor e escuro.....	59
Figura 7 Luvas de proteção contra choques elétricos.....	60
Figura 8 Luvas de vaqueta com punho de raspa para cobertura.	60
Figura 9 - Botina de couro.....	61
Figura 10 - Roupa antichamas.	61
Figura 11 Protetor auricular tipo concha e tipo inserção (plug).	62
Figura 12 Cone sem e com strobo, Fita de sinalização e Grades metálicas.....	62
Figura 13 Tapete de borracha isolante elétrico e cobertura isolante.....	63
Figura 14 Placa de sinalização e Cartão de Travamento.....	63
Figura 15 Fluxograma da Metodologia adotada.....	66
Figura 16 Planta de uma fábrica de papel e celulose.....	68
Figura 17 Fluxograma de produção de papel para embalagens.....	69
Figura 18: Diagrama Unifilar circuito C-116 (Estudo de caso).....	75
Figura 19– Equipamento <i>Hipot</i> instalado em bancada do canteiro.	78
Figura 20– Relatório de Inspeção e Teste <i>Hipot</i> Circuito C-116.	79
Figura 21 - Relatório de Inspeção e Teste <i>Megger</i> Circuito C-116.	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Valores Comerciais de Cabos por Classe de Tensão	23
Tabela 2 aplicação de tensão contínua de acordo com classe de tensão durante Instalação	29
Tabela 3 Valores aplicação de tensão de acordo com classe de tensão após instalação.	29
Tabela 4 Valores aplicação de tensão contínua de acordo com classe de tensão após operação.....	29
Tabela 5 Ligações do equipamento conforme tipo de cabo utilizado	40
Tabela 6 Faixas de sensação do corpo humano ao choque elétrico.....	50
Tabela 7 Classe de risco e vestimentas	54
Tabela 8 Dados técnicos do circuito C-116	76
Tabela 9 : Dados técnicos do circuito C-116	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	-Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica
AT	- Autorização de Trabalho
AT	- Alta Tensão
ATPV	- Valor Térmico da Incidência do Arco (Arc Thermal Performance Value)
CA	- Certificado de Aprovação
CIPA	- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CEI	-Comissão Eletrotécnica Internacional
COBEI	- Comitê Brasileiro de Eletricidade
CONFEA	- Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
DI	- Disponibilidade de Instalação
ECG	- Eletrocardiograma
EPE	- Empresa de Pesquisa Energética
EPC	- Equipamento de Proteção Coletiva
EPDM	- Monômero de Etileno-Propileno-Dieno
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
EPR	- Borracha Etileno-Propileno
HEPR	- Borracha Etileno-Propileno Extrudado
HIPOT	-High Potential (Alto Potencial)
IEC	- International Electrotechnical Commission (Comissão Internacional de Eletrotécnica)
IPCEA	Insulated Power Cable Engineers Association (Associação de Engenharia de Cabos Isolados)
NBR	- Norma Brasileira Regulamentada
NR	- Norma Regulamentadora
OIT	- Organização Internacional do Trabalho
OS	-Ordem de Serviço
OT	- Ordem de Trabalho
PCHs	- Pequenas Centrais Hidrelétricas

PT -Permissão de Trabalho

SEP -Sistema Elétrico de Potência

XLPE - Polietileno Reticulado

- Verband der Elektrotechnik, Elektronik Und Informationstechnik –

VDE (Associação de Eletrotécnica, Eletrônica e Tecnologia da
Informação)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. OBJETIVOS	17
1.1. OBJETIVO GERAL.....	17
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1. MÉDIA TENSÃO	18
2.2. MÉDIA TENSÃO NA INDÚSTRIA	19
2.3. CABOS MÉDIA TENSÃO	20
2.4. COMISSIONAMENTO.....	24
2.4.1. Procedimento para Comissionamento	26
2.5. CONDIÇÕES GERAIS DE INSPEÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS	30
2.5.1. Inspeção Visual nos Cabos.....	31
2.5.2. Ensaios de Recebimento	32
2.6. PROCEDIMENTOS PARA TESTES DE MEDIÇÃO.....	33
2.7. CONTINUIDADE ELÉTRICA.....	34
2.7.1. Procedimentos para Teste de Continuidade Elétrica	34
2.8. <i>HIPOT</i>	35
2.8.1. Procedimentos para Realização do <i>Hipot</i> :	39
2.9. <i>MEGGER</i>	42
2.9.1. Procedimentos para Teste <i>Megger</i>	44
2.10. NR-10	45
2.10.1. Riscos Elétricos	47
2.10.2. Choque Elétrico	48
2.10.3. Intensidade de Corrente Elétrica.....	49
2.10.4. Natureza da Corrente Elétrica Envolvida	50
2.10.5. Frequência da Corrente Elétrica	50
2.10.6. Tensão Elétrica Existente	51
2.10.7. Tempo de Exposição ao Choque.....	51
2.10.8. Percurso da Corrente Elétrica.....	51
2.10.9. Umidade do Organismo	52

2.10.10. Arco Elétrico.....	53
2.10.11. Campo Eletromagnético.....	54
2.10.12. Medidas de Controle do Risco Elétrico	54
2.10.13. EPI'S	58
2.10.14. EPC'S	62
2.10.15. Trabalhos em Alta Tensão	63
3. METODOLOGIA	65
3.1. FASE EXPLORATÓRIA	66
3.2. FASE DESCRITIVA.....	66
3.3. FASE ANALÍTICA.....	67
4. ESTUDO DE CASO	68
4.1. APRESENTAÇÃO	68
4.2. MODELO DE NORMAS INTERNAS	69
4.3. PROCEDIMENTOS DE TRABALHO DA CONTRATADA	70
4.4. PROCEDIMENTOS DE TRABALHO DA CONTRATANTE	73
4.5. ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO	74
4.5.1. Dados do Equipamento <i>Hipot</i>	77
4.5.2. Relatório de Ensaio <i>Hipot</i>	79
4.5.3. Dados do Equipamento <i>Megger</i>	80
4.5.4. Relatório de Ensaio <i>Megger</i>	81
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
5.1. CONFORMIDADES.....	82
5.2. NÃO CONFORMIDADES.....	83
5.3. RECOMENDAÇÕES	85
6. CONCLUSÃO	88
REFERÊNCIAS.....	89
ANEXOS	92
ANEXO 1 - APR COMISSONAMENTO DE CABOS	
ANEXO 2 - LAIA - COMISSONAMENTO CABOS ELÉTRICOS	
ANEXO 3 - MODELO PT GENÉRICO	
ANEXO 4 - NOÇÕES DE COMISSONAMENTO E PRÉ START-UP	
ANEXO 5 - PROCEDIMENTO COMISSONAMENTO CABOS ELETRICOS	

ANEXO 6 - MODELO CHECK-LIST INSPEÇÃO INICIAL COMISSIONAMENTO
CABO
ANEXO 7 - MODELO RELATÓRIO INSPEÇÃO E TESTE *HIPOT E MEGGER*.....
ANEXO 8 - MODELO RELATÓRIO COMISSIONAMENTO CABOS ELÉTRICOS
ANEXO 9 - CERTIFICADO CALIBRAÇÃO *HIPOT*
ANEXO 10 - CERTIFICADO CALIBRAÇÃO *MEGGER*

INTRODUÇÃO

Uma indústria do setor de papel e celulose necessita de uma grande matriz energética e uma complexa estrutura elétrica para suprir seu abastecimento de energia elétrica possibilitando pleno funcionamento de maneira segura, confiável, eficiente e de qualidade.

Devido a necessidade de um grande potencial a energia elétrica, seu fornecimento de energia elétrica é em alta tensão, sendo rebaixada para média e baixa tensão para consumo fabril através de subestações de distribuição rebaixadoras, as quais podem ser encontradas internamente à própria unidade.

A alimentação em alta tensão como tensão primária é mais vantajoso para um grande consumidor, devido à maior capacidade de fornecimento de energia elétrica, onde o custo do consumo e demanda da energia elétrica podem ser mais baratos, dependendo da modalidade tarifária contratada de acordo com a Resolução da ANEEL N°1296, para fornecimento de energia elétrica junto à concessionária de energia elétrica. (ANEEL)

As tarifas de energia elétrica possuem diferenciação – por hora, por nível de tensão e por localização – utilizadas para faturamento do transporte e consumo de energia das unidades consumidoras e demais usuários de rede de energia elétrica, classificados em (sub) grupos tarifários, por meio de diferentes modalidades tarifárias. As tarifas de energia elétrica são definidas com base em parâmetros de consumo, energia e demanda de potência. (ANEEL)

A energia elétrica de distribuição em média tensão pode ser conduzida através de cabos de cobre ou alumínio, nus ou isolados, podendo ser instalados em redes aéreas por postes ou torres, em bandejamentos, *cable racks*, e/ou subterrâneos por tubulações ou enterrados diretamente no solo.

Desde que começaram a ser utilizados, os cabos elétricos de média tensão evoluíram significativamente graças às descobertas de materiais mais eficientes para sua isolação, formação e composição tornando os condutores cada vez mais seguros. É possível verificar junto aos grandes fabricantes de cabos a realização de pesquisas e desenvolvimento do produto, colaborando para o surgimento de novas tecnologias no mercado de energia, permitindo melhoras significativas no sistema elétrico principalmente no segmento da segurança. (Nexans)

Na indústria, as atividades que envolvem média tensão são de grande preocupação para a segurança do trabalho pois apresentam elevado grau de risco e perigo sendo na maioria das vezes fatais em caso de acidente, sendo necessário reforçar as medidas de segurança, tanto do ponto de vista informativo e preventivo.

Os principais riscos de acidentes que envolvem eletricidade são por geração de arcos elétricos através de centelhamento no ar, por curto-circuito ou por perigo de choque elétrico através do contato ou por proximidade, entre outras situações. (Menezes, 2001)

Na média tensão tem-se níveis de tensão entre 1.000V até 34.500V, sendo que alguns órgãos, comissões, agências, comitês, normas regulamentadoras, e associações sejam nacionais e internacionais, desconsideram o termo média tensão, considerando como alta tensão para valor acima de 1.000V.

A média tensão perante à segurança do trabalho necessita ser tratada com atenção especial e conhecimentos técnicos específicos. A segurança do trabalho tem por função, adotar conjuntos de medidas para minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador.

No caso de qualquer acidente ou incidente devido a realização de atividades em eletricidade a principal responsabilidade é da segurança do trabalho e da área técnica envolvida, devendo haver intervenções diretas nas atividades por ambas as partes através de medidas técnicas, administrativas, medidas de segurança e controle das atividades.

Em uma instalação elétrica, é necessário a certificação dos cabos, onde deve ser realizada a análise de desempenho dos alimentadores através de ensaios de *Hipot* e *Megger* resistência de isolamento. Tais ensaios são de grande relevância para garantir a confiabilidade da instalação, uma vez que asseguram a qualidade esperada dos cabos utilizados. (ELETROTESTE, 2010) “Esses ensaios são destinados a demonstrar a integridade do cabo e seus acessórios, durante a instalação e após a conclusão desta”, segundo a NBR 7286 (ASSOCIAÇÃO..., 2001, p. 08).

O trabalho de comissionamento de cabos elétricos de média tensão é uma atividade realizada após a instalação do cabo ou em decorrência de algum problema, onde são realizados testes, podendo ser destrutivos, dependendo da finalidade ou se encontrado problemas e também se não atendido os requisitos de

procedimento. Utiliza-se equipamentos e aparelhos que comprovem a integridade e perfeito funcionamento dos cabos, permitindo a energização ou reenergização com total segurança.

Esta atividade ocorre geralmente em novas plantas industriais, ampliações, adequações e reformas de subestações e salas elétricas, contemplando as atividades de verificação do sistema, certificação dos equipamentos e materiais, análises e testes das condições nos cabos elétricos, obedecendo as recomendações, normas e exigências dos fabricantes dos equipamentos envolvidos, sob utilização de mão de obra habilitada e qualificada, além de equipamentos adequados.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GERAL

Tem-se por finalidade avaliar a segurança do trabalho quanto as atividades de comissionamento de cabos elétricos de média tensão realizadas em uma indústria, onde são realizados testes pertinentes.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar o empreendimento;
- Verificar as medidas de segurança para serviços em eletricidade;
- Verificar a existência de procedimentos de segurança para a atividade de comissionamento de cabos elétricos de média tensão;
- Avaliar os procedimentos, os responsáveis, medidas técnicas, medidas administrativas e medidas de segurança;
- Propor melhorias, adequações e alterações relacionadas à segurança do trabalho na atividade de comissionamento de cabos elétricos de média tensão (estudo de caso).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. MÉDIA TENSÃO

A média tensão é definida para valores entre 1.000V e menores que 69kV para alguns os órgãos, comissões, agências, comitês, e associações sejam nacionais e internacionais, e outros como a NR 10 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2005, p. 08) considera como alta tensão para valores acima de 1.000V, com a seguinte definição: “Alta Tensão (AT): tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra”. Para a Copel - Companhia Paranaense de Energia, a classificação de tensão é dividida em primária que é a tensão superior a 1000V e inferior a 230kV e secundária que é a tensão de fornecimento em baixa tensão (Menor que 1000V). Portanto desconsiderando o termo média tensão.

A Agência Nacional de Energia Elétrica considera como alta tensão valores igual ou acima de 69kV, para efeito de classificação do nível de tensão de uma unidade consumidora. (ANEEL)

Na prática utiliza-se mais o termo média tensão devido às concessionárias de energia elétrica, os fabricantes de cabos e equipamentos adotarem essa classificação, visto que tem-se uma faixa menos abrangente para os valores de tensão. Portanto a classificação de tensão depende do contexto e que norma rege esse contexto.

Em média tensão os equipamentos podem ser de potências mais elevadas. Utilizando maiores tensões é possível diminuir a corrente e o aquecimento dos materiais, além de minimizar as perdas. Em contrapartida, tensões elevadas geram grandes complicações no que diz respeito à isolação dos equipamentos, e elevam muito a gravidade dos danos em caso de acidente. Há diferentes faixas utilizadas para definir as tensões, sendo caracterizada pela capacidade de risco substancial de arco elétrico no ar. (Presente, 2004, p. 3).

Dielétricos ou material isolante se caracterizam por oferecer uma considerável resistência a passagem da corrente. Dois condutores separados por um isolante, com aumento da diferença de potencial, ocorre o rompimento do dielétrico, ocorrendo o centelhamento. A unidade de resistência dielétrica ou rigidez dielétrica é dada em (kV/m). A rigidez dielétrica é dada pela tensão máxima aplicada entre dois

eletrodos (condutores) sem que ocorra o centelhamento, com a ruptura do material. Através da rigidez dielétrica é possível verificar a capacidade de isolamento de um material. (Braga, 2009)

O nível da umidade do ar é fator influente nas características dielétricas dos materiais. Por motivo de segurança não é aconselhável realizar atividades em média tensão com umidade relativa acima de 50% pois não é uma situação ideal e pela maior probabilidade de ocorrência de precipitações. (Braga, 2009)

2.2. MÉDIA TENSÃO NA INDÚSTRIA

Há um conjunto de segmentos industriais que respondem por importante parcela do consumo nacional industrial de eletricidade, denominados grandes consumidores industriais de energia elétrica. Entre os grandes consumidores industriais está o setor de papel e celulose, sendo parte de um conjunto de relativamente poucos segmentos industriais que representam pouco mais de 40% do consumo total de eletricidade da indústria brasileira. (Empresa de Pesquisa Energética)

Uma indústria de papel e celulose é considerada grande consumidora de energia por possuir elevada carga instalada devido às grandes máquinas e complexos processos de produção englobando diversas etapas de produção, necessitando de uma matriz energética ampla e de elevado potencial.

Por exigência da legislação em vigor, todo consumidor de energia elétrica cuja potência instalada seja igual ou superior a 50kW ou igual ou inferior a 2.500kW deve, em princípio, ser atendido pela concessionária local em tensão primária de distribuição, com a existência de uma subestação consumidora, a qual é construída em propriedade particular suprida através de alimentadores de distribuição primários, originados das subestações de subtransmissão, que cumprem os pontos finais de consumo. (Mamede)

A escolha do número de subestações dentro de uma planta industrial depende da localização e concentração das cargas, sendo diversos fatores influentes nesta decisão como por exemplo: quanto menor a capacidade da subestação maior o custo da potência aparente (kVA), quanto maior o número de subestações unitárias, maior o emprego de cabos de tensão primária, quanto menor

o número de subestações unitárias de capacidade elevada menor será o emprego de cabos de tensão primária e maior o uso de cabos de baixa tensão. (Mamede)

Uma indústria de papel e celulose pode ter fornecimento de energia elétrica em alta tensão pela concessionária de energia local, ou também pode existir autoprodução de energia elétrica ou ambos.

O fornecimento de energia elétrica por concessionária para efeito de aplicação das tarifas de energia elétrica, os consumidores são identificados por classes e subclasses de consumo divididos em: Residencial, Industrial, Comercial, Serviços e Outras Atividades, Rural, Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público, Consumo Próprio. Na classe industrial se enquadram as unidades consumidoras que desenvolvem atividade industrial, inclusive o transporte de matéria prima, insumo ou produto resultante do seu processamento. (ANEEL)

A grande maioria das indústrias de papel e celulose realizam o aproveitamento das ações de eficiência energética, vistas pelo lado da demanda, assim como às perspectivas de autoprodução de energia elétrica, aproveitando as oportunidades de cogeração utilizando os resíduos do processo como fonte de energia.

Entende-se por autoprodução a geração de eletricidade do consumidor com instalações próprias de geração de energia elétrica, localizadas junto às unidades de consumo, que não utiliza, para o autossuprimento de eletricidade, a rede elétrica das concessionárias de transmissão/distribuição. (EPE)

2.3. CABOS MÉDIA TENSÃO

Os fabricantes de cabos elétricos consideram como média tensão valor maior que 1.000V e menor que 69.000V. Esses cabos são utilizados na indústria para alimentação de circuitos de média tensão de transformadores, painéis elétricos, centro de controle de motores, motores, reatores, capacitores, geradores e subestações. Os cabos elétricos de média tensão são utilizados na indústria para alimentação de circuitos de média tensão de transformadores, painéis elétricos, centro de controle de motores, motores, reatores, capacitores, geradores e subestações.

Dependendo da aplicação, os cabos de média tensão possuem isolamento, sendo variável de acordo com a classe de tensão e podendo ter formação em

alumínio ou cobre, entre outras características como: unipolar, multipolar, blindagem do condutor, blindagem da isolação, tipo de isolação, classe de encordamento e cobertura. O cabo é especificado de acordo com a sua aplicação e cálculos de projeto. A NBR 6251 (ASSOCIAÇÃO..., 2000, p. 2) constata que há uma padronização para a construção dos cabos de potência para instalações fixas, sejam unipolares, multipolares ou multiplexados, para tensões nominais de 1kV a 35kV.

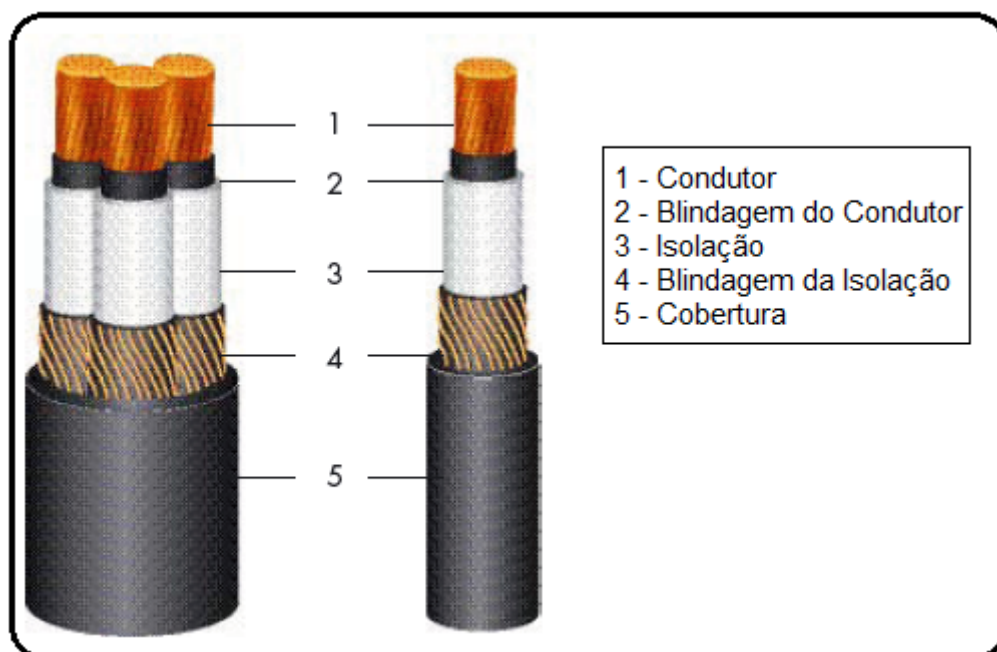


Figura 1 Detalhe Construtivo Cabo Isolado de Cobre Unipolar e Multipolar 12/20kV
Fonte: NEXANS (adaptado)

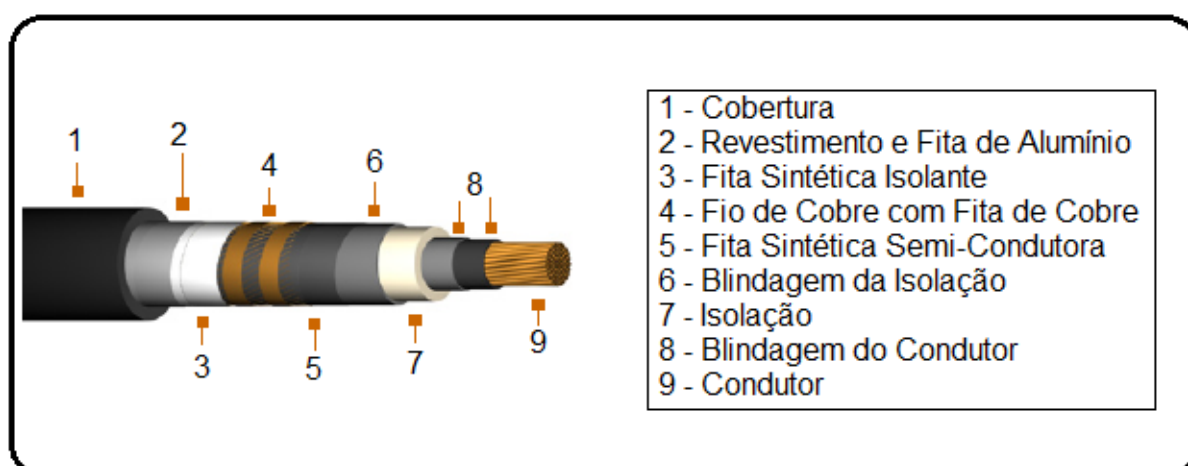


Figura 2 :Detalhe Construtivo Cabo Isolado de Cobre 230kV Unipolar
Fonte: Phelps Dodge (adaptado)

Cabos elétricos de média tensão isolados são aplicados em circuitos de distribuição de energia instalados aéreos (rede compacta ou convencional, utilizando torres ou postes), em canaletas, leitos, *cable rack* ou subterrâneos (enterrados diretamente no solo ou por dutos).

Redes aéreas podem utilizar cabos de média tensão isolados sendo variável de acordo com a classe de tensão e podem possuir formação de alumínio ou cobre, e alma de aço para suportar maior resistência quanto à tração. Também em redes aéreas é possível utilizar cabos de alumínio com alma de aço e sem isolamento sendo tal sistema de menor custo que o anterior. Portanto o tipo de cabo utilizado depende das características técnicas dos circuitos, da aplicação, método de instalação, classe de tensão os quais irão determinar os cabos aplicados cada qual com suas características técnicas e particularidades.

Algumas das vantagens dos cabos subterrâneos são devido à proteção contra severas condições de intempéries, menor probabilidade de acidentes por não estarem expostos ao ar livre, possibilitam melhor efeito visual, porém o custo do sistema subterrâneo é maior. (Khalifa Mohamed)

Existe uma grande tecnologia em constante desenvolvimento no que se refere à cabos isolados para média e alta tensão. Nos últimos tempos estes produtos passaram a ter como material de isolamento compostos chamados de poliméricos, tendo sido usados ou estando em uso o PVC (cloreto de polivinila), o polietileno, o polietileno reticulado (XLPE) e a borracha de etileno-propileno (EPR) ou o monômero de etileno-propileno-dieno (EPDM), sendo estes dois últimos chamados de EPR ou HEPR, os quais registraram a ocorrência do fenômeno da arborescência, que provoca o colapso da isolamento do cabo. (Nexans, 2009)

Segundo o fabricante de cabos elétricos Nexans, este fenômeno possui processo cumulativo, uma vez iniciado se propaga com o passar do tempo, causando muitas vezes o colapso final da isolamento. Isto costuma ser lento podendo levar anos até que ocorra o rompimento da rigidez dielétrica de toda a isolamento. Os progressos obtidos para minimização de seus efeitos do fenômeno surgiram com o desenvolvimento dos processos de fabricação e novos compostos do tipo EPR ou XLPE, extrudados simultaneamente com os compostos semicondutores do condutor e da isolamento e reticulados em processo *dry-curing*, ou cura à seco. (Nexans, 2009)

Existem diversas aparências visuais das arborescências, muitos autores dividem o *treeing* em três categorias: elétrica, *water trees* e eletroquímica. De acordo

com o fabricante Nexans, o *treeing* não é a maior causa de falhas em cabos subterrâneos (método de instalação mais aplicado para os cabos). Cerca de 90% dos defeitos se dão por causas mecânicas, sendo que dentro dos 10% restantes muitos defeitos estão localizados nas emendas e terminações e a maioria deles tem causas desconhecidas, ou não perfeitamente determinadas, entre os quais se inclui o *treeing*. (Nexans, 2009)

Existe entretanto uma concepção técnica que considera o material isolante EPR muito mais resistente à arborescência do que o XLPE, mesmo este último ter passado por evolução nos últimos 20 anos e mais utilizado atualmente. O cabo EPR apresenta vantagens sobre a isolação em XLPE devido maior resistência à umidade e à temperatura de operação. (Nexans, 2009)

As arborescências elétricas podem ocorrer devido à presença de umidade, que podem começar na interface interna da isolação ou a partir de micro vazios ou partículas contaminantes internos à isolação, pela contaminação química, devido principalmente à migração dos produtos da corrosão do condutor. Para este aplica-se blindagem semicondutora extrudada para melhorar a resistência do cabo, embora a presença de umidade ocasiona o decréscimo da resistividade da camada extrudada.

A seguir tem-se uma tabela com os valores comerciais dos cabos elétricos por níveis de tensão, média e alta.

Tabela 1 Valores Comerciais de Cabos por Classe de Tensão

Classe Tensão (kV)	Classificação Fabricante
3,6/6	Média Tensão
6/10	
8,7/15	
15/25	
12/20	
20/35	
69	Alta Tensão
115	
138	
230	

Fonte: ANEEL (Adaptado)

O mercado oferece cabos elétricos isolados de diversas linhas, qualidades e procedências, sendo utilizados em aplicações tecnologicamente complexas,

envolvendo equipamentos de elevado custo e importância no sistema, exigindo cuidado especial. Mesmo atendendo as normas exigentes podem ocorrer falhas com o tempo, sendo tal risco minimizado com a adoção de material produzido com tecnologia comprovada, testada, de qualidade e procedência.

A especificação correta do cabo isolado é fundamental para se ter segurança na instalação em qualquer sistema elétrico. Em cabos de potência para média tensão é preciso considerar vários fatores como custo da instalação, possíveis ampliações, melhor aproveitamento da capacidade de condução de corrente do cabo, necessidade de manutenção da linha, etc.

Dentre as normas aplicáveis aos cabos isolados de média e alta tensão podem ser citadas: NBR7287, NBR7286, IEC60840. (Phelps Dodge, 2012)

2.4. COMISSIONAMENTO

Para o início das operações de uma planta de processo industrial, *start up*, implica-se em realizar pré-operações para a adequação e ajuste dos equipamentos, máquinas, dispositivos e componentes do processo, de maneira a verificar o funcionamento individual de cada e do conjunto como um todo. Esse trabalho visa à segurança individual e coletiva das pessoas envolvidas nessa etapa, e nas etapas sub-seqüentes.

Segundo o Manual de Procedimentos para a verificação do exercício profissional do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), a atividade de comissionamento é definida como: “Atividade técnica que consiste em conferir, testar e avaliar o funcionamento de máquinas, equipamentos ou instalações, nos seus componentes ou no conjunto, de forma a permitir ou autorizar o seu uso em condições normais de operação”.

Pode-se considerar a atividade de comissionamento como o conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia aplicados de forma integrada a uma unidade ou planta industrial, visando torná-la operacional, dentro dos requisitos de desempenho especificados em projeto. Principal finalidade é assegurar a entrega da unidade industrial do construtor para o operador de forma ordenada e segura,

certificando a sua operabilidade em termos de segurança, desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações. . (SENAI SC, 2007)

As ações iniciais, ou seja, o pré start-up consistem primeiramente na adequação das instalações montadas a partir do projeto, para realização de testes individuais e verificação de cada circuito, cabo e dispositivo instalado para oferecer perfeitas e seguras condições de energização e operação dos equipamentos e dispositivos dos sistemas de força, como, subestação, salas de controle de motores, salas elétricas, painéis, transformadores, motores, sistemas de geração de energia elétrica, entre outros. (SENAI SC, 2007)

Após a instalação dos cabos e equipamentos são realizadas atividades de limpeza geral dos locais de instalação, além de uma série de testes individuais para cada cabo, conexões e dispositivos instalados, com o objetivo de averiguar as condições, e aferir o funcionamento dos equipamentos envolvidos com suas devidas calibrações. (SENAI SC, 2007)

Os métodos de verificação em cabos consistem analisar os seguintes documentos:

- Memorial de cálculo de projeto
- Projeto elétrico
- Diagramas elétricos
- Especificação dos cabos
- Listas de lançamentos de cabos
- Identificação das pontas dos cabos
- Tag's dos circuitos
- Teste de continuidade dos cabos (Medidor de Continuidade)
- Medição da resistência de isolamento ("megômetro" ou *Megger*)
- Teste para medir isolação elétrica (Medidor de isolação elétrica *Hipot*)
- Detecção de tensão
- Condições físicas dos cabos instalados
- Condições das conexões
- Equipamentos envolvidos
- Prontuário NR 10
- Procedimentos de trabalho
- Procedimentos de ensaios

Todas as atividades citadas anteriormente devem possuir procedimentos e ser de pleno conhecimento do setor de engenharia e manutenção da empresa. Após o comissionamento e liberação de engenharia o processo de *start up*, deve ocorrer de maneira concomitante.

De acordo com a NBR 7286 (ASSOCIAÇÃO..., 2001), devem ser realizados ensaios de tensão elétrica contínua e ensaios em corrente contínua, sendo os ensaios de tensão elétrica contínua, descritos na NBR 6881 (ASSOCIAÇÃO..., 1981), efetuados durante a instalação e após a conclusão da instalação dos cabos, antes destes serem colocados em operação. Não é indicado, mas os ensaios de tensão elétrica contínua também podem ser realizados após os cabos estarem em operação, desde que estejam dentro do período de garantia. Segundo a NBR 7286 (ASSOCIAÇÃO..., 2001, p. 08) “Esses ensaios são destinados a demonstrar a integridade do cabo e seus acessórios, durante a instalação e após a conclusão desta”.

2.4.1. Procedimento para Comissionamento

Visa fornecer padrões construtivos para orientar a equipe de comissionamento a respeito das exigências mínimas de ensaios de comissionamento de condutores elétricos de acordo com as normas técnicas.

A equipe de comissionamento é a responsável pela execução dos serviços, de acordo com o estabelecido na instrução de trabalho tendo a empresa contratante responsabilidade de fiscalizar o trabalho realizado. Para realizar a fiscalização é indicado um funcionário do corpo técnico relacionada à atividade e um profissional da segurança do trabalho. Além de incluir todas as exigências quanto aos procedimentos de trabalho no contrato de prestação de serviço, em caso de empresa terceirizada.

Deve-se atender e estar de acordo com as seguintes normas aplicáveis para implementação de medidas de controle e sistemas preventivos que garantam a saúde e segurança dos trabalhadores:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 6813 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento
- NBR 6881 - Fios e cabos elétricos de potência ou controle - Ensaio de tensão elétrica
- NBR 7286 - Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho
- NBR 7287 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV.
- NR 1 – Disposições Gerais
- NR 3 – Embargo e Interdição

- NR 6 - Equipamento de Proteção Individual
- NR 7 - Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional - PCMSO
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR 17 - Ergonomia
- NR 23 - Proteção Contra Incêndio
- NR 26 - Sinalização e Segurança
- NR 28 - Fiscalização e Penalidades Serviços em Eletricidade

Para auxiliar no controle e na qualidade das atividades é indicado a utilização de formulários tipo *check list*, os quais podem auxiliar na identificação de qualquer possível problema e risco para a atividade de comissionamento.

Exemplos de formulários *check list*:

- *Check-list* de inspeção inicial
- *Check-list* de equipamentos de medição, inspeção e ensaio
- *Check-list* das instalações
- *Check-list* de comissionamento de condutores elétricos
- *Check-list* dos aparelhos utilizados
- *Check-list* dos EPI's e EPC's utilizados
- *Check-list* das ferramentas utilizadas

Preferencialmente é indicado que a empresa contratante possua seus próprios formulários de procedimentos de trabalho e segurança, os quais vão assegurar uma maior confiabilidade. Em caso de inexistência é possível utilizar os recursos da empresa contratada uma vez verificado e aprovado. A empresa contratante deve prestar todas as informações e esclarecer quaisquer dúvidas solicitadas pela equipe de comissionamento, sendo imprescindível que não existam dúvidas antes de se iniciar a atividade de comissionamento.

É fundamental que exista comunicação e sintonia entre todas as equipes envolvidas, de forma garantir um bom trabalho, resolução de possíveis impasses, não conformidades e adequações necessárias de forma mais rápida, segura e organizada.

Pode-se considerar como procedimento fundamental para comissionamento as seguintes etapas:

1. Verificação visual das condições e método de instalação dos cabos, identificação do cabeamento, acabamento e limpeza em todos os equipamentos realizada antes da execução dos ensaios de comissionamento.

2. Testes, medições e ensaios efetuados de acordo com as exigências contidas nas especificações de projeto, cada qual com seu procedimento, atendendo as recomendações do fabricante e nas normas relacionadas.
Observação: Os ensaios de tipo são aplicados somente no fornecedor, neste caso o certificado de qualidade ou ensaio do equipamento proveniente do fornecedor, servirá como complemento das análises.
3. Os procedimentos devem abordar os testes previstos em norma relacionada e recomendações do fabricante.
4. Após a execução dos testes, ensaios e a executante deve emitir um relatório de comissionamento de condutores elétricos de média tensão.
5. Preenchimento dos formulários de *check list* (inicial, equipamento, instalações, comissionamento de condutores elétricos, aparelhos utilizados, EPI's e EPC's, ferramentas), com todos os dados e resultados registrados, sendo indicado realizar o arquivamento dos arquivos por no mínimo cinco. É importante registrar os dados de forma legível, digitalizar, pois são de extrema importância para sua comprovação.
6. Através das informações dos formulários de *check list* deve-se elaborar relatório final de comissionamento de cabos elétricos média/alta tensão , o qual deve ser enviado ao cliente/contratante mediante uma Guia de Remessa de Documentos e Registros.
7. O serviço de comissionamento deverá ser acompanhado por representante técnico da empresa contratante, com conhecimento na atividade, de forma esclarecer quaisquer dúvidas, conformidades e dados sobre os ensaios. Após o término do serviço de comissionamento, o engenheiro responsável deverá assinar os *check list* pertinentes seguido da assinatura do cliente, atestando seu conhecimento e de acordo sobre os resultados obtidos.
8. Solicitar ao cliente autorização para a atividade, de modo formalizado, com a programação da atividade, data, horário, setor e local, para realizar todas as medidas de segurança necessárias.
9. Verificar as medidas de segurança da equipe que irá realizar o trabalho, sendo a atividade executada através de análise preliminar de risco (APR) e permissão de trabalho (PT).
10. Todos os executantes deverão utilizar os EPI's e EPC's relacionados, de acordo com a atividade além de realizar o diálogo diário de segurança (DDS).

Conforme a NBR 7286 tem-se os critérios para ensaios de comissionamento durante e após a instalação dos cabos de média tensão, sendo responsável a demonstrar a integridade do cabo e seus acessórios, durante a instalação e após a conclusão desta. Em qualquer ocasião durante a instalação, pode ser efetuado um ensaio de tensão elétrica contínua de valor igual a 75% do valor dado na tabela 1, durante tempo de 5 minutos consecutivos.

Tabela 2 aplicação de tensão contínua de acordo com classe de tensão durante Instalação

Tensão de Isolamento (Uo/U) (kV)	0,6/1	1,8/3	3,6/6	6/10	8,7/15	12/20	15/25	20/35
Tensão de Ensaio (kV)	8,5	15,5	26,5	36	53	72	90	120

*Fonte: NBR7286

Após a conclusão da instalação do cabo e seus acessórios, e antes destes serem colocados em operação, pode ser aplicada uma tensão elétrica contínua de valor igual a 80% do valor dado na tabela 2, durante 15 minutos consecutivos, conforme tabela 3. Sendo a tabela utilizada no estudo de caso.

Tabela 3 Valores aplicação de tensãoc de Acordo com classe de tensão após instalação.

Tensão de Isolamento (Uo/U) (kV)	0,6/1	1,8/3	3,6/6	6/10	8,7/15	12/20	15/25	20/35
Tensão de Ensaio (kV)	6,8	12,4	21,2	28,8	42,4	57,6	72	96

*Fonte: NBR7286

Após o cabo e seus acessórios terem sido colocados em operação, em qualquer ocasião, dentro do período de garantia, pode ser aplicada uma tensão elétrica contínua de valor igual a 65% do valor dado na tabela 1 durante 5 minutos consecutivos, conforme tabela 4.

Tabela 4 Valores aplicação de tensão contínua de acordo com classe de tensão após operação.

Tensão de Isolamento (Uo/U) (kV)	0,6/1	1,8/3	3,6/6	6/10	8,7/15	12/20	15/25	20/35
Tensão de Ensaio (kV)	5,5	10	17,2	23,4	34,4	46,8	58,5	78

*Fonte: NBR7286

Os ensaios em corrente contínua, aplicados a cabos com isolamento extrudada, para tensões de isolamento superiores a 6/10kV, principalmente de instalações antigas ou cabos usados, podem causar o seu envelhecimento precoce ou danos permanentes. Na NBR 7286, recomenda-se que a instalação, nestes casos, seja ensaiada através da aplicação, por período de 5 minutos, da tensão equivalente entre fases do sistema entre o condutor e a blindagem metálica ou aplicação, por período de 24 horas, da tensão entre fase e terra do sistema entre o condutor e a blindagem.

2.5. CONDIÇÕES GERAIS DE INSPEÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS

De acordo com a norma NBR 7286 os trabalhos iniciais de inspeção envolvem a verificação dos ensaios de recebimento realizados nas instalações do fabricante, devendo ser fornecidos pelo fabricante dos cabos ao inspetor responsável pelo recebimento todos os documentos que permitam verificar se o produto encontra-se de acordo a norma aplicável. Também devem ser verificados os ensaios de tipo executados em laboratórios independentes, reconhecidos pela empresa compradora, e no caso de dispensada a inspeção pela empresa, o fabricante deve fornecer, se solicitado, a cópia dos resultados dos ensaios de rotina e especiais e o certificado dos ensaios de tipo, de acordo com a norma aplicável.

Portanto, todos os ensaios previstos pela norma NBR 7286 devem ser realizados por conta do fabricante, com exceção dos ensaios durante e após a instalação, os quais podem se executados pelo fabricante ou por empresa contratada dependendo do acordo comercial e serviços contratados.

O ensaio de resistência de isolamento à temperatura ambiente (R e T), obedecendo a NBR 6813, ensaios de rotina e de tipo, realizado nos cabos com tensões de isolamento iguais ou inferiores a 3,6/6kV, onde o valor da resistência de isolamento das veia ou das veias não deve ser inferior ao valor calculado pela seguinte equação, considerando temperatura de 20°C e comprimento de 1km:

$$R_i = K_i \times \log (D/d) \quad (\text{Equação.1})$$

Onde:

Ri - resistência de isolamento (MΩ.km);
 Ki - constante de isolamento (MΩ.km);
 185 MΩ.km – PVC/A – até 0,6/1KV;
 370MΩ.km – PVC/B – até 12/20KV;
 1200 MΩ.km – PE – até 12/20KV;
 3700 MΩ.km – EPR e XLPE – 20/35 KV;
 D - diâmetro nominal sobre a isolação (mm);
 d - diâmetro nominal sob a isolação (mm).

Sendo para D

Até 1.000V:

$$D = d + 2e \quad \text{(Equação.2)}$$

Acima de 3,6/6kV

$$D = d + 2eb + 2e - eb \quad \text{(Equação.3)}$$

Onde:

e - espessura da isolação (mm)
 eb - espessura da blindagem semicomutadora (mm)

A medição da resistência de isolamento deve ser feita com tensão elétrica contínua, de valor 3000V a 5000V, aplicada por tempo mínimo de 1 minuto e máximo de 5 minutos.

O ensaio de resistência de isolamento pode ser realizado após o ensaio de tensão elétrica, sendo indicado aguardar 24 horas para executar.

2.5.1. Inspeção Visual nos Cabos

Antes de iniciar qualquer ensaio, deve ser realizada uma inspeção visual sobre todas as unidade dos materiais cabos elétricos para verificação das condições de acondicionamento, fornecimento e marcação na cobertura conforme NBR 7286, devendo ser aceite somente as unidades que atenderem estes requisitos, podendo ser rejeitadas pelo cliente em caso de não cumprimento desta norma.

2.5.2. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são compostos pelos ensaios de rotina e ensaios especiais, conforme NBR 7286. Os ensaios de rotina devem ser aplicados em todos os materiais cabos aprovados na inspeção visual dados nos ensaios de recebimento, aceitando-se somente as unidades que satisfizerem os requisitos especificados podendo ser rejeitado pelo cliente caso não cumpram os requisitos.

Já nos ensaios especiais são obedecidos os critérios conforme NBR 7286, sobre as amostra obtidas. Devem ser aceitos os lotes que satisfizerem os requisitos especificados conforme consta na NBR 6251, onde deve-se atender a verificação da construção do cabo, os ensaios de tração na isolação, antes e após o envelhecimento, ensaio de alongamento a quente na isolação, ensaio de tração na capa de separação (se existir) e cobertura, ensaio de determinação do fator de perdas no dielétrico para cabos com tensões de isolamento superiores a 3,6/6kV, ensaio de tensão elétrica de longa duração para cabos com tensões de isolamento iguais ou inferiores a 3,6/6kV, ensaio de aderência da blindagem semicondutora da isolação, ensaio de conformidade da rigidez dielétrica em corrente alternada por amostragem seqüencial, para cabos com tensões de isolamento iguais ou superiores a 8,7/15kV. Caso os resultados não satisfaçam os requisitos especificados, o lote do qual foi retirada a amostra pode ser rejeitado a critério do cliente.

Nos ensaios de verificação da construção do cabo, se resultarem valores que não satisfaçam os requisitos especificados, dois novos comprimentos suficientes de cabo devem ser retirados das mesmas unidades de expedição e novamente efetuados os ensaios para os quais a amostra precedente foi insatisfatória. Os requisitos devem resultar satisfatórios, em ambos os comprimentos de cabo, caso contrário o lote do qual foi retirada a amostra pode ser rejeitado, a critério do comprador.

Em caso de reprovação do material cabo elétrico na inspeção de recebimento o fabricante ou fornecedor pode recompor um novo lote do material por uma única vez, realizando uma nova inspeção de recebimento após terem sido eliminados os defeitos, e em casos de nova rejeição, são aplicáveis as cláusulas contratuais pertinentes.

2.6. PROCEDIMENTOS PARA TESTES DE MEDIÇÃO

Para um ensaio bem sucedido e sem acidentes, é fundamental atender os procedimentos de segurança pertinentes.

Todos os testes de medição pertencentes a atividade de comissionamento de cabos, por motivo de segurança, devem obedecer as orientações a seguir e sendo permitido o seu início somente após atendidos os requisitos.

- Trabalhar com circuitos desenergizados;
- Verificar o local do trabalho e o mapa de risco;
- Certificar-se de que os cabos estão desconectados e descarregados;
- Descarregar para o terra a capacitância do circuito e do sistema, sendo que alguns equipamentos possuem funções de descarga automática;
- Verificar se equipamentos chaves, seccionadoras, fusíveis, disjuntores estão desligados, bloqueados, identificados e sinalizados;
- Utilizar detector de tensão;
- Verificar análise preliminar de risco;
- Utilizar procedimentos de trabalho, autorizações e ordens de serviços;
- Utilizar ferramentas e equipamentos adequados;
- Verificar funcionalidade, especificação e calibração dos equipamentos;
- Localizar e verificar o sistema de aterramento;
- Aterrar os equipamentos;
- Utilizar EPI's e EPC's adequados e certificados;
 - Utilizar roupas resistentes anti-chamas de acordo com a categoria de classe de tensão e nível de curto circuito do local do trabalho, se energizado;
 - Utilizar proteção facial como óculos ou máscara facial de acordo com a categoria pelo nível da classe de tensão, se energizado;
 - Utilizar luvas de isolamento de acordo com a categoria pelo nível da classe de tensão, se energizado;
 - Não utilizar adornos como relógios, anéis, brincos, pulseiras, colares, entre outros;
 - Utilizar esteira de isolamento, sendo a isolação da esteira de acordo com o nível da classe de tensão, se energizado;

- Verificar qualificação e regularidade dos trabalhadores;

2.7. CONTINUIDADE ELÉTRICA

Os cabos e fios devem apresentar a menor resistência possível, na condução das correntes, o que significa que possuem continuidade, garantindo a passagem da corrente elétrica. Os cabos devem conduzir a corrente elétrica com facilidade o que significa que devem apresentar continuidade ou resistência muito baixa. Em teoria, existe continuidade quando a resistência elétrica medida entre os extremos de um circuito elétrico é zero ohm, mas não acontece devido principalmente as próprias resistências internas do cabo. Tem-se que a resistência será menor quando mais grossos e mais compridos os cabos.

As dobras constantes, esforços, cortes, emendas e outros fatos imprevisíveis podem causar sua quebra interna, ou seja, o rompimento do cabo elétrico, não apresentando continuidade. O objetivo de testar a continuidade do cabo é verificar se permite a passagem de corrente até o destino sem interrupções. Portanto todos os cabos devem ser medidos a continuidade antes de qualquer outro teste.

Utilizando multímetros, aparelhos telefônicos para comunicação, a continuidade é verificada ponto a ponto de todos os condutores do cabo.

2.7.1. Procedimentos para Teste de Continuidade Elétrica

O teste deve ser realizado em todos os cabos, verificando ponto-a-ponto, utilizando multímetros, aparelhos telefônicos para comunicação.

1. Verificar os procedimentos para testes de medição (Item 2.6)
2. Ligar os telefones para comunicação dos condutores;
3. “Curto-circuitar” 2 condutores a serem medidos, em uma das extremidades do cabo;
4. Na outra extremidade verifique com o multímetro se há continuidade entre os condutores que foram “curto-circuitados”
5. Desconecte o condutor da extremidade em “curto-circuito” e verifique que o voltímetro não acusa mais continuidade;

6. Repetir os procedimentos anteriores para os demais cabos existentes, mantendo um ponto fixo do multimetro nos condutores, utilizado para comunicação eletrônica;
7. Ligar os telefones nos condutores que foram anteriormente curto-circuitados;

2.8. HIPOT

HIPOT é uma abreviatura de elevado potencial, ou seja, uma fonte de alta tensão, sendo um instrumento de teste de segurança elétrica usada para verificar a isolamento elétrica em equipamentos elétricos, cabos, placas de circuito impresso, motores elétricos e transformadores.

Os cabos de potência blindados, com classe de isolamento maior a 1kV, média tensão serão submetidos ao ensaio de tensão aplicada utilizando gerador de alto potencial *Hipot*, somente após realizada a medição da resistência de isolamento. Mede-se a resistência de isolamento do cabo com o aparelho megômetro ou *Megger* e realiza-se a comparação com valores calculados através da Equação 1.

Portanto se os resultados do teste de resistência de isolamento do cabo resultarem em satisfatórios, pode-se realizar o teste de *Hipot*. Este teste de alto potencial, é um teste destrutivo e tem como objetivo principal assegurar que o isolamento do cabo é suficiente para suportar as tensões e sobretensões de trabalho. Para não prejudicar ou danificar o cabo deve-se seguir o valor de tensão de teste determinado e o tempo.

Define-se como a intensidade máxima de campo elétrico que pode estar sujeito o material isolante, sem que ocorra uma descarga elétrica através do cabo. Para a realização de tal ensaio a NBR 6881 (ASSOCIAÇÃO..., 1981, p. 04) diz que “A tensão a ser aplicada deve ser elevada a partir de um valor inicial o menor e não superior a 20% da tensão nominal dos cabos submetidos ao ensaio”. Com a aplicação de tensão contínua, há um carregamento elétrico no cabo de média tensão e ocorrendo um fenômeno capacitivo nos cabos blindados de média tensão.

No decorrer do teste a tensão injetada no cabo é elevada gradativamente. Pela NBR 6881 (ASSOCIAÇÃO..., 1981, p. 04) “O valor de tensão e o tempo de aplicação estão especificados nas normas validas para cada tipo de material.”, e que, para caso de cabos de EPR de 1kV a 35kV, de acordo com a NBR 7286

(ASSOCIAÇÃO..., 2001, p. 08) “Após a conclusão da instalação do cabo e seus acessórios, e antes destes serem colocados em operação, pode ser aplicada uma tensão elétrica contínua de valor igual a 80% do valor durante 15 minutos consecutivos.”.

Para assegurar que o isolamento de um cabo está em boas condições para realizar serviços contínuos, a experiência indica que um teste de *Hipot* deverá ser aplicado com os seguintes valores:

$$2 \times E + 1000 \text{ (Volts)} \quad \text{(Equação 4)}$$

Sendo:

E=Tensão nominal
Tempo duração = 1 minuto

Antes de aplicar o *Hipot* é muito importante que se verifique a condição da resistência do isolamento e se obtenha os índices de polarização e absorção.

Em condições normais de uso, qualquer dispositivo elétrico produz uma quantidade mínima de corrente de fuga, devido às tensões e a capacitância interna do produto. No entanto, devido a falhas de projeto, fabricação, instalação ou de outros fatores, o isolamento em um produto pode sofrer danos, resultando em fluxo da fuga de corrente excessiva, podendo causar choque ou morte para qualquer pessoa que esteja em contato ou próxima.

O teste fonte de alta tensão *Hipot*, também chamado de teste de resistência dielétrica, verifica se o isolamento de um cabo é suficiente para proteger as pessoas e o sistema elétrico quanto à choque elétrico por fuga ou curto circuito, de acordo com a classe de tensão do sistema. Em um teste típico, é aplicado um valor elevado de tensão em um cabo isolado e sua blindagem através de uma fonte de alta tensão onde o aparelho monitora a corrente resultante que flui através do isolamento, conhecida como corrente de fuga.

A principal finalidade do teste é verificar se com a injeção de uma elevada tensão, a qual é determinada em norma de acordo com a classe de tensão do cabo, em um determinado espaço de tempo, o isolamento do cabo irá suportar tal procedimento sem o registro de fugas ou centelhamentos, comprovando a segurança do sistema e perfeita funcionalidade do material, portanto garantindo a rigidez dielétrica.

Quando o cabo é operado em condições anormais, sob influência de fatores ambientais não favoráveis como umidade, sujeira, choque mecânico, vibração e contaminantes podem ocorrer problemas na isolação do cabo, podendo criar um risco de choque elétrico. Para identificar qualquer problema possível realiza-se o teste medição de resistência dielétrica ou *Hipot*.

Para realizar o procedimento de medição o aparelho deve estar devidamente aterrado à uma malha de aterramento, a qual deve ser verificada e medida, não sendo permitido aterrar no neutro da instalação, e em caso de utilização de um gerador deve-se aterrar o neutro do gerador na malha de terra, no mesmo ponto referencial do terra do *Hipot*.

Ao realizar o ensaio de tensão aplicada em cabo de média tensão, utilizando equipamento *Hipot*, eventualmente pode surgir uma tensão residual de retorno nos terminais da amostra ensaiada, a qual muitas vezes não é prevista, influenciando na segurança do ensaio podendo haver um acidente.

Neste ensaio a malha de aterramento de todos os cabos média tensão que estiverem sendo ensaiados devem ser ligados à terra, através da malha do cabo em sua ponta, no mesmo ponto de referencia do aterramento do medidor *Hipot*. Como o ensaio é feito cabo à cabo, os cabos que não estiverem sendo ensaiados no momento devem estar desconectados e isolados do sistema de aterramento.

Basicamente, o ensaio *Hipot* é efetuado com um esquema de ligação muito simples: o equipamento é alimentado por uma fonte de energia externa, sendo eletricamente conectado ao cabo ensaiado e a sua blindagem. Então, o equipamento fornece um pulso de tensão ao cabo e, conforme o comportamento do mesmo, são feitas análises a respeito das condições do cabo ensaiado. Um esquema de ligação semelhante ocorre para testes de resistência de isolamento.

Destacam-se três tipos de testes *Hipot* são mais comuns, os quais diferem no valor da de tensão aplicada e a quantidade (ou natureza) do fluxo de corrente aceitável:

- Dielétrica quebra de teste: A tensão de teste é elevada até o dielétrico falhar ou romper-se, permitindo grande o fluxo de corrente. Para a realização deste teste usado com base numa amostra aleatória pois o dielétrico é prejudicado e comprometido. Este teste permite o fabricante estimar a tensão de ruptura da limite de um produto. Teste destrutivo.

- Rigidez dielétrica de teste: É aplicada tensão de teste padrão, abaixo da tensão de ruptura estabelecida, sendo monitorada a corrente de fuga resultante. A corrente de fuga deve ser abaixo de um limite pré-definido, senão o teste é não é válido. Ao contrário do primeiro, este teste é não destrutivo e é normalmente exigido pelos órgãos fiscalizadores a ser executado em 100% dos cabos produzidos pelo fabricante.

- Teste de isolamento resistência: Este teste é utilizado para fornecer o valor de resistência dielétrica de isolamento do cabo. A tensão de teste é aplicada da mesma forma como um teste padrão pela fonte de alta tensão *Hipot*, mas utilizando corrente contínua (CC). A tensão aplicada e o valor real medido são usados pelo fabricante para calcular a resistência do isolamento do cabo.

O local onde está o cabo que vai aplicar-se o *Hipot* deve estar limpo, identificado, sinalizado, devidamente isolado com fitas ou correntes sinalizadoras, impedindo e bloqueando o acesso de pessoas não autorizadas na área, sendo permitido apenas acesso de trabalhadores habilitados e capacitadas.

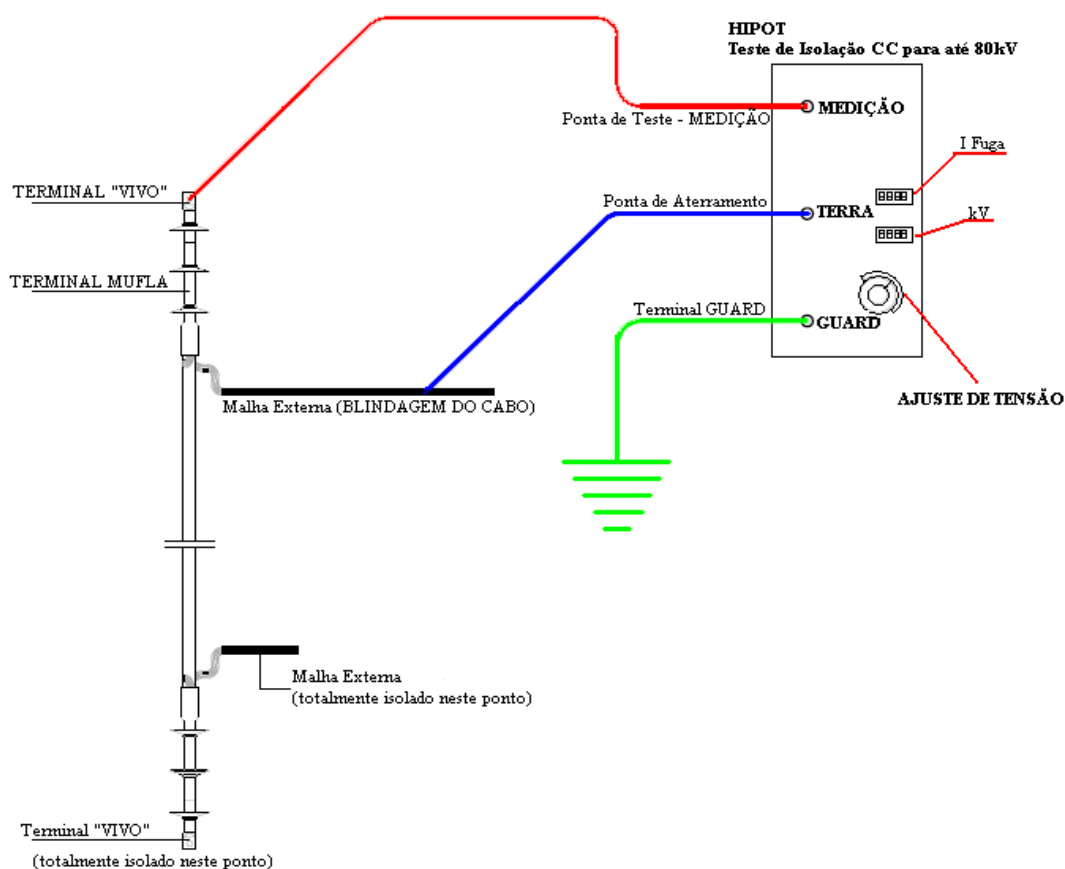


Figura 3 Esquema ligação Hipot
Fonte: Própria

2.8.1. Procedimentos para Realização do *Hipot*:

É indicado iniciar o teste se o valor da resistência de isolamento medido com megômetro seja superior ao valor calculado pelas fórmulas descritas na Equação 6

1. Verificar todos os procedimentos para testes de medição (Item 2.6)
2. Verificar funcionamento e regulagem do detector de tensão, e conferir seus acessórios de acordo com o nível de tensão;
3. Verificar se existe tensão no circuito ou sistema utilizando o detector de tensão;
4. Após realizar esse procedimento iniciar trabalho de medição;
5. Apenas o operador responsável habilitado e capacitado deve avaliar e examinar todo o sistema elétrico envolvido sob teste, sendo que o mesmo não pode trabalhar sozinho.
6. Utilizar cronômetro para controlar o tempo de 15 minutos de teste;
7. Determinar previamente o valor da tensão máxima de aplicação no cabo para testar o dielétrico, através da Tabela 3 .
8. Antes de iniciar a medição, certifique-se que todas as medidas de segurança foram tomadas;
9. É recomendado o funcionário operador do *Hipot* realizar o treinamento para operação do equipamento junto ao fabricante;
10. Realizar a conexão da alimentação do *Hipot*,
11. Conferir o aterramento do sistema.
12. Conectar a fonte de energia e do cabo de alta tensão nos bornes apropriados, as quais devem ser corretamente ligadas ao aterramento do circuito através de cabos apropriados.
13. Aterrar o terminal *guard*, o qual tem como função de proteger a carcaça do equipamento de medição, seus circuitos internos e conexões
14. Realizar as conexões na ordem e disposição correta para garantir a proteção durante o ensaio, e leituras confiáveis da corrente de fuga, resistência de isolamento do material testado,
15. O operador deve sempre seguir as instruções do fabricante do equipamento e do cabo ensaiado

16. As conexões do cabo a ser ensaiado são definidas de acordo com o tipo de cabo utilizado. A tabela 5 mostra os tipos possíveis de cabos, e quais partes devem ser energizadas e aterradas.

Tabela 5 Ligações do equipamento conforme tipo de cabo utilizado

Ligações do Equipamento Conforme Tipo de Cabo Utilizado		
Tipo de Cabo	Parte Energizada	Parte Aterrada
Singelo com Blindagem	Condutor Central	Blindagem Metálica
Trifásico com Blindagem Individual por Fase	Cada Condutor Central	Todas as Blindagens Mais os outros Dois Cabos
Trifásico com Blindagem Única	Cada Condutor Central	Blindagem mais outros Dois Cabos
Singelo sem Blindagem	Condutor Central	Introduzido em água com as pontas extraídas. A água deve ser aterrada.
Trifásico sem Blindagem	Cada Condutor Central	Introduzido em água com as pontas extraídas. A água deve ser aterrada.

Fonte: Adaptado de Eletroteste (2010).

17. Ajustar o potenciômetro do equipamento para um valor adequado de corrente de desligamento. É recomendado pelos fabricantes inicialmente, o valor máximo de 5mA. Pode-se também, em alguns casos, regular o controle de amperagem para sensibilidade máxima;
18. O fabricante do equipamento *Hipot* fornece uma lista de valores de níveis de tensão médios segundo várias normas internacionais (VDE, IEC, IPCEA)
19. Para determinação do nível de tensão a ser aplicado no cabo sujeito ao ensaio utiliza-se as tabela 2, 3 ou 4, que determina a tensão aplicada, em Vcc de acordo com a finalidade do teste, segundo as normas.
20. Definidos os parâmetros iniciais do ensaio, e tendo ajustado o equipamento corretamente, proceder o ensaio;
21. Conferir novamente todas as conexões elétricas do cabo testado e dos bornes do equipamento e se houver não conformidade com o manual do fabricante e as respectivas normas, efetuar o ajuste e adequação antes de continuar o ensaio;

22. Ligar o equipamento;
23. Verificar se os ajustes de tensão estão adequados (ajuste girado para a posição “partida”);
24. A lâmpada de AT deve acender, indicando que o equipamento está pronto e habilitado para fornecer tensão para realizar o ensaio;
25. Ajustar o nível de tensão para o valor definido, no item 20, conforme valor calculado ou tabelado;
26. Aumentar gradualmente no aparelho até o valor definido;
27. Ao alcançar o valor de tensão definido disparar o cronômetro mantendo o valor fixo por 15 minutos, nunca ultrapassando este tempo;
28. Efetuar a leitura da corrente de fuga existente no cabo ou material testado.
29. Verificar se a corrente de fuga está dentro do limite adequado em (μA) e coletar os valores;
30. Em caso de ocorrência de fuga de corrente, ou seja, se o isolamento não resistir à tensão programada, haverá passagem de corrente para terra e o sistema desligará.
31. Parar o cronômetro e desligar o *Hipot*, de modo reduzir gradativamente a tensão é o valor abaixo da tensão nominal da isolação;
32. Certificar-se do desligamento do *Hipot*;
33. Iniciar processo de desenergização do cabo condutor, aterrando de forma adequada, mesmo assim é possível pode existir tensão residual devido os efeitos capacitivos, podendo ocorrer um acidente
34. Observar tempo de descarga do cabo, pois quanto maior o cabo maior o tempo para descarregamento;
35. Após descarregamento do cabo, realizar as desconexões do *Hipot*, deixando por última a desconexão do terra.
36. As medidas retiradas no ensaio devem ser analisadas de forma segura, para que não ocorram erros devido a falhas de leitura ou análise de resultados.
37. O ensaio deve ser feito corretamente, pois não é aconselhável realizar o ensaio de tensão aplicada no cabo várias vezes, pois pode comprometer a vida útil do cabo devido ao nível de tensão aplicada ser superior ao de sua capacidade de utilização normal.

38. Tendo obedecido todos os procedimentos mostrados, o ensaio deve resultar em medidas confiáveis e úteis para determinação de vida útil de cabos, validação de instalações, entre outras aplicações.
39. Analisar o relatório, e aprovar ou reprovar o cabo elétrico.
40. Iniciar procedimento de conexão dos cabos e energização, em caso dos resultados serem positivos e não apresentarem problemas, caso contrário deverá retirar o cabo existente, avaliar as causas, corrigir e substituir o mesmo.

Após a realização do ensaio, existe uma grande preocupação devido o cabo ensaiado possuir uma tensão residual e que, na NBR 6881 (ASSOCIAÇÃO..., 1981), não é especificado nenhum método próprio de desenergização dos condutores e também não há especificações quanto ao tempo necessário para que a desenergização do cabo ocorra. Essa tensão residual que pode estar presente no condutor após o teste é capaz de causar acidentes ao ser humano caso seu valor seja elevado.

Esse teste pode ser destrutivo, portanto existe a possibilidade de provocar avarias no material isolante do cabo, podendo causar um curto circuito. Porém esse é um teste muito importante e muito útil quando se quer assegurar a confiabilidade do material isolante do cabo nas condições de trabalho, além de ser necessário tomar-se muito cuidado devido o perigo pela aplicação de tensões elevadas.

2.9. MEGGER

É um teste de medição da resistência de isolamento do cabo, realizado antes da energização e para a realização deste ensaio segue-se a norma NBR 6813 e conforme item 6.4.5.5 NBR 7286, o ensaio de resistência de isolamento pode ser realizado após o ensaio de tensão elétrica e em caso deste teste ter sido realizado com a tensão elétrica contínua, a medição da resistência de isolamento deve ser feita após 24 horas. A resistência de isolamento de um cabo pode variar conforme sua bitola ou suas características, havendo influências pelas condições de umidade, temperatura ou pela magnitude do teste e sua duração. A resistência do isolamento diminui consideravelmente à medida que a temperatura se eleva. Por

isso, todos os resultados de testes feitos com *Megger* sempre devem ser acompanhados da tomada da temperatura do cabo.

O cabo a ser testado deve estar desenergizado e desconectado de qualquer outro equipamento. Testadores de resistência de isolamento podem ser usados para determinar a integridade de circuitos e cabos. O método deste teste é determinado pelo tipo de equipamento testado e a razão para o teste. Ao testar cabeamento elétrico de pequeno comprimento, o qual possui baixa capacitância, as correntes de fuga capacitiva dependentes do tempo e de fuga de absorção tornam-se insignificantes e decrescem a zero alcançando o fluxo de corrente de fuga condutiva estável no tempo aproximado de um minuto, fornecendo condições perfeitas para a leitura do teste de resistência de curta duração.

Quando o equipamento a ser testado é um cabeamento elétrico de grande comprimento, que possui alta capacitância, as correntes dependentes de tempo poderão durar horas, além de dificultar a obtenção de uma leitura estável e apurada. Portanto nesta condição o teste deve ser estabelecido através de várias leituras, como teste de voltagem progressiva ou de absorção dielétrica, não dependendo apenas de uma leitura. Não é indicado a utilização de equipamento de baixa capacitância para este tipo de teste vez que correntes dependentes do tempo diminuem rapidamente, resultando em todas as medições iguais.

A principal função do teste de isolamento, *Megger*, é constatar que os cabos não apresentam danos na sua capacidade de isolamento, garantindo a segurança pública e pessoal. Ao executar um teste de alta voltagem de corrente contínua entre condutores de correntes não energizados e condutores-terra, diminui-se o risco de curtos circuitos ou curtos para terra. Este teste é indicado ser executado depois da instalação do cabo, protegendo o sistema elétrico contra possíveis equipamentos defeituosos e mal conectados, garantido uma instalação elétrica mais segura.

O teste de isolamento também possui a função de proteger e prolongar o tempo de vida dos equipamentos do sistemas elétricos os quais podem ser comprometidos devido os fatores ambientais como sujeira, graxa, temperatura, estresse e vibração. Portanto recomenda-se realizar manutenção periódica aplicando-se os testes de isolamento nos cabos, onde é possível identificar os problemas existentes e o estado de conservação dos cabos, evitando a ocorrência de problemas e garantindo perfeito funcionamento.

2.9.1. Procedimentos para Teste *Megger*

Procedimento de segurança para verificação de desenergização do circuito para realização do trabalho de medição, após procedimento de desligamento:

1. Verificar os procedimentos para testes de medição (Item 2.6)
2. Conferir e verificar o local, painel, circuito que foi desenergizado;
3. Verificar se os equipamentos, chaves, seccionadoras, fusíveis, disjuntores estão desligados, bloqueados e identificados;
4. Verificar e identificar sistema de aterramento;
5. Descarregar para o terra a capacitância do circuito e do sistema, sendo que alguns equipamentos possuem funções de descarga automática;
6. Verificar funcionamento e regulagem do detector de tensão e conferir seus acessórios de acordo com o nível de tensão;
7. Verificar se existe tensão no circuito ou sistema utilizando o detector de tensão;
8. Após realizar esse procedimento iniciar trabalho de medição;
9. O operador responsável habilitado e capacitado deve avaliar e examinar todo o sistema elétrico envolvido sob teste.
10. Desconectar o cabo do sistema elétrico, isolando dos outros circuitos e dos equipamentos, certificando-se de que as medições não são afetadas por corrente de fuga através de chaves e aparelhos de proteção
11. Verificar se a temperatura do cabo está acima do ponto de condensação do ar ambiente, pois abaixo desse valor pode-se formar uma camada de umidade na superfície da isolação podendo ser absorvida pelo material.
12. Eliminar a umidade do local da instalação pois a superfície do condutor contém carbono e outras matérias estranhas que podem tornar-se condutivas em condições de umidade.
13. Aplicar tensão elétrica contínua, de valor 3.000V a 5.000V, por tempo mínimo de 1 minuto e máximo de 5 minutos, aplicada durante um tempo suficiente para se obter uma leitura estável, conforme NBR 6813;
14. O sistema sob teste deve ser completamente descarregado na terra, sendo o tempo de descarga aproximadamente cinco vezes o tempo de carga de teste.

15. Deve-se considerar o efeito de temperatura sob o cabo, pois a resistência de isolamento é inversamente proporcional a temperatura de isolamento, portanto a resistência decresce à medida que a temperatura aumenta, podendo as leituras registradas no teste sofrerem variações por influência das mudanças na temperatura do material de isolamento do cabo. Recomenda-se que os testes sejam executados a temperatura de condutor padrão 20°C e ao comparar leituras à temperatura de base de 20°C, dobrar a resistência para cada 10°C acima de 20°C ou dividir a resistência por dois para cada 10°C abaixo de 20°C em temperatura.

A segurança do sistema elétrico é responsabilidade de todos os envolvidos direta ou indiretamente, mas principalmente da área técnica envolvida. Nenhuma ferramenta, equipamento ou testes por si só podem garantir a segurança. A máxima proteção é obtida pela combinação do instrumento, equipamentos e práticas de trabalho seguras.

Durante o procedimento de teste, a alta tensão contínua aplicada pelo aparelho gera fluxo de corrente, no nível de micro amperes (mA), através do condutor e da isolamento do cabo. A quantidade de corrente depende da quantidade de tensão aplicada, da capacitância do sistema, da resistência total e da temperatura do cabo. Para um valor de tensão fixo, quanto maior a corrente, menor a resistência, onde a resistência total é a soma da resistência interna do condutor mais a resistência de isolamento, sendo que esta sofre influência da corrente de fuga condutiva, corrente de fuga de carga capacitiva e corrente de fuga de absorção de polarização. Essas correntes sofrem variações a medida que a isolamento sofre desgaste ou é danificada, podendo apresentar diferentes características dependendo da capacitância do sistema, e também é preciso aguardar a estabilização dos valores de leitura para o seu correto registro. (Vortex, 2012)

2.10. NR-10

A NR-10, norma regulamentadora nº 10, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), 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. (MTE, Portaria GM n.º 598, 2004)

Todas as instalações elétricas deveriam estar de acordo com todas as exigências da NR-10, mas na prática não é o que se encontra na maioria das fábricas e indústrias.

A segurança envolvendo atividade com eletricidade é um assunto de grande importância na indústria, não somente devido as questões de segurança e exigências do ministério do trabalho e emprego, mas às necessidades de homologações de selos ou certificações de qualidade.

A NR-10 tem sua origem na consolidação das leis do trabalho e vem trazendo mudanças significativas no ambiente industrial brasileiro, onde as relações trabalhistas se estruturam cada dia mais, sustentadas pela legislação do trabalho. Nesses ambientes trabalhistas é visível a existência de aspectos que caracterizam a aplicação da NR 10, tratando-se do vínculo trabalhista, presença de empregados e empregadores; as instalações elétricas e de atividades fabris utilizando ou se aproximando da energia elétrica.

Segundo SCHAFRANSKI (2011), a NR-10 garante a segurança em instalações elétricas e previne acidentes, através de proteções básicas e supletivas nas instalações.

O cenário relativo a mortes e acidentes no setor elétrico industrial brasileiro é preocupante, principalmente para empresas terceirizadas. Verifica-se que as causas predominantes desses acidentes fatais referem-se à falta de planejamento das atividades, à ausência de capacitação e de qualificação dos profissionais, e a não adoção de procedimentos básicos de segurança e pela não utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

A predominância de acidentes fatais com profissionais de empresas terceirizadas, pode ser caracterizado pela falta de uma gestão eficaz por parte das empresas contratantes, uma vez que o quadro de empregados do setor elétrico atual demonstra que, praticamente, equivale-se o número de empregados próprios e terceirizados nas empresas.

Os inúmeros acidentes fatais ocorrem na maioria das vezes por falta de comprometimento dos empregadores em colocar em prática as prescrições da NR

10. Portanto, uma fiscalização mais efetiva e participativa, conscientização, com uma política de consequências real, é condição intrínseca à mudança.

As atividades realizadas em instalações elétricas expõe o trabalhador aos riscos decorrentes do princípio de funcionamento da eletricidade, principalmente pelo fato de que tal risco não pode ser detectado através de uma inspeção visual, já que esta não apresenta cheiro, cor, ruídos nem movimentos visíveis, ou seja não fornece avisos facilmente detectáveis (BARROS, 2010).

Diante de tal exposição é de fundamental importância esclarecer o que são os riscos elétricos. Dentre eles cabe destacar o choque elétrico, o arco elétrico e o campo eletromagnético. Uma vez demonstrados é necessária a adoção de medidas preventivas para evitar a exposição dos indivíduos e suas consequências (BARROS, 2010).

2.10.1. Riscos Elétricos

A NR-10, em seu glossário, distingue os termos perigo e risco, sendo que o risco é a capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas e perigo é a situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle. (BRASIL (b), 1978).

Os riscos elétricos podem receber uma classificação baseada em sua fonte, seja ela o choque, o arco elétrico ou o campo eletromagnético, que podem ocorrer de forma isolada ou até mesmo combinados. As empresas devem promover ações de controle de riscos em suas instalações elétricas e sempre que constatado evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, os trabalhadores devem interromper suas tarefas. Sendo assim, é de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados. (BRASIL (b), 1978).

Pode-se destacar entre os riscos elétricos:

- Choque elétrico;
- Arco elétrico;
- Campo eletromagnético;

Outros riscos adicionais:

- Risco de queda;
- Riscos de ataques de insetos
- Riscos no transporte e com equipamentos;
- Riscos de ataque de animais peçonhentos/domésticos
- Riscos ocupacionais
- Riscos em ambientes úmidos
- Riscos em ambientes confinado
- Riscos em áreas classificadas
- Riscos pelas condições atmosféricas

2.10.2. Choque Elétrico

O choque elétrico é um estímulo rápido no corpo humano, ocasionado pela passagem da corrente elétrica. Essa corrente circulará pelo corpo onde ele tornar-se parte do circuito elétrico, onde há uma diferença de potencial suficiente para vencer a resistência elétrica oferecida pelo corpo. A intensidade da corrente circulante determina a gravidade do choque elétrico e o caminho percorrido pela corrente elétrica no corpo humano, sendo os choques elétricos de maior gravidade aqueles em que a corrente elétrica passa pelo coração. (REIS & FREITAS, 1985)

Dentre os riscos inerentes ao desenvolvimento de atividades com energia elétrica, o choque elétrico, embora não seja o único, certamente é o de maior relevância por ser definido como um estímulo rápido e acidental do sistema nervoso humano (condutor de eletricidade) pela passagem de uma corrente elétrica. (GONÇALVES, 2008, p. 244).

Normalmente o choque elétrico pode provocar efeitos como a tetanização, a parada respiratória, a fibrilação ventricular, contrações musculares, queimaduras superficiais, na pele, profundas, inclusive nos órgãos internos e além da ocorrência destes pode levar a efeitos indiretos como quedas e batidas. (BARROS, 2010) (VIEIRA, 2008).

Segundo Kindermann (2002, p. 115-116.), os principais fatores relevantes à gravidade do choque e suas consequências são:

- natureza da corrente elétrica envolvida (contínua ou alternada);
- frequência;
- tensão elétrica;

- intensidade de corrente elétrica;
- tempo de exposição ao choque;
- caminho percorrido pela corrente no corpo;
- estado de umidade do organismo;
- condições orgânicas do indivíduo.

2.10.3. Intensidade de Corrente Elétrica

Segundo Gonçalves (2008, p. 245), a faixa de percepção da corrente elétrica pelo homem é de aproximadamente 5mA para corrente contínua e para uma corrente elétrica alternada com frequência de 50 a 60 Hz, a faixa é de 1mA. Ou seja, para correntes com valor abaixo de 1mA, os efeitos do choque elétrico não oferecem perigo e nem risco. Para valores de corrente acima dos mostrados, no caso de corrente contínua ocorre a sensação de “aquecimento” e em corrente alternada ocorre “formigamento” no local de contato do choque elétrico.

As correntes elétricas contínua e alternada são danosas ao corpo humano e produzem as mesmas consequências físicas sendo a única diferença a intensidade de corrente necessária para atingir determinados níveis de periculosidade. Portanto devem ser adotadas medidas de precaução independentemente da natureza da corrente elétrica.

O choque elétrico com corrente alternada na faixa de 15 a 25mA é perigosa dificultando a vítima de largar a fonte do choque, ocasionando um tempo de exposição maior à corrente, podendo também ocorrer problemas respiratórios e asfixia. Para valores de corrente na faixa de 75 a 300mA, pode-se ocorrer a fibrilação do coração e para intensidades mais altas, acima de 300mA, o risco de fibrilação ventricular ou mesmo de morte imediata é reduzido, porém há grande possibilidade de ocorrência de queimaduras na região percorrida pela corrente elétrica.

A tabela 8 a seguir, apresenta os principais faixas de corrente alternada e contínua que causam sensação do choque elétrico, e seus efeitos no corpo humano.

Tabela 6 Faixas de sensação do corpo humano ao choque elétrico.

Corrente Elétrica (mA)		Reação Fisiológica	Consequência
CA	CC		
<25	<80	<ul style="list-style-type: none"> • 1mA: sensação de formigamento; • De 5 a 15mA: Contrações musculares; • De 15 a 20mA: Contração violenta, impossibilidade de largar da fonte do choque, problemas respiratórios. 	para valor próximo a 25mA, pode haver asfixia e morte aparente.
25 a 80	80 a 300	<ul style="list-style-type: none"> • Sensação insuportável; • Contração muscular violenta; • Perigo de asfixia. 	Possibilidade de morte aparente.
>80	>300	<ul style="list-style-type: none"> • Queimaduras graves; • Necrose do tecido; • Fibrilação ventricular; • Asfixia imediata. 	Provável morte aparente, queimaduras graves e óbito.

Fonte: Adaptado de Kindermann (2002, p. 114)

2.10.4. Natureza da Corrente Elétrica Envolvida

A corrente elétrica alternada (CA) oferece maior risco à vítima de choque elétrico, pois sua passagem faz com que os músculos se contraíam de acordo com a frequência da corrente, normalmente 60Hz. De acordo com a tabela 8, os valores limite de sensação para corrente alternada são menores que para corrente contínua.

2.10.5. Frequência da Corrente Elétrica

Conforme Alcântara (2011), o limiar de sensação do choque elétrico é diretamente proporcional à frequência da corrente elétrica alternada, portanto quanto maior a frequência, menor a sensibilidade a choque. Em corrente alternada normalmente utiliza-se frequência de 50 e 60Hz, as quais ocasionam danos mais graves na vítima.

2.10.6. Tensão Elétrica Existente

De acordo com o nível de tensão da fonte do choque elétrico, pode circular níveis maiores ou menores de carga elétrica no corpo da vítima e, podendo consequências graves em virtude do choque.

Nos casos mais frequentes, a baixa tensão alternada está envolvida, mas os choques ocorridos em média ou alta tensão, são de menos incidência porém piores consequências, muitas vezes fatais. A corrente a circular no organismo em casos de acidente com energia elétrica em média tensão torna-se maior que a corrente em baixa tensão.

2.10.7. Tempo de Exposição ao Choque

Tem-se que quanto maior o tempo de exposição ao choque, maiores os danos, até mesmo para uma intensidade de corrente relativamente baixa, por exemplo 12mA, que causariam contrações musculares, em um tempo de exposição prolongado existe o risco de danos graves. Para corrente de valor elevado, por exemplo 600mA, um tempo pequeno de exposição morte instantânea.

Segundo Kindermann (2002, p. 125-127), pode-se calcular a máxima corrente elétrica suportada por uma pessoa, para que não ocorra fibrilação, através da equação 5, criada por Charles Dalziel.

$$I_{\text{choque}} = \frac{0,116}{\sqrt{t}} \quad \text{(Equação 5)}$$

Sendo:

I_{choque} - intensidade de corrente limite para não causar fibrilação no coração humano (Ampéres)

t - tempo da duração do choque (segundos), entre $0,03 \text{ s} \leq t \leq 3 \text{ s}$.

2.10.8. Percurso da Corrente Elétrica

Os casos mais graves ocorrem quando o trajeto da corrente passa pelo coração, sendo que, para que uma corrente elétrica percorra determinado meio é

preciso que exista uma diferença de potencial (ddp) entre dois pontos, precisando existir tensão elétrica entre dois pontos do corpo humano. Conforme a localização desses dois pontos no corpo pode haver diferentes consequências à vítima e em caso da corrente elétrica passar pelo coração, há a possibilidade de fibrilação e consequências mais graves.

A Figura 4 mostra os caminhos que a corrente elétrica segue normalmente em casos de choque elétrico.

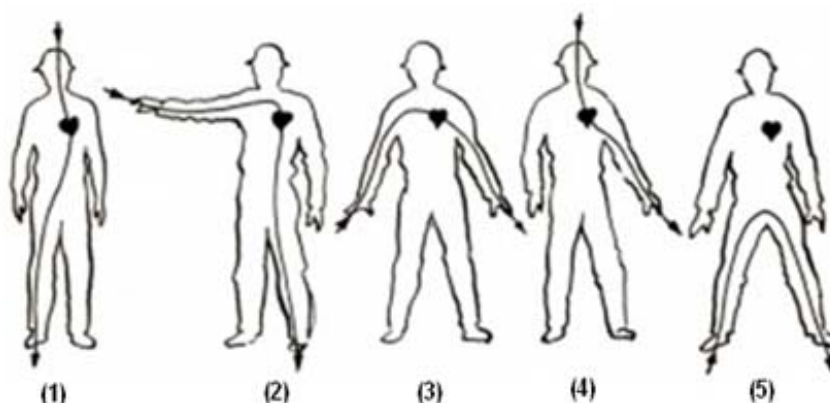


Figura 4 Caminho da corrente elétrica nos tipos de choque mais comuns

Fonte: FUNDACENTRO, 2011, p. 20.

Observa-se na figura 4 o desenho (2) comum de acontecer em casos de choque por tensão de toque, o desenho (5) representando o caminho usualmente tomado pela eletricidade quando há ocorrência de choque elétrico por tensão de passo. Um casos mais perigosos dos choques para o ser humano é o que ocorre quando há diferença de potencial entre as duas mãos do indivíduo desenho (3) onde caminho a ser percorrido pela corrente elétrica passa diretamente pelo coração, sem nenhum desvio a qualquer outra parte do corpo.

2.10.9. Umidade do Organismo

O corpo humano possui uma resistência elétrica, que em caso de choque elétrico, a sua resistência irá limitar a corrente elétrica que circulante, proporcionalmente à tensão elétrica existente.

A intensidade da corrente que circulará pelo corpo da vítima dependerá, em muito, da resistência elétrica que esta oferecer à passagem da corrente, e também de qualquer outra resistência adicional entre a vítima e a terra. A resistência que o corpo humano oferece à passagem da corrente é quase que exclusivamente devida à camada externa da pele, a qual é constituída de células mortas. Esta resistência está situada entre 100.000 e 600.000 ohms, quando a pele encontra-se seca e não apresenta cortes, e a variação apresentada é função da sua espessura. (FUNDACENTRO, 2011).

Quanto mais umidade em sua superfície da pele, menor a resistência do corpo humano, maior o choque, facilitando a passagem de corrente. Por exemplo, a água faz com que a corrente que circula no momento do choque seja maior.

2.10.10. Arco Elétrico

O arco elétrico é um fenômeno físico inerente a instalações e equipamentos elétricos e ocorre sempre que há uma passagem de corrente elétrica por um meio não condutor, por exemplo o ar, devido ao rompimento de suas características isolantes, normalmente envolve partes metálicas que não estão em contato direto, porém apresentam diferença de potencial. Tal fenômeno tem curta duração e consiste na transformação da energia elétrica em calor, energia acústica, onda de pressão e energia luminosa (BARROS, 2010).

Geralmente ocorre na conexão ou desconexão de dispositivos elétricos, em curto circuitos, em equipamentos elétricos com mau contato, defeitos em isolações de cabos, manutenção inadequada, contatos acidentais, medições de tensão e testes, sendo a energia produzida pelo arco convertida em calor, pressão, luz visível e radiação. Essa energia é medida em cal/cm^2 e pode provocar incêndios, queimar vestimentas, emitir vapores de material ionizado e raios ultravioleta.

O arco elétrico pode causar o efeito de ondas térmicas e ondas eletromagnéticas e quando em contato com o corpo, o arco elétrico pode provocar queimaduras por onde a corrente circular.

Portanto ao realizar atividades em locais energizados com risco de arco deve-se determinar a exposição da energia incidente em cal/cm^2 , e de acordo com a energia determinar a roupa resistente que atenda, além dos EPI's necessários. Para determinar a energia precisa-se saber o valor da corrente de curto circuito de

projeto, o nível de tensão do local, o tempo de abertura do arco e o afastamento do ponto de origem do mesmo.

Tabela 7 Classe de risco e vestimentas

CATEGORIA CLASSE DE RISCO	NÍVEL DE EXPOSIÇÃO (cal/cm ²)	DESCRIÇÃO VESTIMENTA	PROTETOR FACIAL	NÍVEL DE TENSÃO (V)
0	0	Algodão não tratado	Não se aplica	127
1	>0 - 5	Calça, camisa ou macacão confeccionado com uma camada de tecido tratado	Não se aplica	127-220
2	>5 - 8	Calça, camisa ou macacão confeccionado com uma camada de tecido tratado	Viseira 40cal/cm ²	440-380
3	>8 - 25	Calça, camisa ou macacão confeccionado com uma camada de tecido tratado	Viseira 40cal/cm ²	600
4	>25 - 40	Calça, camisa ou macacão confeccionado com uma camada de tecido tratado	Viseira 40cal/cm ²	> 1.000

Fonte: Leal (adaptado)

2.10.11. Campo Eletromagnético

Os campos magnéticos são resultado do fluxo da corrente elétrica e tem sua intensidade aumentada juntamente com o aumento da corrente, e se constituem de linhas de força invisíveis que envolvem qualquer dispositivo elétrico, material ou ser vivo. Sendo assim, os profissionais que atuam nas instalações elétricas, podem estar expostos a elevados valores de tensão e aos efeitos da indução dos campos eletromagnéticos (VIEIRA, 2008).

Campo magnético está presente em cabos elétricos energizados, soldas elétricas, forno de microondas, telefonia celular e sua presença pode prejudicar o normal funcionamento de aparelhos como marca passo e aparelhos auditivos.

2.10.12. Medidas de Controle do Risco Elétrico

São destinadas a eliminar e reduzir os riscos, mantendo sob controle eventos indesejados que causem algum tipo de dano a saúde do trabalhador, disposto no item 10.2 da NR 10.

Para controlar os riscos elétricos devem ser desenvolvidas várias medidas preventivas. Com elas as chances de que um trabalhador seja submetido a um campo eletromagnético, arco ou choque elétrico deve ser reduzida substancialmente (BARROS, 2010).

Podem ser citados como medidas de controle de risco elétrico:

- Técnica de análise de risco;
- Diagrama unifilar;
- Prontuário das instalações elétricas;
- Medidas de proteção coletiva
- Medidas de proteção individual

Para que se de início a uma tarefa em uma instalação elétrica, a NR-10 estabelece uma série de medidas de proteção coletiva a serem adotadas, dentre elas:

- Desenergização;
- aterramentos funcional, de proteção e temporário;
- equipotencialização;
- seccionamento automático da alimentação
- dispositivos à corrente de fuga
- barreiras e invólucros;
- bloqueios e impedimentos;
- obstáculos e anteparos;
- isolação de partes vivas;
- isolação dupla ou reforçada;
- separação elétrica.

A desenergização é um conjunto de ações coordenadas, seqüenciada se controladas, destinadas a garantir a efetiva ausência de tensão no circuito, trecho ou ponto de trabalho, durante todo o tempo de intervenção e sob controle dos trabalhadores envolvidos. Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados e obedecida a seqüência a seguir, descrita no item 10.5.1 da NR 10:

Seccionamento: É o ato de promover a descontinuidade elétrica total, com afastamento adequado entre um circuito ou dispositivo e outro, obtida mediante o acionamento de dispositivo apropriado (chave seccionadora, interruptor, disjuntor), acionado por meios manuais ou automáticos, ou ainda através de ferramental apropriado e segundo procedimentos específicos.

Impedimento da reenergização: Condições que impedem a reenergização do circuito ou equipamento desenergizado, assegurando ao trabalhador o controle do seccionamento, através da aplicação de travamentos mecânicos, por meio de fechaduras, cadeados e dispositivos auxiliares de travamento ou com sistemas informatizados equivalentes, garantindo o efetivo impedimento de reenergização involuntária ou acidental do circuito ou equipamento durante a execução da atividade. Deve-se sinalizar alertando sobre a proibição da ligação da chave e indicando que o circuito está em manutenção.

Instalação de aterramento temporário: Constatada a inexistência de tensão, através de detectores testados antes e após a verificação da ausência de tensão, um condutor do conjunto de aterramento temporário deverá ser ligado a uma haste conectada à terra e conectadas as garras de aterramento aos condutores fase, previamente desligados. O aterramento elétrico tem por função evitar acidentes gerados pela energização acidental e promover proteção aos trabalhadores contra descargas atmosféricas que possam interagir ao longo do circuito em intervenção. Esse procedimento deverá ser adotado a montante (antes) e a jusante (depois) do ponto de intervenção do circuito e derivações se houver,

Proteção dos elementos energizados existentes nas zonas controladas: zona controlada é a área em torno da parte condutora energizada, segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados, como disposto no anexo II da NR 10. A proteção ser feita com anteparos, dupla isolação invólucros, entre outros

Instalação da sinalização de impedimento de reenergização: Deverá ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação da razão de desenergização e informações do responsável através de cartões, avisos, placas ou etiquetas de sinalização do travamento ou bloqueio. Retirar somente após a conclusão dos serviços sendo os responsáveis pelos serviços, após inspeção geral e certificação da retirada de todos os travamentos, cartões e bloqueios, providenciará a remoção dos conjuntos de aterramento, e

adotará os procedimentos de liberação do sistema elétrico para operação. A retirada dos conjuntos de aterramento temporário deverá ocorrer em ordem inversa à de sua instalação.

Os testes de tensão devem ser realizados com um multímetro, ou um detector de tensão, e deve estar devidamente calibrado para uma eficiente medição e certificação de que não há mais tensão elétrica no equipamento, a fim de que se possa passar para a etapa do aterramento temporário (BRASIL (b), 1978).

O aterramento significa uma ligação do equipamento diretamente ao potencial de terra, concedendo à energia um caminho com baixa impedância, mais atrativo para eventuais correntes de fuga, sendo assim, quando tais correntes ocorrem a integridade física dos trabalhadores é mantida. Dentre os tipos de aterramento, o aplicado nas manutenções é o aterramento temporário, conhecido também como provisório que promoverá um curto circuito que garantirá o funcionamento da proteção, desligando o circuito sem provocar acidentes (BRASIL (b), 1978) (BARROS, 2010).

Para que a manutenção de componentes do sistema seja realizada com maior segurança recomenda-se que o trabalhador execute sua tarefa entre aterramentos, ou seja devem ser instalados aterramentos à jusante e montante do equipamento (BARROS, 2010).

Os serviços a serem executados em instalações elétricas desenergizadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6. da NR 10, que diz respeito a segurança em instalações elétricas desenergizadas.

A equipotencialização é o procedimento que consiste na interligação de elementos, visando obter a equipotencialidade. Todas as massas de uma instalação devem estar ligadas a condutores de proteção, devendo haver uma equipotencialização principal e equipotencializações suplementares, para fins de proteção contra choques e/ou de compatibilidade eletromagnética. Todo circuito deve dispor de condutor de proteção..

Uma das principais medidas de controle é o prontuário das instalações elétricas, o qual possui documentos pertinentes à instalação elétrica e sua segurança devendo conter:

- Conjunto de procedimentos e medidas de controles existentes;
- informações técnicas sobre o SPDA;

- especificações dos EPC's e EPI's;
- laudos dos testes de isolamento elétrica realizados em EPC's e EPI's;
- comprovação da qualificação, habilitação, capacitação;
- autorização dos trabalhadores;
- diagrama unifilar
- certificação de equipamentos e materiais elétricos de áreas classificadas;
- laudo das instalações elétricas com recomendações e cronograma de adequações.

2.10.13. EPI's

Nos trabalhos em instalações elétricas quando as medidas de proteção coletivas forem insuficientes para controlar os riscos, estiver em implantação ou em situações de emergência devem se implantadas medidas de proteção individual através de EPI's, os quais deve possuir certificado de aprovação (CA)

Para realização de serviços em eletricidade devem ser utilizados equipamentos de proteção individual adequados às diretrizes da NR 6, sendo que esses equipamentos são responsáveis em proteger o trabalhador contra a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas, sendo vedado o uso de adornos pessoais, além de que o empregador é obrigado a fornecê-los gratuitamente (BRASIL (a), 1978).

Determinam-se o modelo de EPI's pela atividades, suas características e categoria de risco.

Nos serviços em eletricidade recomenda-se a utilização de alguns EPI's, podendo destacar a utilização de capacete, que dependendo do momento e da atividade deve possuir apenas aba frontal, ou, em atividades com maior risco, deve possuir aba frontal e viseira (Figura BBBBB) (BRASIL (a), 1978).



Figura 5 Capacetes de proteção com aba fronta, aba total e com viseira.
Fonte: FUNDACENTRO, 2011

Tem-se uso de óculos de segurança Figura 5 para proteção dos olhos contra impactos mecânicos e projeção de partículas, principalmente quando o capacete com viseira é dispensado, deixando os olhos expostos, bem como protetores auriculares, visando proteger o aparelho auditivo dos funcionários (BRASIL (a), 1978).



Figura 6 Óculos de proteção incolor e escuro.
Fonte: FUNDACENTRO, 2011

Luvas de proteção devem ser usadas seguindo as condições mínimas exigíveis pela NBR 10622, de maneira a isolar o trabalhador contra choque elétricos quando este entrar em contato com condutores ou equipamentos elétricos energizados. A escolha do tipo de luva a ser utilizada deve ser fundamentada na tensão elétrica presente no ambiente de trabalho, e são compostas de borracha isolante Figura 7. (BRASIL (a), 1978).



Figura 7 Luvas de proteção contra choques elétricos.
Fonte: FUNDACENTRO, 2011

Em associação com a luva emborrachada para proteção contra choques elétricos devem ser utilizadas luvas de raspa ou vaqueta sobre as mesmas, com a função de proteger as luvas isolantes de perfurações ou material agressivo que possa comprometer a isolação (Figura 8).



Figura 8 Luvas de vaqueta com punho de raspa para cobertura.
Fonte: FUNDACENTRO, 2011

Outro EPI importante é calçado de segurança, do tipo botina de couro deve ser utilizada, com a função de proteger os pés contra impactos físicos, além de servir como mais um equipamento isolante Figura 9. (BRASIL (a), 1978).

A botina não deve possuir proteção mecânica em aço em sua extremidade.



Figura 9 - Botina de couro.
Fonte: FUNDACENTRO, 2011

A roupa antichama é um EPI com a função de proteger o corpo do trabalhador contra os efeitos do arco elétrico, protegendo contra queimaduras Figura 10. (BRASIL (a), 1978).



Figura 10 - Roupa antichamas.
Fonte: FUNDACENTRO, 2011

Seguindo as instruções da NR-06 os equipamentos de proteção individual utilizados pelos trabalhadores devem possuir a indicação do Certificado de Aprovação (CA), expedido pelo órgão do Ministério do Trabalho e Emprego, que possua competência nacional em matéria de segurança e saúde do trabalho, além de passar por periódicos testes de qualidade e funcionamento (BRASIL (a), 1978).

Em caso de ruídos excessivos deve-se utilizar o protetor auricular, Figura 11 para proteção dos ouvidos nas atividades, de acordo com o nível de ruído necessário a ser atenuado.



Figura 11 Protetor auricular tipo concha e tipo inserção (plug).
Fonte: FUNDACENTRO, 2011

A exemplo dos Equipamentos de Proteção Individual todas as ferramentas utilizadas em serviços em eletricidade devem ser eletricamente isoladas, estar em bom estado de conservação, e, após o seu uso, devem passar por limpeza, inspeção e serem acondicionadas em locais apropriados (BRASIL (a), 1978).

Deve-se manter os documentos referentes aos EPI's no prontuário de NR 10.

2.10.14. EPC's

No desenvolvimento de serviços em instalações elétricas e em suas proximidades devem ser previstos e adotados equipamentos de proteção coletiva.

Os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's) são dispositivos destinados a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores através de sinalizações, indicações e qualquer mecanismo que forneça proteção ao grupo (BARROS, 2010).

Dentre os principais EPC's podem ser destacados o cone de sinalização com ou sem strobo, combinado com a fita de sinalização e com utilizadas grades metálicas dobráveis Figura 12, que delimitam e isolam a área do trabalho. (BARROS, 2010).



Figura 12 Cone sem e com strobo, Fita de sinalização e Grades metálicas.
Fonte: FUNDACENTRO, 2011

Durante as manobras de desligamento ou religamento de equipamentos, deve-se utilizar de estrados ou tapetes de borracha isolantes e se necessário cobertura isolante Figura 13. (BARROS, 2010).



Figura 13 Tapete de borracha isolante elétrico e cobertura isolante.
Fonte: FUNDAENTRO, 2011

Outro equipamento de proteção coletiva utilizado são as placas de sinalização e cartões de travamento, conforme consta na NR 26, com a função de orientar, alertar, avisar e advertir os trabalhadores a respeito dos riscos e perigos existentes, proibindo o acesso de pessoas estranhas à atividade que esta sendo desenvolvida. (Figura 11) (BARROS, 2010).



Figura 14 Placa de sinalização e Cartão de Travamento.
Fonte: BRADY, 2012.

2.10.15. Trabalhos em Alta Tensão

Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco, devem atender ao disposto no item 10.8 da NR 10, válido também para operadores de equipamentos que possibilitem a existência da alta tensão.

Os trabalhadores de que trata o item devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, sendo que o trabalho não pode ser realizado individualmente.

Portanto ao realizar um teste de *Hipot*, mesmo com as instalações desenergizadas, tem-se uma energização momentânea em alta tensão, devendo ser realizada ordem de serviço específica e atendidos os requisitos do item 10.8 da NR 10.

3. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa adotada do referente estudo é fundamentada em teorias específicas, informações de equipamentos fornecidos pelos fabricantes, normas nacionais e internacionais, e materiais envolvidos e suas relações das atividades com a segurança do trabalho, na qual é enfatizada na área de eletricidade, principalmente quanto a atividade de comissionamento de cabos elétricos de média tensão, através de um levantamento teórico bibliográfico, documental e de uma revisão orientada desta literatura, buscando a verificação dos conceitos verificados a um estudo de caso.

Esse estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que permite uma análise detalhada, permitindo explorar e visualizar a situação real, através de um plano de pesquisa com base nos procedimentos, instrumentos, ferramentas e equipamentos de segurança utilizados para a realização dos serviços de comissionamento de cabos elétricos de alta tensão.

Através das informações levantadas nas visitas técnicas de campo, relacionadas com as referências da revisão bibliográfica buscou-se identificar os riscos envolvidos em tal atividade junto com os fatores envolvidos, como a empresa onde trabalho foi executado, as áreas específicos do trabalho, os procedimentos, normas, documentações, projetos, os trabalhadores que executaram a atividade e todos os procedimentos de segurança.

O estudo de caso, segundo YIN (1981, p.23), é um estudo empírico que procura investigar um fenômeno atual dentro de seu contexto de realidade, com fronteiras entre o fenômeno e o contexto não definidas claramente, utilizando varias fontes de evidência para se chegar ao resultado esperado.

A elaboração do presente trabalho está fundamentada em três diferentes fases. A primeira delas se constituiu na pesquisa exploratória, seguida da fase descritiva e por último a fase analítica Figura 15.

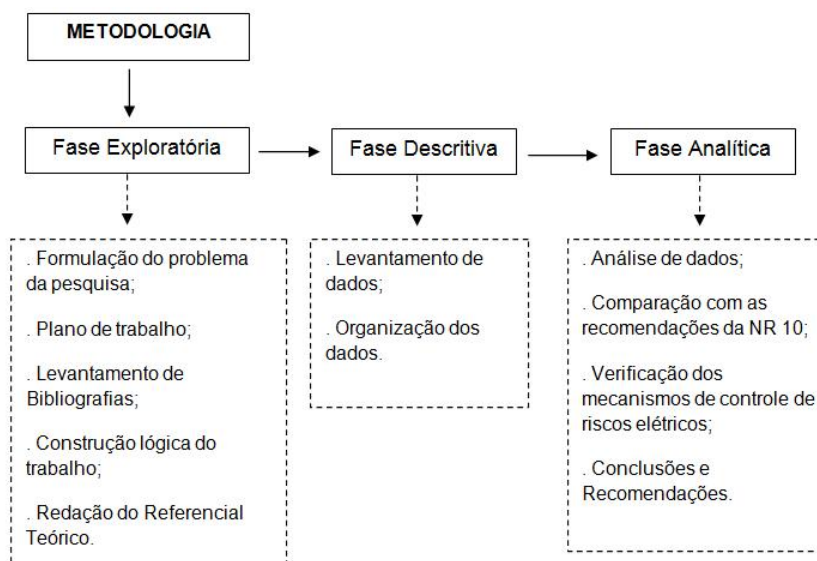


Figura 15 Fluxograma da Metodologia adotada.

3.1. FASE EXPLORATÓRIA

Nessa fase inicial teve como principal função o desenvolvimento, esclarecimento de conceitos e idéias para a formulação de uma hipótese para um possível estudo de caso, devido ter-se deparado com uma situação real na qual possibilitou uma oportunidade de verificar através de pesquisa, a avaliação dos procedimentos de trabalho, através da identificação de fontes, estudos, levantamento de bibliografias, estruturação lógica do trabalho e, por fim, a redação de um referencial teórico. Através dessas etapas o tema, que inicialmente era bastante genérico, acabou esclarecido e delimitado (GIL, 1999, p.43).

Inicialmente o problema de pesquisa delineado foi:

- “Quais são os riscos a que o trabalhador está exposto ao realizar a atividade de comissionamento de cabos elétricos de média tensão?”;
- “Quais são os mecanismos e ferramentas disponíveis para o controle de tais riscos?”.

Estes questionamentos, depois de elaborados, serviram como ponto de partida para o trabalho e pesquisa.

3.2. FASE DESCRITIVA

Esta fase, partindo da delimitação fornecida pela fase anterior, se constituiu no levantamento de dados necessários para o estudo de caso, para permitir ou não

a sustentação da hipótese inicial. Esta envolverá um levantamento de dados, e organização dos dados obtidos, que serão realizados com base das proposições.

As informações necessárias para o levantamento de dados foram fornecidos pelo cliente e pela empresa executante da atividade. Tais como: normativas, documentos de segurança, procedimentos referente as atividades realizadas na obra, na planta de uma fábrica de papel e celulose de grande porte. Portanto para esta obra foi contratado uma prestadora de serviços para o trabalho de instalação elétrica em salas elétricas de média tensão e comissionamento de cabos elétricos em média tensão. Os dados foram obtidos nas visitas à obra e também enviados pelos responsáveis de campo locados na obra, serão divididos entre os principais fatores a serem observados nos trabalhos em eletricidade, que são os procedimentos, medidas de controle de riscos elétricos, instrumentos e ferramentas, equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva.

3.3. FASE ANALÍTICA

A fase analítica se dará através da análise dos dados obtidos em comparação com as diretrizes estabelecidas pela NR-10, que trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade. Além disso serão verificados os mecanismos de controle de riscos elétricos presentes nas instalações, juntamente com a análise das informações referente à atividade e seus equipamentos.

Usando como fundamentação a análise dos dados obtidos no estudo de caso serão desenvolvidas as considerações finais da presente pesquisa, que será o ponto final de todos os passos desenvolvidos ao longo do processo, mostrando o alcance e as consequências dos resultados obtidos, além de mostrar quais ações podem ser tomadas no sentido da minimização dos riscos elétricos (GIL, 1999, p.189).

4. ESTUDO DE CASO

4.1. APRESENTAÇÃO

Como instrumento para o presente Estudo de Caso aproveitou-se a oportunidade da contratação de empreiteira de serviços elétricos para a realização de uma obra de instalação elétrica em média tensão e baixa tensão, na qual trata-se de uma obra de ampliação, contratada por uma fábrica multinacional do setor de papel e celulose de grande porte.



Figura 16 Planta de uma fábrica de papel e celulose.
Fonte: Disponível internet – Google Imagens

Por questões de sigilo, e, a fim de evitar qualquer dano à sua imagem, a fábrica de papel e celulose e a empreiteira contratada solicitaram que não sejam divulgados seus nomes e razões sociais em nenhum momento do trabalho.

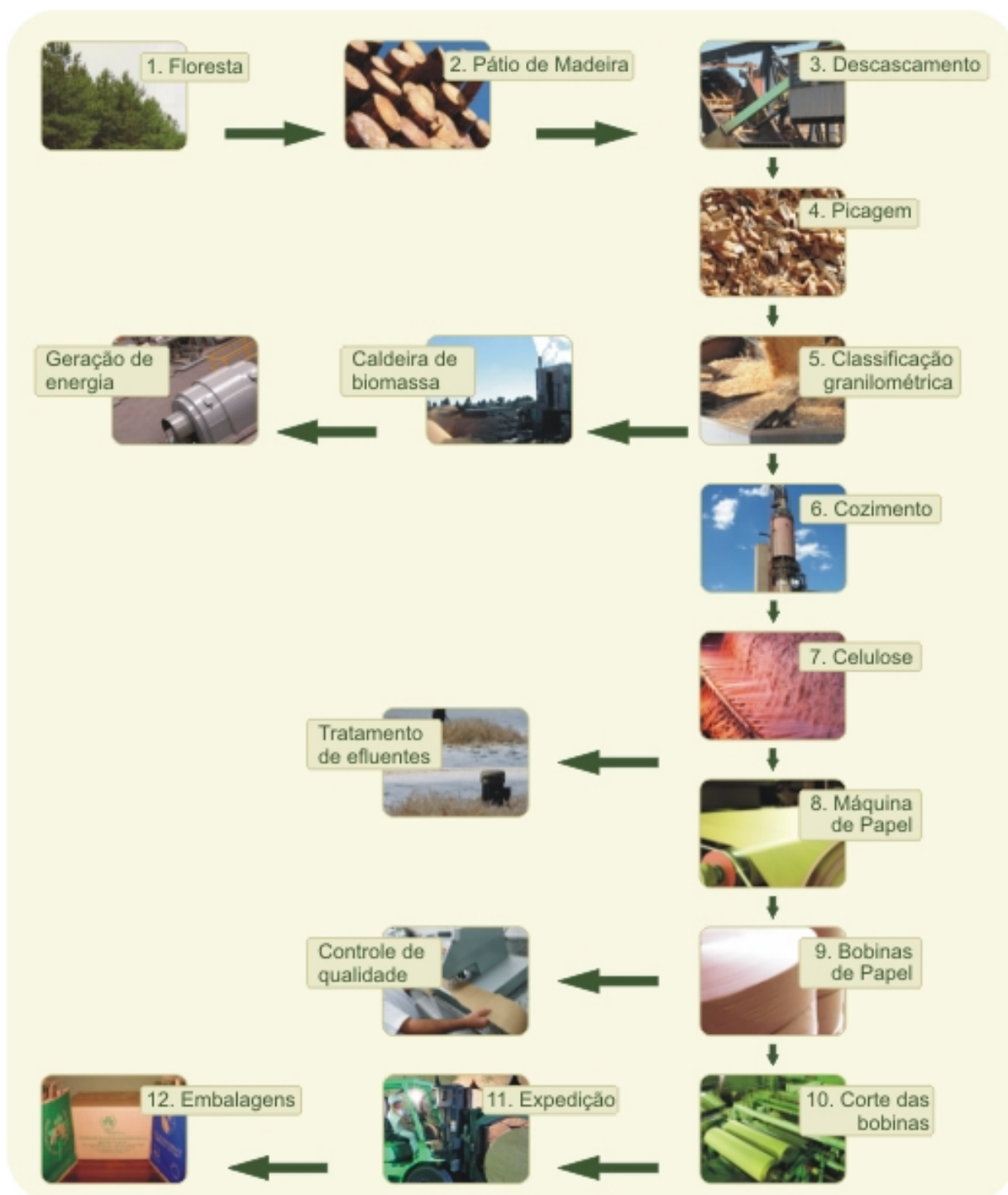


Figura 17 Fluxograma de produção de papel para embalagens.
 Fonte: Disponível internet - site imagens

4.2. MODELO DE NORMAS INTERNAS

Devido trata-se de uma fábrica de grande porte com mais de 1.000 trabalhadores diretos no quadro fixo e cerca de 2.000 trabalhadores terceiros

contratados, sendo estes de diversas empresas e empreiteiras e que realizam trabalho dentro da planta.

4.3. PROCEDIMENTOS DE TRABALHO DA CONTRATADA

A quantidade de trabalhadores terceiros deve-se ao fato de estar em andamento uma grande obra de ampliação de fábrica, onde demanda um número muito grande de empreiteiras, prestadores de serviço, trabalhadores terceirizados, empresas sub-contratadas, gerando uma grande movimentação dentro da planta.

A terceirização é cada vez mais utilizada, e para que a contratação de serviços tenha êxito, é necessário o cumprimento de alguns procedimentos e regras básicas, pois os contratantes de serviços terceirizados são co-responsáveis pela mão-de-obra terceirizada em suas dependências perante reclamações trabalhistas. Isto significa, que poderão responder por dívidas trabalhistas e previdenciárias de empregados que trabalhem em suas instalações, embora vinculados a empresas de prestação de serviços. (TEIXEIRA, 2010)

A terceirização pode ser aplicada em todas as áreas da empresa definida como atividade-meio e para identificar as áreas que podem ser terceirizadas deve-se analisar criteriosamente o contrato social das empresas e definir acertadamente a atividade-fim. A atividade-fim é a constante no contrato social da empresa, pela qual foi organizada. As demais funções que nada têm em comum com a atividade-fim são caracterizadas como acessórias, ou de suporte à atividade principal, as quais podem ser terceirizadas. (TEIXEIRA, 2010)

Conforme decisões do Tribunal Superior do Trabalho, existindo a terceirização ilícita ou ilegal é configurado o vínculo trabalhista, sendo a Tomadora responsável solidária, sendo que é a Justiça do Trabalho que determina o vínculo empregatício. Ocorrendo a determinação do vínculo trabalhista pelo juiz, a Tomadora é responsável imediatamente pelo pagamento de todas as verbas trabalhistas a que o funcionário tem direito. (TST, 2003)

Também, a Justiça do Trabalho vem decidindo que, se a empresa terceirizada não tiver recursos suficientes para os pagamentos das verbas relativas a reclamações trabalhistas, caberá à empresa Contratante o pagamento das verbas trabalhistas reclamadas. Isso significa, mesmo não sendo considerado o vínculo trabalhista, que a Tomadora pagará os direitos trabalhistas, nos casos em que a

terceirizada não honre seus compromissos com os funcionários. Por isso, a escolha do terceirizado é de fundamental importância para que a tomadora não tenha contratados trabalhistas, os quais não são totalmente inevitáveis, mas podem ser reduzidos ao contratar uma empresa idônea. É muito importante, ao selecionar a terceirizada averiguar sua capacidade financeira, sua idoneidade e exigir garantias. (TEIXEIRA, 2010)

Isso exige um grande controle organizacional da fábrica, de modo manter a ordem e que todos trabalhem conforme as diretrizes da empresa. Também é firmado o contrato de prestação de serviço, no qual inclui o descritivos dos serviços contratados e as exigências da contratante.

Portanto devem ser seguidas todas as normativas internas, assim como os acordos coletivos da região, cumprindo-se com as determinações do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e do Tribunal de Superior do Trabalho (TST).

Entre os procedimentos da contratante tem-se:

- Solicitar e verificar e exigir a cópia da ficha de registro dos empregados da prestadora que atuarão na empresa;
- Solicitar e verificar a formação dos empregados terceiros junto com a apresentação do diploma de qualificação, ou seja habilitação e capacidade para executar as atividades, bem como a validade dos documentos.
- Solicitar e verificar da ASO dos funcionários e avaliar aptidão;
- Solicitar e verificar os exames médicos necessários, de acordo com a atividade e determinado pelo SESMT;
- Exigir e fiscalizar o cumprimento das leis trabalhistas e acordos coletivos regionais,
- Solicitar fornecimento e avaliar a cópia do PPRA e PCMSO pela empresa prestadora de serviço
- Prestar curso de integração à todos os funcionários da empresa contratada;
- Ser informada de todas as atividades a serem executadas pela contratada, através de APR e PT;
- Fornecer documentos de Normativas internas e sistema de qualidade.
- Garantir a segurança e integridade de todas as pessoas;

- Conscientizar, comunicar, controlar e fiscalizar os prestadores de serviço;

Entre os procedimentos da contratada tem-se:

- Fornecer a cópia da ficha de registro dos empregados da prestadora que atuarão na empresa;
- Fornecer os documentos comprovando a formação dos empregados terceiros junto com a apresentação do diploma de qualificação, ou seja habilitação e capacidade para executar as atividades, bem como a validade dos documentos.
- Fornecimento da ASO dos funcionários
- Fornecimento dos exames médicos necessários, de acordo com a atividade e determinado pelo SESMT da contratada;
- Cumprimento das leis trabalhistas e acordos coletivos regionais,
- Fornecimento de cópia do PPRA e PCMSO
- Garantir a participação de todos os trabalhadores no curso de integração prestado pela contratante
- Comunicar todas as atividades a serem executadas à contratante;
- Obedecer os procedimentos internos e procedimentos de qualidade, fornecidos pela contratante;

Um dos objetivos das normativas internas é eliminar ou reduzir os riscos de acidente e doenças profissionais, porém pode ser considerada uma norma muito generalizadora, já que ela visa atingir todas as áreas de trabalho e seus riscos, garantindo a segurança de todos os colaboradores.

A própria empresa contratante é responsável pela gestão de segurança da fábrica, instrumento do estudo de caso, sendo fundamentada de acordo com as normas do Ministério do Trabalho e Emprego, e sua própria regulamentação interna, ou seja, seus códigos de condutas, procedimentos, regulamentos internos, normas internas, instrumentos, ferramentas, e medidas de controle e proteção, atendendo as suas necessidades, de forma a garantir a ordem e a operação adequada.

Segue a sequência de procedimentos internos que devem ser cumpridos pela prestadora de serviço para iniciar e finalizar a atividade de comissionamento:

Os profissionais especializados da empresa contratada deve proceder com o preenchimento do modelo de análise preliminar de risco (APR) (ANEXO 1) e o levantamento de aspectos e impactos ambientais (LAIA) (ANEXO 2) para a atividade de comissionamento de cabos elétricos. A qual deve ser assinada e entregue á Contratante;

1. Contratante aprova a APR e a LAIA e informa à contratada;
2. Os profissionais especializados da empresa contratada deve proceder com o preenchimento do modelo de permissão de trabalho (PT) (ANEXO 3) para a atividade de comissionamento de cabos elétricos. A qual deve ser assinada e entregue á Contratante;
3. Contratante aprova a PT e informa à contratada, autorizando o início da atividade;
4. Por medidas internas de segurança a PT tem validade de 1 (uma) semana, portanto existe um controle semanal sobre a atividade, necessitando renovar caso ultrapasse o prazo;
5. Assim que terminada a atividade, deve-se informar à Contratante para fechamento da PT.

As normativas internas da Contratante aplicáveis à atividade de comissionamento de cabos elétricos, estão presentes na APR (ANEXO 1), no campo medidas preventivas.

As relações de medidas de preventivas, dos EPIS's e EPC's utilizados na atividade de comissionamento da contratada estão localizadas no documento APR (ANEXO 1).

4.4. PROCEDIMENTOS DE TRABALHO DA CONTRATANTE

Por se tratar de um serviço especializado de comissionamento de cabos elétricos isolados de média tensão, onde se exige conhecimentos e aparelhos específicos, a contratada segue os seguintes procedimentos:

- Noções de comissionamento e pré *start-up* (ANEXO 4)
- Procedimentos de comissionamento cabos elétricos MT (ANEXO 5)

- Modelo Check-List de Inspeção Inicial para Comissionamento de Cabos (ANEXO 6)
- Modelo Relatório de Inspeção de Cabos Elétricos *Hipot* e *Megger* (ANEXO 7)
- Modelo Relatório de Comissionamento de Cabos Elétricos de MT (ANEXO 8)

Os serviços de comissionamento de cabos de média tensão são realizados em conformidade com os documentos Noções de comissionamento e pré start-up (ANEXO 4) e procedimentos de comissionamento cabos elétricos MT (ANEXO 5) desenvolvido pela empresa executante, o qual define os passos a serem seguidos para facilitar a atividade tornando-a mais segura e também ser concedida a permissão de trabalho (ANEXO 3) pela empresa contratante.

A listagem de ferramentas e instrumentos utilizadas estão previstas no *Check list* de Inspeção Inicial para Comissionamento de Cabos (ANEXO 6)

4.5. ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO

Foi contratado o serviço de comissionamento de cabos elétricos isolados de média tensão referente à uma grande quantidade de novos circuitos que foram instalados na planta.

Realizou-se diversos testes de comissionamento em diversos circuitos, todos identificados e fornecidas as informações técnicas necessárias, onde na maioria dos casos os resultados foram positivos.

Trata-se portanto de um comissionamento de *start up*, no qual os cabos, e terminações são novos e sem uso e precisam ser certificados para garantir perfeito funcionamento do sistema elétrico. Portanto este trabalho está garantindo o perfeito estado dos cabos elétricos isolados de média tensão.

Para o estudo de caso optou-se em utilizar o teste realizado no circuito C-116. Este circuito é procedente do painel de média tensão CCM MT A35, referente à máquina de papel #4, e segue até a chave seccionadora de média tensão SW A35.4A, conforme pode-se observar no diagrama unifilar, Figura 18.

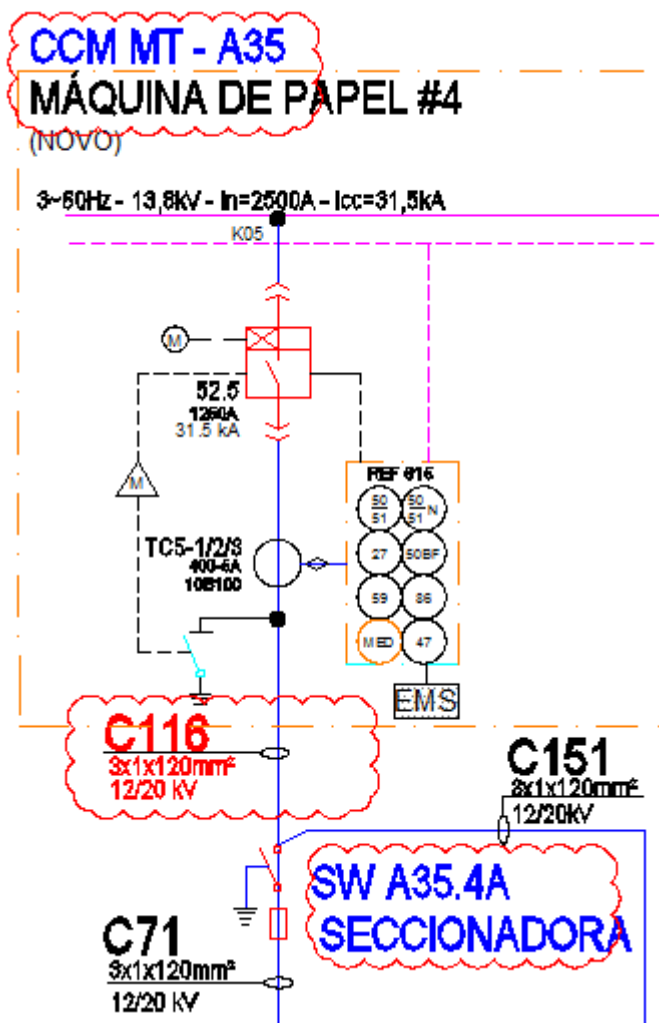


Figura 18: Diagrama Unifilar circuito C-116 (Estudo de caso)

Fonte: Arquivo fornecido pelo cliente.

Conforme indicado, com “ameba”, na Figura 18 o CCM MT A35, o circuito C-116, a chave seccionadora MT SW A35.4A. Portanto sai de uma gaveta de uma sala elétrica percorrendo um trecho externo por bandejamento tipo *cabl rack*, por uma distância aproximada de 50m até chegar ao seu ponto final na seccionadora MT. Onde ocorre uma derivação para o circuito C-151 e C-71.

Tabela 8 Dados técnicos do circuito C-116

POTÊNCIA		TIPO DE CARGA	TENSÃO (V)	Fases	MÉTOD O INSTAL.	FATOR DE SERVIÇO	FATOR POTÊNCIA		RENDI M. (%)	I _b (A)	TEMP. SERVIÇO (°C)		FATOR				
TAG CABO	kVA						REG. (%)	PART. (%)			TEMP.	AGRU P.	CRIT. PROJ.	I _{bc} (A)	I _{bc/N} (A)		
C116	6000	T - Transformador	13800	3-Trifásico	A	1	85	NA	100	251,0	Amb. 35,0	0,97	0,89	0,85	342,1	342,1	

Tabela 9 : Dados técnicos do circuito C-116

POTÊNCIA		SEÇÃO (mm ²)		Z (ohm/km)		LANÇE (m)	QUEDA TENSÃO(%)						CURTO CIRCUITO								
TAG CABO	kVA	CALC.	ADOT.	Rac	XL		REGIME			PARTIDA			I _{ccf} (KA)	X/R	I _{ccT} (KA)	t _{máx} (ms)	t (ms)	S _{mín} (mm2)	I _{sup} (kA)	I _{bli} (KA)	Chk
							OBTIDO	MÁX	Chk	OBTIDO	MÁX	Chk									
C116	6000	95	120	0,206	0,130	50	0,04	2	ok	NA	10	NA	31,5	7,5	30,5	292,6	250	110,9	32,1	29,8	ok

O circuito C-116 é um circuito alimentador trifásico de tensão nominal de 13,8kV, média tensão, e é formado por cabos isolados de média tensão 12/20kV e bitola 120mm², sendo 1 cabo por fase (R, S, T), lançados em trifólio.

Portanto o cabo utilizado possui a seguinte especificação técnica:

- CABO EP-DRY 105 MT, Média Tensão, isolação 12/20kV, com temperatura do condutor em regime contínuo até 105°C, com espessura coordenada de isolação, conforme NBR 6251, isolados em EPR ou XLPE, condutor de cobre Classe 2, blindagem do condutor em composto termofixo semiconductor, isolação em composto termofixo de borracha etileno propileno (EPR105) para temperatura de operação no condutor de 105oC, atendendo a NBR 6251, blindagem da isolação não metálica à base de compostotermofixo semiconductor e blindagem metálica em fios de cobre nu, têmpera mole, aplicados helicoidalmente, com seção nominal de 6 mm², cobertura em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC) na cor preta, atendendo a NBR 6251, tipo ST2, temperaturas máximas do condutor 105°C em serviço contínuo, 140°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito.

Nas extremidades dos cabos são instalados os conectores e as muflas de isolação de acordo com a classe de tensão do cabo.

A mufla utilizada possui a seguinte especificação técnica:

- Terminal contrátil a frio, isolação 12/20 kV, para ambientes externos e

internos ambientes , isolador de silicone, para cabos de 70 até 240mm², conforme Norma NBR 9314/2006.

O conector terminal utilizado possui a seguinte especificação técnica:

- Terminal tubular 2 furos (M12) de dupla compressão para cabo de 120mm², em cobre eletrolítico.

Para a realização do presente estudo de caso, com o apoio da empresa contratante, foi verificado o comissionamento realizado em um novo circuito típico de média tensão.

Em tal procedimento a atuação dos profissionais é realizada com o objetivo de identificar problemas nos circuitos elétricos, obedecendo os critérios presentes na análise preliminar de risco (APR), na permissão de trabalho (PT), nos procedimentos internos, procedimentos de operação (*Hipot* e *Megger*), NR-10.

O serviço de comissionamento foi realizado por uma equipe formada por dois integrantes: um técnico especialista elétrico, que é o encarregado do trabalho e outro técnico eletricitista.

Durante o acompanhamento de tal manutenção foram observados aspectos importantes para a realização do trabalho com segurança, são eles: os procedimentos de trabalho (PT), análise preliminar de risco (APR), instrumentos e ferramentas, equipamentos de proteção individual, equipamentos de proteção coletiva, medidas de proteção coletiva, dados técnicos do circuito e do cabo

O resultado das observações da referida manutenção será exposto nos tópicos seguintes.

4.5.1. Dados do Equipamento *Hipot*

- Especificação: *HIPOT* de Alta Tensão Corrente Contínua 60 kV – 5mA CC
- Modelo: HT 60 05 CC
- Marca: MULTI TEST
- Características: Portátil, fácil de usar; possui circuito ultra rápido de sobrecorrente para impedir a destruição do objeto de teste; máxima proteção ao operador e ao próprio equipamento;

- Utilização: Concessionárias de energia elétrica; fabricantes de fios e cabos; empresas de engenharia de campo;
- Aplicação: Testes de isolamento em cabos, capacitores, isoladores em geral;
- Certificado de calibração do *Hipot* (ANEXO 9)



Figura 19– Equipamento *Hipot* instalado em bancada do canteiro, antes do ensaio.
Fonte: Própria, 2012.

4.5.2. Relatório de Ensaio *Hipot*

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO E TESTES - HI-POT										OB-E-014						
Cliente: _____			Obra: _____			Projeto: _____										
Data: 4 / 11 / 2012			Projeto: _____													
<input checked="" type="checkbox"/> Cabo		<input type="checkbox"/> Barramento		DE: PAINEL A35 CCM		PARA: SW-A35.4A (Seccionadora) C-116)										
CARACTERÍSTICAS																
Fabricação: NEXANS			Tipo: 1X120MM ² HEPR			Classe de Tensão: 12/20kV										
Comprimento: 65			Bitola: 3X1X120MM ²			Tipo de Terminais: TERMINAL COBRE OLEAL 2 FUIROS 12MM ²										
RESISTENCIA DE ISOLAMENTO																
Tensão de Teste: 72		Duração: 15		Min: 0		Instrum. Utiliz: HI-POT		Patrimônio: _____								
Isolamento antes Teste de Tensão Aplicada: _____		1-M _____ MΩ		2-M _____ GΩ		3-M _____ GΩ		4-M _____ GΩ		Gr 5-M _____ Gr						
Temperatura: _____		UR: _____		Tempo: <input checked="" type="checkbox"/> Bom		<input checked="" type="checkbox"/> Nublado		<input type="checkbox"/> Chuvoso								
Isolamento após Teste de Tensão Aplicada: _____		1-M _____ GΩ		2-M _____ GΩ		3-M _____ GΩ		4-M _____ GΩ		Gr 5-M _____ Gr						
Temperatura: _____		UR: _____		Tempo: <input type="checkbox"/> Bom		<input type="checkbox"/> Nublado		<input type="checkbox"/> Chuvoso								
TESTE DE TENSÃO APLICADA - INSTRUMENTO UTILIZADO:																
TEMPO EM MINUTOS Tensão Aplicada (kV): W 21.1 R <input type="checkbox"/> mA <input checked="" type="checkbox"/> μA W 21.2 S <input type="checkbox"/> mA <input checked="" type="checkbox"/> μA W 21.3 T <input type="checkbox"/> mA <input checked="" type="checkbox"/> μA		CORRENTE DE FUGA ENCONTRADA (μA)														
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
		10,0	10,0	20,0	10,0	18,0	20,0	10,0	20,0	14,0	18,0	10,0	12,0	15,0	20,0	10,0
		10,0	10,0	14,0	20,0	18,0	16,0	10,0	12,0	18,0	20,0	10,0	12,0	20,0	10,0	10,0
		10,0	20,0	10,0	16,0	10,0	6,0	5,0	10,0	4,0	8,0	10,0	12,0	8,0	10,0	6,0

Observações:											
Executado por: _____						Aprovação do Cliente: _____					
Ass.: _____						Ass.: _____					

Figura 20– Relatório de Inspeção e Teste *Hipot* Circuito C-116.
 Fonte: Própria, 2012.

4.5.3. Dados do Equipamento *Megger*

- Especificação: Megôhmetro analógico de 5 kV com alcance: 10 TΩ, 4 tensões de prova: 0,5 kV - 1 kV - 2,5 kV - 5 kV;
- Modelo: MI 5500e
- Marca: MEGABRAS
- Características: Portátil, fácil de usar; bateria recarregável, alta precisão, proteção IP54, indicador analógico taut-band, múltiplas escalas para aumentar a exatidão, borne guard
- Utilização: Concessionárias de energia elétrica; fabricantes de fios e cabos; empresas de engenharia de campo;
- Aplicação: Testes de isolamento em cabos, capacitores, isoladores em geral;
- Certificado de calibração do *Megger* (ANEXO 10)



Figura DDDD – Equipamento *Megger*

Fonte: Megabras, 2012.

4.5.4. Relatório de Ensaio Megger

		Logo Ckiente	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO E TESTES - MEGGER				OB-E-016
TAG	CIRCUÍTO 116 - C-116			DATA:	04/06/2012		
EQUIP. DE ORIGEM:	Painel A35 CCM			DESTINO:	SW-A35.4A (Seccionadora) C-116		
DOCUMENTAÇÃO							
DOCUMENTO DE PROJETO	DVM-05009-E-0023						
ANOTAÇÃO DA MEDIÇÃO							
CARACTERÍSTICAS DO CABO FABRICANTE: FICAP - NEXANS CLASSE DE ISOLAÇÃO: 12/20kV				TIPO: HEPR			
TESTES DE CONTINUIDADE: <input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/> NA				OBSERVAÇÃO: 3x1x120MM ²			
FASEADOS CONFORME NORMAS CLIENTE							
RESISTÊNCIA ÔMICA DE ISOLAÇÃO MΩ (R\geqKV + 1)							
	FASES	R x S	R x T	S x T	RxMassa	SxMassa	TxMassa
	LEITURA	50.000	50.000	50.000	10.000	8.000	10.000
VOLT ENSAIO:	5.000 V			TEMPO ENSAIO:	1 minuto		
EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S) PARA TESTE(S)							
MEGOHOMETRO 5 Kv	<input checked="" type="checkbox"/>	HI-POT	<input type="checkbox"/>	MULTÍMETRO	<input type="checkbox"/>	AMPERÍMETRO	<input type="checkbox"/>
MEGÔHMETRO ELETRÔNICO INTELBRAS 5500e							
VERIFICADO POR							
Executante				Cliente			

Figura 21 - Relatório de Inspeção e Teste Megger Circuito C-116.
Fonte: Própria, 2012.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. CONFORMIDADES

A contratada atuou com base em normativas internas do cliente, na qual a segurança é prioridade, devido principalmente à quantidade de funcionários terceiros e pela grande quantidade de atividades sendo executada na obra. Portanto a contratada deve atuar conforme essas premissas as quais foram estritamente seguidas, conferindo um nível de segurança adequado para que os trabalhadores realizassem suas tarefas.

Existem procedimentos para a realização de atividades internas, as quais são fornecidas aos prestadores de serviço para que os mesmos executem o preenchimento e encaminhem para aprovação e liberação, seguindo uma ordem definida de ações, conforme normativa interna. Entre elas as aplicadas são a análise preliminar de risco, levantamento de aspectos e impactos ambientais (LAIA) e permissão de trabalho (PT). Verificou-se que esses documentos estão bem elaborados de forma completa, são satisfatórios, de acordo com as normas regulamentadoras, sendo disponibilizados por canal eletrônico de conhecimento de todos.

Foi constatado que a empresa contratada para a execução da atividade de comissionamento tinha seus documentos próprios para realização da atividade como: procedimentos, relatórios e *check list*. Estando de acordo com as normas aplicáveis, apresentando informações confiáveis e atendendo à necessidade do cliente.

Os equipamentos utilizados nas medições estão adequados e apresentam certificados de calibração.

Tendo em vista que os funcionários executantes da atividade de medição são habilitados, qualificados e treinados, apresentavam toda a documentação comprobatória adequada, exames, e avaliações em dia, tais itens obrigatórios para trabalhar na empresa. Caso não atendesse, não seria autorizada a entrada do funcionário.

Os trabalhadores mostraram estar cientes dos procedimentos de segurança e normativas internas da empresa contratante.

Outro ponto que se apresentou em conformidade com as diretrizes de segurança do trabalho foram as medidas de proteção coletiva, neste caso compreendidas pela desenergização, bloqueio e aterramento do local onde foi realizada a manutenção. Pode-se dizer que devido a tais medidas a falta de EPI's, que será comentada no próximo capítulo, não culminou em consequências graves aos trabalhadores, porém deve ser avaliado.

Durante a realização das atividades não foram registradas nenhuma ocorrência de acidentes.

5.2. NÃO CONFORMIDADES

Através das fundamentações teóricas levantada neste trabalho, verificou-se falta de um procedimento ao final do teste de *Hipot*. Tal procedimento deve ser realizado após a aplicação da tensão de teste definida, pois mesmo desligando o equipamento foi constatado que após a realização do ensaio devido a possibilidade de existir uma tensão residual no cabo, a qual não está especificada e não possui método próprio de desenergização. Apenas é indicado que se aguarde um tempo e realize por segurança o descarregamento do cabo. Essa tensão residual que pode estar presente no condutor após o teste é capaz de causar acidentes ao ser humano caso seu valor seja elevado.

Dentre as situações de não conformidade encontrados referente aos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) recomendados para serviços de elétrica não energizados, cabe destacar o péssimo estado de conservação e higiene, falta de material para reposição e sobressalentes, tamanhos não adequados para alguns funcionários, falta de uso em locais obrigatórios por parte da contratada.

. Observou-se que os funcionários envolvidos no trabalho utilizavam:

- Botas de segurança: isolantes, sujas, fornecido apenas 1 par.
- Luvas de raspa: péssimo estado de limpeza e conservação, apenas para proteção mecânica, não existindo proteção isolante;
- Capacete: com aba simples com fita jugular. Exigido o uso pela contratante, com jugular e determinado a cor, no caso da cor amarela para terceiros, sendo que encontrou-se também de cor laranja.

- Vestimentas: padrão eletricista categoria de risco 2, manga comprida cor azul, padrão, em péssimo estado de conservação, higiene e limpeza, algumas com rasgos e tamanhos inadequados para alguns funcionários;
- Protetor auricular: de inserção, tipo plug, de silicone. Exigido o uso pela contratante.

Irregularidades observadas sobre os EPI's utilizados:

- Botas: precisam ser limpas pelo usuário e a empresa precisa fornecer mais um par devido o trabalho de campo estar sujeito a molhar.
- Luvas: foi informado que tal EPI é regularmente disponibilizado aos funcionários, porém, estavam em falta no almoxarifado, mas já estava para chegar. Elas possuem apenas proteção mecânica, sem isolamento, pois as atividades executadas não são energizadas, salvo a atividade de comissionamento que envolve teste de aplicação de tensão onde é indicado utilizar luvas com isolamento de acordo com a classe de tensão e luvas com proteção mecânica.
- Vestimentas: como as atividades não são energizadas não há necessidade de ter-se grau de risco, porém é indicado para a atividade de teste utilizar categoria de risco 4. A empresa, executante, deve responsabilizar pela limpeza da roupa, a qual não tem como ser limpa no local da obra, precisando contratar o serviço de lavanderia, além de disponibilizar uma peça a mais ao funcionário. O local da obra apresenta excessiva sujeira, prejudicando o bom estado de conservação. Foi comprovado que o funcionário estava consciente sobre a responsabilidade de zelar pela roupa.
- Protetor auricular: percebeu-se que não era utilizado 100% do tempo em lugares que necessitavam.

Relativo às ferramentas disponibilizadas para a manutenção observou-se que:

- Muitas delas não eram isoladas;
- não apresentavam condições de limpeza adequadas
- desgastadas
- Faltando ferramentas apropriadas

Irregularidades observadas sobre as ferramentas utilizados:

- Ferramentas de baixa qualidade
- Necessário limpeza por parte do usuário
- Algumas necessitam de substituição
- Aquisição de ferramentas faltantes

Foi possível perceber que os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's):

- Placas de sinalização não estavam normatizados, algumas não identificavam o responsável pela tarefa em execução, nem a data ou horário de sua realização. As placas apresentaram sinais de desgaste provocados pelo tempo de uso e pela falta de limpeza, dificultando a sua leitura e entendimento. Necessário estar escrito no idioma inglês, exigência interna do cliente.

Cabe destacar, mesmo que não relacionadas diretamente com o trabalho de comissionamento, algumas deficiências relativas fiscalização em campo, no que diz respeito à segurança no trabalho. Portanto devido trata-se de uma obra de grande porte e haver diversas atividades deve-se ser mais presente.

5.3. RECOMENDAÇÕES

Através dos estudos e análises realizadas neste trabalho foi possível identificar os problemas relacionados à segurança no trabalho na atividade de comissionamento de cabos de média tensão.

Os principais

- É indicado realizar a atividade de teste de resistividade (*Megger*) antes do teste de tensão de isolamento (*Hipot*), pois o primeiro não é um teste destrutivo, de menor risco, podendo identificar um problema sem a necessidade da aplicação do *Hipot*. Foi observado que o trabalho de comissionamento foi realizado primeiro o teste de *Hipot* e na sequencia o teste de *Megger*.
- É indicado que os funcionários terceiros, executantes da atividade de comissionamento de cabos elétricos isolados de média tensão realizem o curso complementar de alta tensão, pois pode haver contato com a alta tensão gerada pelo equipamento *Hipot* mesmo que momentânea. Portanto os trabalhadores que executaram a tarefa não possuíam este curso específico.

- Adicionar ou criar procedimentos de segurança disponibilizados pelo cliente os procedimentos de comissionamento, pois de qualquer forma haverão atividades de manutenção e novas obras.
- O cliente não se preocupou com os certificados de calibração dos equipamentos utilizados, e não houve qualquer questionamento sobre os dados dos relatórios emitidos.
- Mesmo sinalizando as atividades muitos outros trabalhadores de outras empresas não respeitavam, mostrando-se imprudentes e negligentes, percebeu-se a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa.
- A programação das atividades executadas em campo como relatórios de atividades, permissões de trabalho, era atualizada semanalmente, sendo indicado reduzir este tempo.
- Aconselha-se à contratada, aumentar o efetivo na área de segurança do trabalho para ter-se uma fiscalização mais efetiva em campo devido à grande quantidade de atividades.
- Devido a deficiência na disponibilidade de Equipamentos de Proteção Individual identificada recomenda-se que o setor de segurança da contratada, avaliar os problemas encontrados, analisando seus riscos associados.
- As atividades de elétrica são realizadas sem energização, portanto não há a necessidade de EPI's específicos, porém é indicado no momento dos teste que houver aplicação de elevadas tensões momentâneas que o operador do equipamento utilize os EPI's pertinentes (Vestimenta completa categoria 4, capacete com viseira antichama 40cal/cm², luvas com isolação para alta tensão, luvas de raspa ou vaqueta)
- As ferramentas disponibilizadas pela empresa contratada necessitam ser substituídas por equipamentos mais novos e atuais. Além disso, recomenda-se que se elabore um plano de manutenção das mesmas, bem como a constante limpeza após o uso e a realização de testes de isolamento, se necessário.
- Quanto aos Equipamentos de Proteção Coletiva a principal recomendação diz respeito à substituição de todas as placas de sinalização da empresa. Os cartões de travamento devem conter espaço adequado para a identificação do responsável pela tarefa em execução, sua data e horário de realização. As

placas destinadas à sinalização externa devem ser padronizadas, facilitando o seu entendimento.

- Recomenda-se que seja elaborado, pelo setor de Meio Ambiente e Segurança, um Plano de Inspeção, constituído por vistorias rotineiras nas instalações, visando diagnosticar problemas no ambiente de trabalho, nos procedimentos técnicos de trabalho, e nos comportamentos e atitudes dos funcionários. Tal plano deve ser orientado através de um check-list e os resultados das vistorias devem servir como diretrizes para a implementação ou revisão das medidas de segurança.

6. CONCLUSÃO

Através dos estudos e análises realizadas neste trabalho foi possível identificar os problemas relacionados à segurança no trabalho na atividade de comissionamento de cabos de média tensão. Constatou-se algumas falhas técnicas nos procedimentos de ensaios e falhas na área de segurança do trabalho principalmente no que se refere a EPI's, EPC's, fiscalização e controle, conforme aparecem no item 5.2, onde são tratadas as não conformidades.

Foram sugeridas medidas à serem corrigidas e melhoradas de forma atender a segurança do trabalhador e à todos os envolvidos direta ou indiretamente, conforme exposto no item 5.3.

Que presente trabalho possa auxiliar os esforços de trabalhadores, empregadores e governo na melhoria das condições de trabalho e na preservação da vida humana cabendo a cada pessoa que atua no setor observar os procedimentos relativos à prevenção de acidentes, pois, como se diz normalmente no ambiente laboral, "A Segurança é DEVER de Todos".

REFERÊNCIAS

ABNT - NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV. 2001

ABNT - NBR 7286 - Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV , 2001

ABNT - NBR 6813 - Fios e cabos elétricos , 1981

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução 394/98**. Brasília, 4 de dezembro de 1998.

ANEEL

Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/res2001505.pdf>>. Acesso em: 18 de dezembro de 2012.

BARROS, Benjamim Ferreira de, et all. **NR-10 Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade**: Guia Prático de Análise e Aplicação. 1ª Edição. São Paulo: Erica, 2010.

BRASIL (a), Ministério do Trabalho. **NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual**. Brasília, 1978.

BRASIL (b), Ministério do Trabalho. **NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília, 1978.

BOSSI, Antonio; SESTO, Ezio. **Instalações Elétricas**. 6ª Edição. Italia: Defino, 1977.

CONEXÃO. **Equipamentos de Proteção Coletiva**. Disponível em: <http://www.conexaoservicos.com.br/15_protECAocoletiva.asp>. Acessado em: novembro de 2011.

COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas**. 4ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

ELETROBRAS. **Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Brasília: Ministério de Minas e Energias, 2000.

EPE

Disponível

em:

<http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/20120104_1.pdf>. Acesso em: 11 de dezembro de 2012.

FUNDACENTRO. **Certificado de Equipamentos de Proteção**. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/>>. Acessado em: novembro de 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Edward Abreu. **Manual de segurança e saúde no trabalho**. 4. ed. São Paulo: LTr, 2008 1399 p.

IEC - 60038 - Standard Voltages ED 6.2 , 2002-07

IEC - 60071-2 - Insulation Co-ordination ED 3 , 1996-12

KINDERMANN, Geraldo; CAMPAGNOLO, Jorge Mário,. **Aterramento elétrico**. 5. ed., modificada e ampl. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzatto, 2002 214 p.

MAMEDE, João Filho, **Instalações Elétricas Industriais** Ed 8ª. LTC, 2010

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 01 – Disposições Gerais** / Brasil / 2009

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 03 – Embargo e interdição** / Brasil / 2011

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 06 – Equipamentos de proteção individual – EPI** / Brasil / 2011

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 07 – Programa de controle médico de saúde ocupacional** / Brasil / 2011

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 17 - Ergonomia** / Brasil / 2007

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 10– Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**/ Brasil / 2011

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 26– Sinalização e Segurança/** Brasil / 2011

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 28– Fiscalização e Penalidade/** Brasil / 2011

MOHAMED Khalifa_ High-Voltage Engineering Theory and Practice Ed. Marcel Dekker, Inc 1.993

NEXANS BRASIL

Disponível em: < http://www.nexans.com.br/eservice/Brazil-pt_BR/navigate_210523_149_40_5082/Cabos_de_cobre_isolados_para_media_tensao.html>. Acesso em: 18 de março de 2013.

PHELPS DODGE

Disponível em: [http://www.pdic.com/PRODUCTS/PRODUCTS-LANDING/CERTIFICATIONS-\(1\).aspx?path=2.+medium+voltage](http://www.pdic.com/PRODUCTS/PRODUCTS-LANDING/CERTIFICATIONS-(1).aspx?path=2.+medium+voltage)>. Acesso em: 18 de março de 2013.

PLACAS ONLINE. **Sinalização Industrial.** Disponível em: <<http://www.placasonline.com.br/sistema/home.asp?IDLoja=05811>>. Acessado em: novembro de 2011.

Reis, Jorge Santos & Freitas, Roberto de. **Segurança em Eletricidade** – 2ª Ed - São Paulo - Fundacentro, 1985 - 103p.

Rigidez Dielétrica dos Materiais

Disponível em: <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/almanaque/155-rigidez-dieletrica-de-alguns-materiais.html> >. Acesso em: 08 de abril de 2013.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento.** 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

Segurança e Medicina do Trabalho **Normas Regulamentadoras** Editora Atlas NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Ed 2004.

VIEIRA, Sebastião Ivone. **Manual de saúde e segurança do trabalho.** 2ª Edição. São Paulo: LTr, 2008.

ANEXOS

ANEXO 1 - APR COMISSIONAMENTO DE CABOS

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO		 Associados		Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 1 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

EPI's APLICÁVEIS:				EPC's APLICÁVEIS				PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS			
	AVENTAL DE RASPA		LUVA PIGMENTADA		PROTETOR DE CONCHA	X	CONE	X	NORMATIVAS INTERNAS		
X	BOTINA DE PVC		LUVA P/ ELETRICISTA	X	PROTETOR DE INSERÇÃO	X	PROTEÇÃO FÍSICA (TELA)				
	BOTINA - 10.000 VOLTS	X	LUVA DE RASPA		PROTETOR FACIAL	X	PLACA DE SINALIZAÇÃO				
	BOTINA - BIQUEIRA DE AÇO		MACACÃO TAIVEK		RESPIRADOR COM VÁLVULA		CORRENTE DE SINALIZAÇÃO				
	CAPA DE CHUVA		MANGOTE DE RASPA		RESPIRADOR C/ FILTRO MECÂNICO		TRAVA QUEDA				
X	CAPACETE COM JUGULAR		MÁSCARA DE PÓ PFF2		OUTROS (ESPECIFICAR):PFF2	X	LINHA DE VIDA				
	CAPUZ DE SOLDADOR		ÓCULOS AMPLA VISAO		PERNEIRA		OUTROS (ESPECIFICAR):				
X	CINTO DE SEG. - PQD	X	ÓCULOS CONTRA IMPACTO		BOTINA - BIQUEIRA DE AÇO E PALMILHA DE AÇO						
	LUVA DE LÁTEX		ÓCULOS P/ MAÇARIQUEIRO		COLETE REFLETIVO						

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
01	1.1-Mobilização de pessoas para frente de serviço.	1.1.1-Falha de comunicação, queda de mesmo nível e de diferença de nível,atropelamento e choque elétrico.	1.1.1.1--Torção, escoriações e queimaduras Fibrilamento Ventricular.	1.1.1.1.1-Orientar colaboradores sobre os riscos da atividade em DDS conforme análise de risco (APR) e LAIA. 1.1.1.1.2-Uso obrigatório de todos os EPI's (Capacete com jugular, óculos de segurança, luvas de vaqueta, cinto de segurança com talabarte duplo, calçado de segurança). 1.1.1.1.3-Solicitar a liberação da PT (Permissão para Trabalhos) junto à fiscalização. PT INSIDE THE FENCE, solicitar liberação do setor de

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO		 Associados		Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 2 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>elétrica da CONTRATANTE, se por ventura os painéis/alimentações for de responsabilidade da mesma.</p> <p>1.1.1.1.4-O encarregado deve fazer DDS (Dialogo diário de Segurança) diariamente antes de iniciar os trabalhos;</p> <p>1.1.1.1.5-Antes de iniciar os trabalhos o encarregado da frente de serviço deve fazer a verificação de possíveis interferências da área;</p> <p>1.1.1.1.6- O encarregado deve acompanhar os trabalhos em tempo integral;</p> <p>1.1.1.1.7-É proibido os envolvidos na atividades se aproximar ou trabalhar próximo das partes rotativas das máquinas, equipamentos e bombas/motores.</p> <p>1.1.1.1.8-Orientar os contratados sobre as rotas de fugas.</p> <p>1.1.1.1.9-Orientar aos colaboradores ao tocar algum alarme sair da área de trabalho com calma e cuidado.</p> <p>1.1.1.1.10-Identificar a tensão existentes para verificação dos circuitos e medidas de proteção adequado.</p> <p>1.1.1.1.11-Não correr na obra.</p> <p>1.1.1.1.12-Antes de iniciar as atividades o colaborador deverá conhecer plenamente a área de atividade,circuito,projetos e responsabilidades definidas.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 3 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>1.1.1.13-Todos os trabalhadores devem ser treinados na NR-10 de acordo com a legislação.</p> <p>1.1.1.14- Não pisar sobre tubulações fixas, sobretudo em eletrodutos e suas conexões.</p> <p>1.1.1.15- Ao atravessar as vias internas da fábrica o pedestre deverá olhar para os dois lados, para ter a certeza de que pode realmente atravessar.</p> <p>1.1.1.16- Os colaboradores deverão estar atentos , quanto a buracos e desníveis nos acessos a serem percorridos.</p> <p>1.1.1.17- Verificar se nos acessos até o local de trabalho, não há vazamentos de produtos químicos e/ou líquidos / vasos de pressão danificados. Em caso de constatação de vazamentos, avisar a operação da CONTRATANTE</p> <p>1.1.1.18- Qualquer alteração no cenário da atividade a mesma devera ser paralisada imediatamente para fazer adequação na APR.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 4 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
02	2.1-Transporte de materiais e ferramentas para frente de trabalho.	2.1.1 – Queda de materiais e pessoas. 2.2.1 – Atropelamento. 2.3.1 – Ergonômico. 2.4.1 - Organização	2.1.1.1-Lesões , escoriações, danos materiais 2.2.1.1-Lesões e escoriações 2.3.1.1- Problemas na coluna 2.4.1.1- Batida contra	2.1.1.1.1 – Utilizar carrinho apropriado (ter freio, gancho p amarração), e em bom estado de conservação. 2.1.1.1.2 – O material deve ser amarrado ao meio de transporte. 2.1.1.1.3 – Não carregar o carrinho com excesso de peso e volume. 2.1.1.1.4 – Todo o transporte deve ser executado por no mínimo duas pessoas e com atenção a interferências no piso. 2.1.1.1.5 – Desça e suba as escadas sempre apoiando as mãos no corrimão. 2.2.1.1.1 – Utilizar sempre a faixa de pedestres, prestar atenção quanto ao transito de equipamentos moveis e veiculos dentro da fabrica. 2.2.1.1.2- Ao atravessar as vias internas da fábrica o pedestre deverá olhar para os dois lados, para ter a certeza de que pode realmente atravessar. 2.3.1.1.1- Manter postura adequada durante a atividade e não exceder o peso Maximo 23kg por pessoa, se ultrapassar o peso máximo deve-se pedir auxilio de outro colaborador. 2.3.1.1.2 As posturas incorretas como, flexão de coluna, braços acima do ombro, etc., deverão ser minimizadas. 2.4.1.1.1 Na escolha de local de estocagem e na arrumação de materiais, deverá ser evitada a obstrução para pessoas e veículos e para acesso a extintores de incêndio, quadros e chaves elétricas e pontos de iluminação.

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 5 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				2.4.1.1.2-Cuidados especiais deverão ser tomados, relacionados a dimensionamento de suportes temporários para tubu, fixação do suporte, localização e isolamento da área onde o suporte estará localizado
03	3.1- Inspeção prévia de ferramentas Manuais/elétricas, máquinas equipamentos e extensões.	3.1.1- Ferramentas e instrumentos com defeito. 3.1.2-Ferramentas com suas partes cortantes desprotegidas.	3.1.1.1- Contusões ,escoriações, fraturas choque elétrico. 3..1.2.1- Cortes e lesões diversas.	3.1.1.1.1- Fica proibida a improvisação de ferramentas manuais. 3.1.1.1.2 –Utilizar ferramentas adequadas a sua função. 3.1.1.1.3- Todas as ferramentas elétricas manuais, máquinas equipamentos e extensões antes de serem utilizadas, deverão estar inspecionadas, conforme modelos de checklists disponibilizados pelo Projeto, devem estar em bom estado e identificadas pela cor do mês. 3.1.1.1.4- Todas as ferramentas elétricas manuais deverão possuir duplo isolamento de carcaça. 3.1.1.1.5- Fios e extensões elétricas deverão estar em bom estado de conservação e identificadas pela cor do mês (extensões com fios paralelos são proibidos). 3.1.1.1.6- Todas as ferramentas portáteis deverão possuir as proteções de segurança especificadas por tipo de equipamento. 3.1.1.1.7-Deverão ser tomadas medidas para minimização da exposição a ruídos, para empregados envolvidos em tarefas que utilizem lixadeiras de corte, etc., com o uso de proteção auricular combinada (plugue de inserção mais protetor concha Colaboradores que executarão atividades com riscos críticos

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 6 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				(eletricidade, trabalho em altura, equipamentos móveis, içamentos, etc) deverão possuir treinamentos específicos e comprovação de capacitação/experiência para a execução das atividades (PTA) 3.1.1.1.8-Colaboradores que executarão atividades com risco crítico (eletricidade, espaço confinado, trabalho em altura, equipamentos moveis, içamento de carga) deverão possuir treinamentos específicos e comprovação de capacitação/experiência para execução das atividade PTA 3.1.2.1.1- O transporte de serrotes, serras de ponta, ferramentas com lâminas deverá ser realizado com os dentes ou gume protegidos por uma bainha de couro ou similar. 3.1.2.1.2- Todas as caixas de ferramentas deverão estar em boas condições, com alças firmes, e serem estocadas em local adequado. 3.1.2.1.3- Os cabos das ferramentas manuais deverão possuir encaixes justos, sem lascas, quebras ou remendos.
04	4.1-Reconhecimento, sinalização, e isolamento das áreas envolvidas	4.1.1-Falha na sinalização, atropelamento, batida por /contra, choques elétricos, queda de mesmo e de diferença de nível	4.1.1.1-Lesões diversas, queimaduras, fraturas e torções.	4.1.1.1.1-Deve existir planejamento da área a ser isolada e material necessário (cordas, pedestais, cones, telas, cerca pet e/ou outras proteções requeridas). 4.1.1.1.2-Deverá ser definido local para "entrada" e "saída" da área isolada, com sinalização indicativa da sua localização. 4.1.1.1.3-Quanto a interrupção de vias, o responsável pela atividade

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 7 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>deverá informar à Gerenciadora de Obras, Gerenciadora de Saúde e Segurança e a CONTRATANTE</p> <p>4.1.1.1.4-Deverão ser consideradas necessidades de vias de circulação alternativas quando houver realização do isolamento da área operacional.</p> <p>4.1.1.1.5-Sempre que uma passagem de pedestre for isolada, deverá ser preparado local seguro para o desvio dos pedestres.</p> <p>4.1.1.1.6- Quando for necessário o isolamento de uma área que possua unidade extintora, deverá ser encontrada uma forma de disponibiliza-la em um local de fácil acesso fora do isolamento</p> <p>4.1.1.1.7. Em vias que homens estejam trabalhando em meia pista, a velocidade máxima dos veículos deverá ser de 30 km/h e, para que isso ocorra, o Fornecedor de Serviço deverá disponibilizar sinalização indicativa de velocidade.</p> <p>4.1.1.1.8- Será necessário utilização de sinaleiros com controle de Pare/Siga para trabalhos em vias de trânsito.</p> <p>4.1.1.1.9- Sinalização refletiva e iluminação adequada deverão ser providenciados para execução de trabalho noturnos.</p> <p>4.1.1.1.10- Observar atentamente onde irá executar a sinalização, no intuito de, jamais colocar as mãos em local com linha energizadas e ou superfícies quentes ou produtos químicos.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 8 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>4.1.1.1.11- Se o isolamento for realizado em vias, atentar-se quanto o trânsito intenso de máquinas, equipamentos e veículos.</p> <p>4.1.1.1.12- Observar se acima de onde será feito o isolamento não há atividade que possa proporcionar-lhe um acidente por queda de material.</p> <p>4.1.1.1.13- Conscientizar-se que não está sozinho e que precisa cuidar do seu companheiro de trabalho.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 9 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
05	5.1-Içamento e passagem manual de cabos com auxílio de PTA, andaimes e escadas.	5.1.1- Ergonômico 5.2.1- Exposição de membros superiores e inferiores.(Prensamento) 5.3.1- Queda de mesmo e de diferença de nível. 5.4.1- Choque elétrico	5.1.1- Esforço físico 5.2.1- Torção/Fratura/Lesão 5.3.1.1- Lesões diversas, fraturas. 5.4.1.1- Queimaduras e lesões diversas.	5.1.1.1.1- Realizar o manuseio e transporte de peças respeitando seu limite físico. O peso máximo para um contratado transportar não deverá ultrapassar 23kg. 5.1.1.1.2- As posturas incorretas como, flexão de coluna, braços acima do ombro, etc., deverão ser minimizadas. 5.2.1.1.1-Uso de luvas de vaqueta, e calçado de segurança durante a execução da atividade. 5.2.1.1.2-Atentar ao apoiar os cabos,em motores com partes rotativas. 5.2.1.1.3-Atenção ao executar a atividade. 5.2.1.1.4- Trabalhos executados em área operacional deverão ser avaliados quanto à possibilidade de geração de perigos adicionais desses trabalhos no processo industrial dessa área. 5.2.1.1.5- Qualquer acesso à área operacional requererá conhecimento do responsável da CONTRATANTE pela área. 5.2.1.1.6-Toda atividade que requeira acesso à área operacional deverá ser, previamente, avaliada com a Equipe de Interface e avaliados riscos operacionais específicos de cada área. 5.2.1.1.7-Os treinamentos exigidos, em função dos perigos específicos, identificados no escopo do serviço, deverão estar programados e serão aplicados pelo Fornecedor de Serviços, preferencialmente antes do início das atividades (operador de lixadeira, uso de martelete, uso de furadeira).

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 10 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>5.2.1.1.8- Todas as pessoas envolvidas em trabalhos executados no interior de áreas operacionais e do Projeto deverão estar utilizando os EPIs especificados no Edital de Contratação do Projeto.</p> <p>5.2.1.1.9- Todos os EPIs deverão estar em boas condições de uso e possuírem Certificado de Aprovação (CA) do Ministério do Trabalho dentro do prazo de validade.</p> <p>5.2.1.1.10- Todos os usuários deverão receber treinamento quanto ao uso correto, guarda, manutenção e higienização de EPIs.</p> <p>5.2.1.1.11- Para atividades de trabalho a quente realizadas em altura, devem ser utilizados EPIs específicos (cinto de segurança com talabartes duplos, com alma de aço).</p> <p>5.2.1.1.12- Fica terminantemente proibido expor os membros inferiores e/ou superiores entre peças, maquinas/peças e/ou qualquer outra forma que possa prensá-los.</p> <p>5.3.1.1.1- Para as atividades com altura superior a dois metros, deverá ser elaborada uma Permissão para trabalhos perigosos.</p> <p>5.3.1.1.2- Os andaimes deverão estar montados de acordo com as especificações estabelecidas em procedimento específico e liberados através da placa de liberação (Verde).</p> <p>5.3.1.1.3- Cinto de segurança tipo paraquedista (confeccionado em fibra de poliéster com costura de nylon, espia deverá possuir resistência de 2.400 kg, o anel "D" e a argola da espia 2.120 kg. As espias dos cintos deverão trazer gancho com trava dupla. Devem ter mosquetão, talabarte</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 11 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>duplo com amortecimento, argolas de aço forjado e trava dupla de segurança no gancho, trava quedas e o cinturão para cargas de 100 kg.</p> <p>5.3.1.1.4- Somente poderão ser utilizados, no projeto equipamento, veículos inspecionados, autorizados e com selo de liberação de PTA.</p> <p>5.3.1.1.5- O operador deverá fazer uma inspeção e preencher um checklist todo dia, antes do início de cada jornada de trabalho.</p> <p>5.1.1.1.6- Operadores/motoristas deverão ter conhecimento dos riscos operacionais específicos das áreas onde serão realizadas as tarefas</p> <p>5.3.1.1.7- As escadas portáteis deverão seguir o padrão do Projeto e estar devidamente inspecionadas. Deverão possuir a respectiva cor do mês e estar posicionadas a 1/4 de sua altura. Coloque a escada no ângulo correto. Apoie seus pés na base da escada e estenda os braços para frente. Se o ângulo estiver correta, você poderá pegar os degraus com as mãos.</p> <p>5.3.1.1.8- A escada de mão deverá sempre ultrapassar 1 (um) metro do piso superior.</p> <p>5.3.1.1.9- Sempre que possível, amarre a escada no piso superior e inferior ou utilize uma pessoa para segurar a escada (para prevenir risco da escada escorregar).</p> <p>5.3.1.1.10- Use sinalizações especiais quando estiver trabalhando atrás de uma porta ou em uma passagem de veículos (cones).</p> <p>5.3.1.1.11- . Escadas metálicas estarão PROIBIDAS para SERVIÇOS</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 12 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>ELÉTRICOS.</p> <p>5.3.1.1.12- No uso de escadas deverão ser sempre mantidos três pontos de contato" quando estiver subindo, usando ou descendo de escadas, e o centro do corpo deverá estar alinhado com o centro da escada.</p> <p>5.3.1.1.12- As escadas deverão ser utilizadas como via de acesso e não para trabalhos. As exceções deverão ser tratadas e acordadas com a gerenciadora de saúde e segurança.</p> <p>5.3.1.1.12- Nas atividades em altura o colaborador deverá fixar o cinto de segurança em estrutura independente às em montagem e/ou móveis, de preferência numa LINHA DE VIDA.</p> <p>5.4.1.1.1- Todas as ferramentas elétricas e manuais, antes de serem utilizadas, deverão estar inspecionadas, conforme modelos de check list disponibilizados pela cor do mês .</p> <p>5.4.1.1.2- -Todas as ferramentas elétrica manuais deverão ter duplo isolamento.</p> <p>5.4.1.1.3- Fios e extensões deverão estar em boas condições de uso, e identificados pela cor do mês. (Extensões com fios paralelos são proibidos).</p> <p>5.4.1.1.4- Todas as ferramentas portáteis deverão possuir as proteções de segurança específicas por tipo de equipamento.</p> <p>5.4.1.1.5- Colaboradores que executarem atividades com risco crítico (Eletricidade, espaço confinado, trabalho em altura, equipamentos</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSONAMENTO)				FOLHAS: 13 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				moveis,içamento) deverão possuir treinamentos específicos e comprovação de capacitação/experiência para execução das atividades. 5.4.1.1.6- Para lançamentos de cabos em eletrocalhas/leitos e/ou eletrodutos que já possuem cabos energizados, deverá ser feita verificação em todo trajeto, no intuito de, identificarmos possíveis cabos danificados que podem proporcionar um choque elétrico. Além dsito a equipe de elétrica da CONTRATANTE, deveria ser comunicada e liberar a atividade.
06	6.1- Passagem de cabos nos eletrodutos, eletrocalhas e leitos.	6.1.1- Ergonômico (Esforço Físico) 6.2.1-Queda em diferença de nível. 6.3.1-Queda de material 6.4.1-Choque elétrico	6.1.1.1- Dores lombares/Distensão muscular/Dificuldade para executar tarefas. 6.2.1.1- Torção/Fratura/Escoriação/ 6.3. 1.1-Prensagem/ Batida 6.4. 1.1- Queimaduras,Fibrilação ventricular,parada respiratória	6.1.1.1.1-Manter postura correta,não exercer esforço exagerado. 6.1.1.1.2-Utilizar luva de vaqueta e calçado de segurança,capacete de segurança com jugular durante a execução da atividade. 6.1.1.1.3-Realizar o manuseio e transporte de peças respeitando seu limite físico. O peso máximo para um contratado transportar não deverá ultrapassar 23kg. 6.1.1.1.4- As posturas incorretas como, flexão de coluna, braços acima do ombro, etc., deverão ser minimizadas 6.2.1.1.1-.Verificar se a carga e sua distribuição na estação de trabalho, ou sobre qualquer extensão da plataforma, estejam em conformidade com a capacidade nominal determinada pelo fabricante para a configuração específica;

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA			
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 14 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>6.3.1.1.1- todas as pessoas que estiverem trabalhando no equipamento utilizem dispositivos de proteção contra quedas e outros riscos.</p> <p>6.3.1.1.2-Realizar a inspeção diária do local de trabalho no qual será utilizada a PTA,</p> <p>6.3.1.1.3-Utilizar cinto de segurança acima de 2,0 metros de altura preso em lugar seguro.</p> <p>6.3.1.1.4-Aferir a PA (Pressão Arterial) antes de realizar atividades.</p> <p>6.3.1.1.5-Somente executar atividades após tomar conhecimento e assinar a Análise Preliminar de Risco (APR) e Permissão para Trabalho (PT);</p> <p>6.3.1.1.6- Usar sua identificação de operador habilitado (crachá) em lugar visível e na altura do bolso da camisa ou do uniforme. Obs.: O crachá de autorização terá validade somente para operar PTA específica para a qual o operador foi treinado;</p> <p>6.3.1.1.7- Comunicar, imediatamente à sua supervisão, qualquer tipo de anomalia encontrada em seu equipamento ou outras, por exemplo: áreas impedidas; materiais ou equipamentos que possam impedir sua circulação; buracos ou derrames de produtos químicos sobre o piso, interferências e objetos aéreos; entre outros, de modo a evitar possíveis acidentes;</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 15 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>6.4.1.1.1-Em caso de atividades próximas os cabos elétricos, aparelhos ou quaisquer outros componentes elétricos (nus ou isolados), manter a distância conforme manual de operação do equipamento;</p> <p>6.4.1.1.2-Fazer o uso do cinto de segurança preso a estrutura fixa,em caso de ser plataforma ancorar no olhal de segurança antes de efetuar a movimentação.</p> <p>6.4.1.1.3--Em caso de ser utilizado escada de abrir ,esta deve ser provida de delimitador de abertura.Sendo proibido o uso de escada de madeira,sendo liberado somente escadas de fibra.Obrigatório fixar escadas com cordas.</p> <p>6.4.1.1.4-Manter ferramentas manuais sempre amarradas junto ao corpo(cinturão) não carregar ferramentas nos bolsos,fazer a inspeção prévia das mesmas,cordas para içamento de materiais em bom estado de uso e não deve possuir emendas e nós.Sempre ta fazendo a verificação com check list da cor do mês especifico aos equipamentos.</p> <p>6.4.1.1.5-Utilizar luvas de vaqueta e calçado de segurança,e capacete de segurança com jugular durante a execução das atividades.</p> <p>6.4.1.1.6-Verificar se os cabos dispostos nas bandejas já existente,se estão energizados.</p> <p>6.4.1.1.7- Se os cabos no bandejamento estiverem energizados,verificar se não á falhas de isolamento.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 16 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>6.4.1.1.8-Se houver a possibilidade de bloquear o circuito elétrico o mesmo deverá ser realizado pelo eletricista da RIGESA.</p> <p>6.4.1.1.9-Caso não seja possível a desenergizações do sistema deverá adotar as seguintes medidas de proteção: obstáculos,isolação das partes vivas barreiras,sinalização.</p> <p>6.4.1.1.10- Para lançamentos de cabos em eletrocalhas/leitos e/ou eletrodutos que já possuem cabos energizados, deverá ser feita verificação em todo trajeto, no intuito de, identificarmos possíveis cabos danificados que podem proporcionar um choque elétrico. Além disto a equipe de elétrica da CONTRATANTE, deveria ser comunicada e liberar a atividade.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 17 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
07	7.1-Instalação de terminais	7.1.1- Ergonômico (Esforço Físico) 7.2.1-Queda em diferença de nível e de mesmo nível. 7.3.1-Queda de material 7.4.1-Ruído 7.5.1-Choque elétrico	7.1.1.1- Dores lombares/Distensão muscular/Dificuldade para executar tarefas. 7.2.1.1-Torção /Fratura/Escoriação/ 7.3.1.1-Prensagem/ Batida 7.4.1.1-Perda auditiva 7.5.1.1-Desidratação, insolação,queimaduras cutâneas.	7.1.1.1.1-Manter postura correta,não exercer esforço exagerado. 7.1.1.1.2-Utilizar luva de vaqueta e calçado de segurança,capacete de segurança com jugular durante a execução da atividade. 7.1.1.1.3-Realizar o manuseio e transporte de peças respeitando seu limite físico. O peso máximo para um contratado transportar não deverá ultrapassar 23kg. 7.1.1.1.4- As posturas incorretas como, flexão de coluna, braços acima do ombro, etc., deverão ser minimizadas. 7.2.1.1.1- todas as pessoas que estiverem trabalhando no equipamento utilizem dispositivos de proteção contra quedas e outros riscos. 7.2.1.1.2-Realizar a inspeção diária do local de trabalho no qual será utilizada a PTA, 7.2.1.1.3-Utilizar cinto de segurança acima de 2,0 metros de altura preso em lugar seguro. 7.2.1.1.4-Aferir a PA (Pressão Arterial) antes de realizar atividades. 7.2.1.1.5-Somente executar atividades após tomar conhecimento e assinar a Análise Preliminar de Risco (APR) e Permissão para Trabalho (PT); 7.2.1.1.6- Usar sua identificação de operador habilitado (crachá) em lugar visível e na altura do bolso da camisa ou do uniforme. Obs.: O

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA			
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 18 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>crachá de autorização terá validade somente para operar PTA específica para a qual o operador foi treinado;</p> <p>7.2.1.1.7- Comunicar, imediatamente à sua supervisão, qualquer tipo de anomalia encontrada em seu equipamento ou outras, por exemplo: áreas impedidas; materiais ou equipamentos que possam impedir sua circulação; buracos ou derrames de produtos químicos sobre o piso, interferências e objetos aéreos; entre outros, de modo a evitar possíveis acidentes;</p> <p>7.2.1.1.8-Em caso de atividades próximas os cabos elétricos, aparelhos ou quaisquer outros componentes elétricos (nus ou isolados), manter a distância conforme manual de operação do equipamento;</p> <p>7.2.1.1.9-Fazer o uso do cinto de segurança preso a estrutura fixa,em caso de ser plataforma ancorar no olhal de segurança antes de efetuar a movimentação.</p> <p>7.2.1.1.10-Em caso de ser utilizado escada de abrir ,esta deve ser provida de delimitador de abertura.Sendo proibido o uso de escada de madeira,sendo liberado somente escadas de fibra.Obrigatório fixar escadas com cordas.</p> <p>7.2.1.1.11-Utilizar luvas de vaqueta e calçado de segurança,e capacete de segurança com jugular durante a execução das atividades.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 19 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>7.3.1.1.1-Manter ferramentas manuais sempre amarradas junto ao corpo(cinturão) não carregar ferramentas nos bolsos,fazer a inspeção prévia das mesmas,cordas para içamento de materiais em bom estado de uso e não deve possuir emendas e nós.Sempre ta fazendo a verificação com checklist da cor do mês específico aos equipamentos.</p> <p>7.3.1.1.1-.Verificar se a carga e sua distribuição na estação de trabalho, ou sobre qualquer extensão da plataforma, estejam em conformidade com a capacidade nominal determinada pelo fabricante para a configuração específica;</p> <p>7.4.1.1.1-Utilizar protetor auditivo.</p> <p>7.5.1.1.1- Constatar estado de energia zero, através de aparelho adequado.</p>
08	8.1-Teste de megagem (Megmetro), hipot	<p>8.1.1- Ergonomia</p> <p>8.2.1- Choque elétrico,queimaduras térmicas</p> <p>8.3.1-Queda do mesmo nível</p> <p>8.4.1-Ruído</p>	<p>8.1.1.1-Torção/Fratura/Escoriação/</p> <p>8.2.1.1-queimaduras,fibrilação ventricular.</p> <p>8.3.1.1-Fraturas,lesões</p> <p>8.4.1.1-Perda auditiva</p>	<p>8.1.1.1.1-Manter postura correta,não exercer esforço exagerado.</p> <p>8.1.1.1.2-Utilizar luva de vaqueta e calçado de segurança,capacete de segurança com jugular durante a execução da atividade.</p> <p>8.1.1.1.3-Realizar o manuseio e transporte de peças respeitando seu limite físico. O peso máximo para um contratado transportar não deverá ultrapassar 23kg.</p> <p>8.1.1.1.4- As posturas incorretas como, flexão de coluna, braços acima do ombro, etc., deverão ser minimizadas.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 20 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>8.2.1.1.2-Antes de iniciar as atividades deverá certificado que as extremidades estão desconectadas das barra e após fazer teste de continuidade para certificar fuga terra ou massa.</p> <p>8.2.1.1.3-Ao realizar o teste de megger/hipot,os cabos deverão ser isoladas nas extremidades para não ocorrer descargas elétricas,devido a tesão aplicada pelo próprio aparelho.</p> <p>8.2.1.1.4-Isolar as extremidades dos cabos,sendo que os mesmos deverão estar totalmente isoladas,não estar em contato com o metal ou entre fases.</p> <p>8.2.1.1.5-Após o teste o mesmo deverá ser feita descarga para terra,assim certificará que o mesmo não possui corrente</p> <p>8.2.1.1.6-Fazer inspeção do sistema de aterramento utilizando e medidas de controle de energia.</p> <p>8.2.1.1.7-Fazer proteção das partes energizadas com barreiras físicas.</p> <p>8.3.1.1.1-Realizar a inspeção diária do local de trabalho no qual será utilizada a PTA,</p> <p>8.3.1.1.2-Utilizar cinto de segurança acima de 2,0 metros de altura preso em lugar seguro.</p> <p>8.3.1.1.3-Aferir a PA (Pressão Arterial) antes de realizar atividades.</p> <p>8.3.1.1.4-Somente executar atividades após tomar conhecimento e</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO		 Associados		Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA			
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 21 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>assinar a Análise Preliminar de Risco (APR) e Permissão para Trabalho (PT);</p> <p>8.3.1.1.5- Usar sua identificação de operador habilitado (crachá) em lugar visível e na altura do bolso da camisa ou do uniforme. Obs.: O crachá de autorização terá validade somente para operar PTA específica para a qual o operador foi treinado;</p> <p>8.3.1.1.6- Comunicar, imediatamente à sua supervisão, qualquer tipo de anomalia encontrada em seu equipamento ou outras, por exemplo: áreas impedidas; materiais ou equipamentos que possam impedir sua circulação; buracos ou derrames de produtos químicos sobre o piso, interferências e objetos</p> <p>aéreos; entre outros, de modo a evitar possíveis acidentes;</p> <p>8.3.1.1.7-Em caso de atividades próximas os cabos elétricos, aparelhos ou quaisquer outros componentes elétricos (nus ou isolados), manter a distância conforme manual de operação do equipamento;</p> <p>8.3.1.1.8-Fazer o uso do cinto de segurança preso a estrutura fixa,em caso de ser plataforma ancorar no olhal de segurança antes de efetuar a movimentação.</p> <p>8.3.1.1.9-Manter ferramentas manuais sempre amarradas junto ao corpo(cinturão) não carregar ferramentas nos bolsos,fazer a inspeção prévia das mesmas,cordas para içamento de materiais em bom estado</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 22 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				de uso e não deve possuir emendas e nós. Sempre ta fazendo a verificação com checklist da cor do mês específico aos equipamentos. 8.4.1.1.1-Utilizar protetor auditivo.
09	9.1-Conexão dos cabos nos barramentos e motores.	9.1.1-Queda de mesmo nível 9.2.1-Exposição dos membros superior e inferiores 9.3.1-Ergonomia 9.4.1-Choque elétrico	9.1.1.1-Lesão/torção/fratura 9.2.1.1-Fraturas,cortes 9.3.1.1-Lombalgia,contusões 9.4.1.1-Queimaduras	9.1.1.1.1- Para as atividades com altura superior a dois metros, deverá ser elaborada uma Permissão para trabalhos perigosos. 9.1.1.1.2- Os andaimes deverão estar montados de acordo com as especificações estabelecidas em procedimento específico. 9.1.1.1.3- Escadas metálicas estarão PROIBIDAS para SERVIÇOS ELÉTRICOS. 9.2.1.1.1- Todas as ferramentas elétricas manuais, antes de serem utilizadas, deverão estar inspecionadas, conforme modelos de checklists disponibilizados pelo Projeto, devem estar em bom estado e identificadas pela cor do mês. 9.2.1.1.2- Não utilizar ferramentas improvisadas. 9.3.1.1.1- Deverá ser respeitado o limite de 23 kg como carga máxima transportada manualmente/empregado. 9.3.1.1.2- As posturas incorretas como, flexão de coluna, braços acima do ombro, etc., deverão ser minimizadas. 9.4.1.1.1- Qualquer trabalho próximo à linha de alta tensão deverá ter a liberação da Gerenciadora de Obras e Gerenciadora de Saúde e

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 23 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>segurança.</p> <p>9.4.1.1.2- Deverá ser respeitada a distância de segurança de qualquer circuito energizado considerado como alta tensão para trabalhos como içamento de cargas com guindastes e montagem de andaimes.</p> <p>9.4.1.1.3- Para trabalhos em cubículos, mesmo desenergizados, porém, CCM's energizadas, deverão ser utilizados Equipamentos de Proteção Individual contra risco de arco elétrico (capa, luva e capuz de Nomex).</p> <p>9.4.1.1.4- Deverão estar identificadas e sinalizadas individualmente todas as chaves seccionadoras, tomadas, etc. Deve-se especificar a fonte de tensão do circuito e o equipamento que estiver sendo servido.</p> <p>9.4.1.1.5- Deverão ser sinalizadas todas as tomadas temporárias nos suportes temporários, especificando tensão, capacidade máxima e número do circuito.</p> <p>9.4.1.1.6- Deverá ser constatado o estado de energia zero para ser dado o início da atividade.</p> <p>9.4.1.1.7- Somente pessoas autorizadas, capacitadas, qualificadas, habilitadas e autorizadas poderão executar a atividade.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA			
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 24 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
10	10.1-Teste de funcionamento (Comissionamento)	10.1.1-Choque elétrico 10.2.1-Falta/Falha de comunicação 10.3.1.-Queda do mesmo nível	10.1.1.1-Fibrilação ventricular, queimaduras, parada respiratória 10.2.1.1-Lesões diversas 10.3.1.1-Fraturas, contusões diversas	10.1.1.1.1- Qualquer trabalho próximo à linha de alta tensão deverá ter a liberação da Gerenciadora de Obras e Gerenciadora de Saúde e segurança. 10.1.1.1.2- Deverá ser respeitada a distância de segurança de qualquer circuito energizado considerado como alta tensão para trabalhos como içamento de cargas com guindastes e montagem de andaimes. 10.1.1.1.3- Empregados envolvidos em trabalhos em alta tensão deverão estar devidamente treinados e capacitados. 10.1.1.1.4-Etiquetar, bloquear, seccionar o sistema. 10.1.1.1.5- Os colaboradores devem ser treinados na NR-10 de acordo com legislação 10.1.1.1.6- Escadas metálicas estarão PROIBIDAS para SERVIÇOS ELÉTRICOS. 10.1.1.1.7- Deverá ser realizado após desligamento de todas as fontes de energia, teste e verificação, para garantia de estado de energia "zero". 10.1.1.1.8- Não realizar manobras e/ou manutenções sem ter pleno conhecimento e/ou autorização para atividade. 10.1.1.1.9- Verificar se existe outras pessoas realizando teste nos circuitos elétricos 10.1.1.1.10- Somente pessoas autorizadas, capacitadas, qualificadas,

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012		TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 25 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
				<p>habilitadas e autorizadas poderão executar a atividade.</p> <p>10.1.1.1.11- O bloqueio de painéis já em operação, deverá ser realizado pelo setor elétrico da CONTRATANTE. Além do bloqueio da MWV – RIGESA, a MARZA deverá executar o bloqueio juntamente ao dispositivo da operação.</p> <p>10.1.1.1.12- Todos os colaboradores envolvidos com o bloqueio deverá ser treinado, conforme Procedimento de Segurança – PRO-SEG 10.</p> <p>10.1.1.1.13- A área deverá estar sinalizada/isolada e somente as pessoas autorizadas deverão permanecer no local.</p> <p>10.1.1.1.14- Evitar brincadeiras no momento da atividade.</p> <p>10.2.1.1.1-Antes de qualquer teste todos os rádios de comunicação devem ser testados.</p> <p>10.2.1.1.2-O radio deve estar na faixa exclusiva para a atividade</p> <p>10.2.1.1.3-Comunicar sempre de forma clara o objetivo,procurando confirmar se a pessoa entendeu sua mensagem.</p> <p>10.3.1.1.1-Não correr na frente de serviços</p> <p>10.3.1.1.2-Avaliar previamente o percurso a ser percorrido.</p> <p>10.3.1.1.3- Evitar brincadeiras no momento da atividade.</p>

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO		 Associados		Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA			
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 26 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

ITEM	ETAPAS DA ATIVIDADE	PERIGOS / RISCOS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
11	11.1-Limpeza e organização no local de trabalho	11.1.1-Queda de mesmo nível	11.1.1.1-Lesão/torção/fratura	<p>11.1.1.1.1-O local de trabalho deverá permanecer limpo e organizado, resíduos deverão ser armazenados em locais adequados para o descarte final (Pratique a coleta seletiva).</p> <p>11.1.1.1.2- Todos os materiais deverão ser guardados em área definida para armazenagem e arrumados de maneira segura e organizada.</p> <p>11.1.1.1.3-Antes do início das atividades e ao término da jornada diária de serviço, deverá ser executada uma limpeza geral na área de trabalho.</p>

UIPE DE TRABALHO

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO				Nº DO PRO	RG-G-01.01
						DATA	01/03/2012
						REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA			
			NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 27 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856	

NOME	ASSINATURA:	FUNÇÃO	DATA

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATE)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATE)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATE)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATE)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATE)

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO			Nº DO PRO	RG-G-01.01
					DATA	01/03/2012
					REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
			NÚMERO REVISÃO:000			
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSONAMENTO)				FOLHAS: 28 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856

UIPE DE TRABALHO			
NOME	ASSINATURA:	FUNÇÃO	DATA

EQUIPE DE TRABALHO				
---------------------------	--	--	--	--

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	---

		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO		 Associados	Nº DO PRO	RG-G-01.01
					DATA	01/03/2012
					REVISÃO	01
GERENCIADORA: XXXXXXXXXX	CONTRATADA: XXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA APR / ANO 003/2012	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA		
		NÚMERO REVISÃO:000				
ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXX			DATA INÍCIO: 09/11/2012	DATA TÉRMINO: 09/12/2012	BOMBEIROS	RAMAL - 58
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: LANÇAMENTOS DE CABOS, CONEXÕES DE TERMINAIS E TESTE (COMISSIONAMENTO)				FOLHAS: 29 de 29	AMBULÂNCIA	3001-6856

NOME	ASSINATURA:	FUNÇÃO	DATA

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATE)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATE)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATE)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATE)	CIENCIADA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATE)

ANEXO 2 - LAIA - COMISSIONAMENTO CABOS ELÉTRICOS

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (LAIA)



NÚMERO: RG-MA-01.01
 REVISÃO: 02
 DATA: 01/03/2011
 PÁGINA: 1 de 8

GERENCIADORA:	CONTRATADA: XXXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA LAIA / ANO	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA
			NÚMERO REVISÃO:	

ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXXXXX	DATA INÍCIO: 01/11/2012	DATA TÉRMINO: 01/12/2012	BOMBEIRO	RAMAL – 58
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------	------------

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Lançamento de cabos, conexões de terminais e teste (comissionamento)	FOLHAS: 1 de 8	AMBULÂNCIA	XXXXX
--	--------------------------	------------	-------

TAREFA / SETOR:		PROBABILIDADE			SEVERIDADE			SIGNIFICÂNCIA			PLANO DE AÇÃO				
ASPECTOS	IMPACTOS	Ocorrência Improvável	Pouco Provável	Ocorrência Provável	Baixa	Média	Grave	Não Significativo	Mínimo	Significativo	Fonte	Gera possível emergência	Mecanismos de Controle	Prazo	Responsável
ÁGUA	Contato de produtos químicos com a água de rios, córregos, lagos etc.												NA	NA	NA
	Geração de efluentes.												NA	NA	NA
	Derramamentos, despejos de efluentes (esgotos) em cursos d'água.												NA	NA	NA
SOLO	Derramamentos de produtos químicos (infiltração), materiais ou outro resíduo (óleo, tinta, cap, emulsão asfáltica, etc.) no solo.		x		x				x		PTA	s	Check list e manutenção preventiva do equipamento, kit ambiental	imediate	Valdecir Miranda

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIÊNCIA DA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	--

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (LAIA)



NÚMERO: RG-MA-01.01
 REVISÃO: 02
 DATA: 01/03/2011
 PÁGINA: 2 de 8

GERENCIADORA:	CONTRATADA: XXXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA LAIA / ANO	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA
			NÚMERO REVISÃO:	

ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXXXXX	DATA INÍCIO: 01/11/2012	DATA TÉRMINO: 01/12/2012	BOMBEIRO	RAMAL – 58
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------	------------

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Lançamento de cabos, conexões de terminais e teste (comissionamento)	FOLHAS: 2 de 8	AMBULÂNCIA	XXXXX
--	--------------------------	------------	-------

TAREFA / SETOR:		PROBABILIDADE			SEVERIDADE			SIGNIFICÂNCIA			PLANO DE AÇÃO				
ASPECTOS	IMPACTOS	Ocorrência Improvável	Pouco Provável	Ocorrência Provável	Baixa	Média	Grave	Não Significativo	Mínimo	Significativo	Fonte	Gera possível emergência	Mecanismos de Controle	Prazo	Responsável
Geração e armazenamento de resíduos.	Alterações da qualidade do solo, contaminação do lençol freático, poluição atmosférica e proliferação de vetores e doenças.		x		x				x		Plástico, fitas, sobra de cabo	n	Segregar e acondicionar conforme PRO-MA-03	imediatos	Valdecir Miranda
Derramamento de efluentes (esgoto) no solo sem prévio tratamento.	Contaminação do solo por efluentes,.												NA	NA	NA
Ocupação de áreas para alocação do empreendimento e de áreas de apoio (desmatamento e terraplanagem).	Assoreamento, erosão, eutrofização, impermeabilização e lixiviação do solo.												NA	NA	NA
Movimento de terra inadequado (cortes, aterros e terraplanagem)	Assoreamento, Erosão, eutrofização, desvio de cursos d'água etc.												NA	NA	NA

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIÊNCIA DA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	--

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (LAIA)



NÚMERO: RG-MA-01.01
 REVISÃO: 02
 DATA: 01/03/2011
 PÁGINA: 3 de 8

GERENCIADORA:	CONTRATADA: XXXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA LAIA / ANO	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA
			NÚMERO REVISÃO:	

ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXXXXX	DATA INÍCIO: 01/11/2012	DATA TÉRMINO: 01/12/2012	BOMBEIRO	RAMAL – 58
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------	------------

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Lançamento de cabos, conexões de terminais e teste (comissionamento)	FOLHAS: 3 de 8	AMBULÂNCIA	XXXXX
--	--------------------------	------------	-------

TAREFA / SETOR:		PROBABILIDADE			SEVERIDADE			SIGNIFICÂNCIA			PLANO DE AÇÃO				
ASPECTOS	IMPACTOS	Ocorrência Improvável	Pouco Provável	Ocorrência Provável	Baixa	Média	Grave	Não Significativo	Mínimo	Significativo	Fonte	Gera possível emergência	Mecanismos de Controle	Prazo	Responsável
AR	Queda de concreto, cimento, brita, fresa, massa asfáltica no solo.												NA	NA	NA
	Compactação mecânica (manual) do solo ou por tráfego intenso.												NA	NA	NA
	Emissão de poeira e / ou fumaça na atmosfera (usina de asfalto, escavação de rochas e central de britagem).												NA	NA	NA
	Geração de ruído.			x		x				x		Ferramentas elétricas	n	Manutenção preventiva e check list da ferramenta	imediate

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIÊNCIA DA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	--

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (LAIA)



NÚMERO: RG-MA-01.01
 REVISÃO: 02
 DATA: 01/03/2011
 PÁGINA: 4 de 8

GERENCIADORA:	CONTRATADA: XXXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA LAIA / ANO	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA
			NÚMERO REVISÃO:	

ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXXXXX	DATA INÍCIO: 01/11/2012	DATA TÉRMINO: 01/12/2012	BOMBEIRO	RAMAL – 58
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------	------------

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Lançamento de cabos, conexões de terminais e teste (comissionamento)	FOLHAS: 4 de 8	AMBULÂNCIA	XXXXX
--	--------------------------	------------	-------

TAREFA / SETOR:	PROBABILIDADE	SEVERIDADE	SIGNIFICÂNCIA	PLANO DE AÇÃO			
-----------------	---------------	------------	---------------	---------------	--	--	--

ASPECTOS	IMPACTOS	Ocorrência			SEVERIDADE			SIGNIFICÂNCIA			Fonte	Gera possível emergência	Mecanismos de Controle	Prazo	Responsável
		Improvável	Pouco Provável	Provável	Baixa	Média	Grave	Não Significativo	Mínimo	Significativo					
Utilização de aerossóis, geladeira, ar condicionado etc.	Degradação da camada de ozônio.												NA	NA	NA
Utilização de produtos químicos.	Poluição do ar contaminação do solo.												NA	NA	NA
Emissão de fumos metálicos, vapores orgânicos (tintas, solventes, verniz etc) e outras partículas na atmosfera (ar).	Poluição do ar contaminação do solo, impactos sócio-ambientais.												NA	NA	NA
AR Queima (combustão) de materiais, combustíveis, resíduos e outros.	Poluição do ar, aquecimento global, incêndios.		x		x				x		PTA	N	Manutenção preventiva e check list do equipamento, monitoramento de fumaça preta	imediate	Valdecir Miranda

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIÊNCIA DA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	--

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (LAIA)



NÚMERO: RG-MA-01.01
REVISÃO: 02
DATA: 01/03/2011
PÁGINA: 5 de 8

GERENCIADORA:	CONTRATADA: XXXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA LAIA / ANO	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA
			NÚMERO REVISÃO:	

ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXXXXX	DATA INÍCIO: 01/11/2012	DATA TÉRMINO: 01/12/2012	BOMBEIRO	RAMAL – 58
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------	------------

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Lançamento de cabos, conexões de terminais e teste (comissionamento)	FOLHAS: 5 de 8	AMBULÂNCIA	XXXXX
--	--------------------------	------------	-------

TAREFA / SETOR:		PROBABILIDADE			SEVERIDADE			SIGNIFICÂNCIA			PLANO DE AÇÃO				
ASPECTOS	IMPACTOS	Ocorrência Improvável	Pouco Provável	Ocorrência Provável	Baixa	Média	Grave	Não Significativo	Mínimo	Significativo	Fonte	Gera possível emergência	Mecanismos de Controle	Prazo	Responsável
Emissão de gases originados de fontes poluídas (maus odores).	Contaminação do ar.												NA	NA	NA
RECURSOS	Utilização de combustível (óleo, gasolina, etc.)			x	x				x		PTA	N	Uso racional do recurso	imediate	Valdecir Miranda
	Utilização de materiais (areia, cimento, brita, aço, madeira, etc.)												NA	NA	NA
	Utilização de energia elétrica de concessionária.	Exaustão de recursos naturais.			x	x				x		Ferramenta elétrica	n	Uso racional do recurso	imediate

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIÊNCIA DA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	--

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (LAIA)



NÚMERO: RG-MA-01.01
 REVISÃO: 02
 DATA: 01/03/2011
 PÁGINA: 6 de 8

GERENCIADORA:	CONTRATADA: XXXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXXXX	NÚMERO DA LAIA / ANO	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA
			NÚMERO REVISÃO:	

ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXXXXX	DATA INÍCIO: 01/11/2012	DATA TÉRMINO: 01/12/2012	BOMBEIRO	RAMAL – 58
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------	------------

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Lançamento de cabos, conexões de terminais e teste (comissionamento)	FOLHAS: 6 de 8	AMBULÂNCIA	XXXXX
--	--------------------------	------------	-------

TAREFA / SETOR:		PROBABILIDADE			SEVERIDADE			SIGNIFICÂNCIA			PLANO DE AÇÃO				
ASPECTOS	IMPACTOS	Ocorrência Improvável	Pouco Provável	Ocorrência Provável	Baixa	Média	Grave	Não Significativo	Mínimo	Significativo	Fonte	Gera possível emergência	Mecanismos de Controle	Prazo	Responsável
RECURSOS	Utilização de água encanada, poço artesiano ou mina.												NA	NA	NA
FAUNA	Perseguição, caça ou aprisionamento de Animais.												NA	NA	NA
FLORA	Corte de árvores, supressão da flora original.												NA	NA	NA
FLORA	Utilização de papéis e papelões.												NA	NA	NA

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIÊNCIA DA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	--

LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS (LAIA)



NÚMERO: RG-MA-01.01
 REVISÃO: 02
 DATA: 01/03/2011
 PÁGINA: 7 de 8

GERENCIADORA:	CONTRATADA: XXXXXXX	SUBCONTRATADA: XXXXXXXXXX	NÚMERO DA LAIA / ANO	TELEFONES E CANAIS DE EMERGÊNCIA
			NÚMERO REVISÃO:	

ÁREA / LOCAL: XXXXXXXXXXXXX	DATA INÍCIO: 01/11/2012	DATA TÉRMINO: 01/12/2012	BOMBEIRO	RAMAL – 58
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------	------------

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Lançamento de cabos, conexões de terminais e teste (comissionamento)	FOLHAS: 7 de 8	AMBULÂNCIA	XXXXX
--	--------------------------	------------	-------

TAREFA / SETOR:		PROBABILIDADE			SEVERIDADE			SIGNIFICÂNCIA			PLANO DE AÇÃO				
ASPECTOS	IMPACTOS	Ocorrência Improvável	Pouco Provável	Ocorrência Provável	Baixa	Média	Grave	Não Significativo	Mínimo	Significativo	Fonte	Gera possível emergência	Mecanismos de Controle	Prazo	Responsável
Utilização de agrotóxicos, fertilizantes, formicidas, inseticidas e outros tipos de venenos.	Danos ao Ecossistema e ao Homem.												NA	NA	NA

RESPONSÁVEL GERENCIADORA DE OBRA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	ENCARREGADO SUBCONTRATADA (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT DA CONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	SESMT SUBCONTRATADA: (NOME/ASSINATURA/DATA)	CIÊNCIA DA GERENCIADORA DE SSMA: (NOME/ASSINATURA/DATA)
---	---	--	--	--

ANEXO 3 - MODELO PT GENÉRICO

PERMISSÃO PARA TRABALHO PT

Nº 10665



RG-G-14.02 REVISÃO: 09 DATA: 20/04/2012 PÁG.: Frente / Verso

Nº PT:

Form with multiple sections: GERENCIADORA DE OBRAS, CONTRATADA, SUBCONTRATADA, Nº DA APR, DATA DE LIBERAÇÃO, FRETE DE SERVIÇO, ÁREA, GRUPO, LOCAL, NOME/ASS.: RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE, DESCRIÇÃO DO LOCAL E TRABALHO PROGRAMADO, ATIVIDADE A SER REALIZADA, PRECAUÇÕES NECESSÁRIAS PARA O TRABALHO EM, and various activity-specific checkboxes.

Left column of checkboxes for activity-specific precautions.

Middle column of checkboxes for activity-specific precautions.

Right column of checkboxes for activity-specific precautions.

Rightmost column of checkboxes for activity-specific precautions.

PERMISSÃO PARA TRABALHO PT

Nº 10665



RG-G-14.02
REVISÃO: 08
DATA: 10/01/2012
PÁG.: Frente / Verso

Nº PT:

GERENCIADORA DE OBRAS	CONTRATADA	SUBCONTRATADA	Nº DA APR 4322	DATA DE LIBERAÇÃO
FRENTE DE SERVIÇO bordo do cal	ÁREA	GRUPO	LOCAL edifício ferro cal	NOME/ASS.: RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE

SIM	NÃO	NA	TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) Foi emitida Permissão para Entrada e Trabalho (PET) e APR para a atividade?	<input type="checkbox"/>	(7) Providenciado os EPI necessários aos contratados?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) Os instrumentos, ferramentas e iluminação são suficientes e adequados (12V a 24V)?	<input type="checkbox"/>	(8) Equipamentos elétricos e Espaço Confinado estão aterrados?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) Foi providenciado exaustor e ventilador para adequação da atmosfera?	<input type="checkbox"/>	(9) Providenciado sinalização / isolamento do local?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(4) Existe vigia designado, treinado e autorizado de prontidão fora do espaço confinado?	<input type="checkbox"/>	(10) Os envolvidos passaram por aferição de pressão arterial?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(5) Existe procedimento/meio de comunicação (rádio) entre vigia e equipe de trabalho?	<input type="checkbox"/>	(11) Todos os envolvidos são treinados e autorizados em Espaço Confinado?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(6) Foi realizado TESTE INICIAL da atmosfera com equipamento calibrado?	<input type="checkbox"/>	(12) Acessos / escadas disponíveis e adequados?

SIM	NÃO	NA	ESCAVAÇÃO, PERFURAÇÃO EM SOLOS, PISOS E PAREDES		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) Existe projeto ou plano de escavação para a atividade?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) No caso da existência de interferência com linha de utilidades, muro ou parede próximo, etc. as medidas mitigadoras estão previstas na APR?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) Foi realizado o desligamento/bloqueio da fonte de energia antes do início da atividade nos casos onde exista a interferência com linhas de utilidades?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(4) Existe previsão para colocação do material retirado da escavação à distância segura (mínimo = profundidade / 2)?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(5) Nas escavações com profundidade >1,25m foi previsto escoramentos ou, não sendo previsto escoramento, uma avaliação e aprovação por profissional habilitado?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(6) Existe sinalização e isolamento com cerca, tela ou tapume à distância mínima da borda de duas vezes a profundidade?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(7) Foi realizada a avaliação da presença de gases nas escavações que possam caracterizar espaços confinados ou gerar/formar gases tóxicos?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(8) A escavação possui acesso adequado?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(9) Escavações próximas às vias de trânsito possuem sinalização/iluminação noturna?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(10) Para a remoção de vegetação nativa, existe autorização de órgão ambiental?	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(11) As determinações da APR estão sendo consideradas e são adequadas?	<input type="checkbox"/>	

OUTRAS MEDIDAS DE CONTROLE NECESSARIAS

LIBERAÇÃO PELA CONTRATADA / GERENCIADORA DE OBRAS / RIGESA E CIÊNCIA DA ATIVIDADE PELA GERENCIADORA DE SSMA

"CERTIFICO QUE TODAS AS EXIGÊNCIAS DESCRITAS NESTA PERMISSÃO PARA TRABALHO (PT) FORAM ATENDIDAS E QUE É SEGURO INICIAR E REALIZAR O TRABALHO ESPECIFICADO"

LIBERAÇÃO: CONTRATADO CREDENCIADO		LIBERAÇÃO: GERENCIADORA DE OBRAS		LIBERAÇÃO: RIGESA PROJETO		CIÊNCIA: GERENCIADORA DE SSMA (APS)	
1ª REVALIDAÇÃO	DATA: 26/11	NOME: Valdein	DATA: 26/11/12	NOME: ISHIDA	DATA:	NOME:	
	HORÁRIO: 7:30	ASS.: [Assinatura]	HORÁRIO: 8:00	ASS.: [Assinatura]	HORÁRIO:	ASS.:	
2ª REVALIDAÇÃO	DATA: 27/11	NOME: Valdein	DATA: 27/11/12	NOME: ISHIDA	DATA:	NOME:	
	HORÁRIO: 7:30	ASS.: [Assinatura]	HORÁRIO: 7:40	ASS.: [Assinatura]	HORÁRIO:	ASS.:	
3ª REVALIDAÇÃO	DATA: 28/11	NOME: Valdein	DATA: 28/11/12	NOME: ISHIDA	DATA:	NOME:	
	HORÁRIO: 7:30	ASS.: [Assinatura]	HORÁRIO: 7:50	ASS.: [Assinatura]	HORÁRIO:	ASS.:	
4ª REVALIDAÇÃO	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	
	HORÁRIO:	ASS.:	HORÁRIO:	ASS.:	HORÁRIO:	ASS.:	
5ª REVALIDAÇÃO	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	
	HORÁRIO:	ASS.:	HORÁRIO:	ASS.:	HORÁRIO:	ASS.:	
6ª REVALIDAÇÃO	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	
	HORÁRIO:	ASS.:	HORÁRIO:	ASS.:	HORÁRIO:	ASS.:	
7ª REVALIDAÇÃO	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	
	HORÁRIO:	ASS.:	HORÁRIO:	ASS.:	HORÁRIO:	ASS.:	

ENCERRAMENTO DA ATIVIDADE

CHECK-LIST DE ENCERRAMENTO

<input type="checkbox"/> Outras áreas / equipes informadas sobre o término	<input type="checkbox"/> Equipamentos e instalações testadas	<input type="checkbox"/> Resíduos acondicionados e identificados
<input type="checkbox"/> Equipamento / instalação inspecionada	<input type="checkbox"/> Isolamento e sinalização removidas	<input type="checkbox"/> Comando / botoeiras na posição desligado
<input type="checkbox"/> Proteções recolocadas	<input checked="" type="checkbox"/> Área desobstruída	<input type="checkbox"/> Energias religadas
<input type="checkbox"/> Etiquetas e cadeados de bloqueio retirados	<input checked="" type="checkbox"/> Área limpa e organizada	<input type="checkbox"/> Trabalhadores fora do espaço confinado

ASSINATURA DE ENCERRAMENTO (RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE)

DATA: 28/11	NOME:
HORÁRIO: 16:30	ASSINATURA: [Assinatura]

AUDITOR APS:
DATA:
HORA:
ASSINATURA:

ANEXO 4 - NOÇÕES DE COMISSIONAMENTO E PRÉ START-UP

NOÇÕES DE COMISSIONAMENTO E PRÉ START-UP

ÍNDICE

UNIDADE I	7
UNIDADE II	9
UNIDADE III	10
3.1 Ensaaios e verificações em equipamentos específicos	11
3.1.1 Cablagem	23
3.2 Inspeções	27
3.2.1 - Estruturas	27
3.2.2 – Geral	27
UNIDADE IV	28
5.1 Organização, Planejamento e Hierarquia da Manutenção Industrial	28

INTRODUÇÃO

O início das operações de uma planta de processo industrial, implica em pré-operações para o adequamento dos equipamentos, máquinas, dispositivos e componentes do processo, de maneira a verificar o funcionamento individual de cada um desses itens, e, também, no conjunto intrínseco do processo como um todo.

A pré-verificação dos equipamentos, máquinas, dispositivos e componentes do processo, visa primeiramente à segurança individual e coletiva das pessoas envolvidas nessa etapa, e nas etapas que surgirão após essas.

Antes de colocar uma planta produtiva em operação, em funcionamento, deve ser realizado uma série de testes para conformidade dos equipamentos e dispositivos elétricos, de proteção, controle e supervisão, entre outros, para adequar as máquinas e equipamentos do processo produtivo com os equipamentos de utilidades. Esse processo visa tornar a planta industrial como um todo, operacionalmente segura, tanto à equipe de produção e logística, como para a equipe de engenharia e manutenção. Essas pré-operações realizadas antes do start-up das máquinas e equipamentos para a produção segundo a finalidade da planta industrial, é chamada de *Comissionamento*. A definição de comissionamento, segundo o Manual de Procedimentos para a Verificação do Exercício Profissional do CONFEA - *Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia*, consiste em:

Atividade técnica que consiste em conferir, testar e avaliar o funcionamento de máquinas, equipamentos ou instalações, nos seus componentes ou no conjunto, de forma a permitir ou autorizar o seu uso em condições normais de operação.

Define-se Comissionamento como o conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia aplicados de forma integrada a uma unidade ou planta industrial, visando torná-la operacional, dentro dos requisitos de desempenho especificados em projeto. Seu objetivo central é assegurar a transferência da unidade industrial do construtor para o operador de forma ordenada e segura, certificando a sua operabilidade em termos de segurança, desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

I – PRÉ START – UP

O pré start-up são ações realizadas para dar condições adequadas ao start-up, visando não prejudicar o tempo de início das verificações e ações pré-operacionais. O início das pré-operações são definidas pelo setor de engenharia da empresa, juntamente com os demais colaboradores ,terceiros ou não, que de alguma maneira intervirem ou intervirão no processo operacional e de manutenção da planta industrial.

As ações de pré start-up consistem primeiramente na adequação das instalações montadas a partir do projeto, para realização de testes individuais de cada dispositivo instalado para oferecer condições de operação as máquinas e equipamentos, ou seja, equipamentos e dispositivos dos sistemas de utilidades, como, subestação, salas de máquina do sistema de refrigeração, ar comprimido, sistemas de geração de vapor ou aquecimento de fluido térmico, de geração de energia elétrica, entre outros.

São realizadas, primeiramente, a limpeza geral dos locais de instalação da máquinas, equipamentos e dispositivos dos complexos produtivos e de utilidades. Após essa etapa é feito uma série de testes individuais para cada dispositivo instalado, com o objetivo de aferir o funcionamento do mesmo com a lógica de atuação do dispositivo, e caso necessário calibrar o dispositivo.

Sucintamente, as ações de pré start-up visam à verificação e adequação do funcionamento de cada dispositivo montando em campo, assim como suas conexões elétricas e mecânicas, fora do conjunto ou do sistema integrado de funcionamento dos mesmos com as máquinas / equipamentos do processo produtivo.

II – START – UP E COMISSIONAMENTO

O start – up das máquinas, equipamentos e dos complexos de utilidades, ocorrem tão logo as verificações de pré start – up já tenham ocorrido, e sejam liberado os procedimentos pelo setor de engenharia da empresa. O start – up, ou acionamento / energização das máquinas para o processo de produção, ocorre de maneira concomitante ou posterior as verificações das máquinas e equipamentos de utilidades.

Quando ocorre o primeiro acionamento de uma máquina, equipamento, ou de um sistema de utilidades, é que ocorre concomitantemente, o processo de comissionamento. O exemplo mais simples é de comissionamento é o ajuste de um relé de sobrecarga, destinado a proteção de um motor elétrico. Com o cálculo da corrente nominal presumida de um motor, ou, com o valor indicado na placa de identificação do motor, o valor da corrente é sempre sob regime nominal, ou seja, tensão e frequência nominal, e a plena carga. Muitas vezes um motor esta sobredimensionado, não pelo cálculo de carga em si com o fator de segurança, mas também pelo fato de alguns motores terem o F.S. (fator de serviço), acima de 1. O fator de serviço é um dado que vem na placa de identificação do motor que significa o percentual de carga que pode ser adicionado, ultrapassando os 100% (F.S. = 1), sem que o aumento da corrente elétrica solicitada pelo motor, venha a aquecer o enrolamento a ponto de romper a isolação elétrica do motor. Motores com F.S. acima de 1, como por exemplo um motor com Fator de Serviço indicado na placa do motor igual a 1.15, podem ser sobrecarregados sem prejudicar a isolação elétrica do motor em 15%, porém, a corrente elétrica solicitada pelo motor também aumentará. Esse valor de corrente – $I_n \times F.S.$ - é o que deve ser pré-ajustado no relé de sobrecarga antes do acionamento do motor, feito no pré-comissionamento, antes do start – up do motor.

Alguns cuidados devem ser tomados quando do ajuste dos valores de disparo de atuação de um dispositivo de proteção e controle, quando a temperatura ambiente, a contaminação do ar, a umidade e o tipo do ar (salinidade), altitude, pressão atmosférica ou ambiente, possa interferir na atuação do Dispositivo.

III – OS DISPOSITIVOS E SEU COMISSIONAMENTO

Na subestação, QGBT ou CCM são instalados vários dispositivos de proteção, controle e supervisão, que visam manter o bom funcionamento dos equipamentos instalados, como o transformador de força da subestação, assegurando a funcionalidade e operacionalidade do sistema de alimentação das cargas em baixa tensão, dentro dos parâmetros de segurança. Como exemplo de verificação e comissionamento, tomaremos o transformador rebaixador de uma subestação.

A seguir será mostrada uma lista de verificações, ensaios e inspeções para realização do comissionamento feitas nos diversos tipos de equipamentos comuns usados em subestação, QGBT's e CCM's.

3.1 Ensaios e verificações em equipamentos específicos

3.1.1 Cablagem

Dos circuitos de proteção, comando, controle, intertravamento, distribuição de força, TC's entre outros:

- 1 - Medição de resistência de isolamento
- 2 - Teste de continuidade
- 3 - Injeção de corrente
- 4 - Leitura em instrumentos e relés
- 5 - Leitura de corrente
- 6 - Leitura de tensão
- 7 - Testes gerais dos circuitos

3.2 Inspeções

3.2.1 - Estruturas

a) Madeira

Inspeção geral quanto ao prumo, nivelamento, rachaduras, deterioração, empenamentos naturais ou provocados por esforços excessivos.

b) Concreto

Inspeção geral quanto ao prumo, nivelamento, rachaduras, desagregação de material, flexões

excessivas de postes, alinhamento de postes e colunas e presença de trincas, quebras e pontos de ferrugem na superfície.

c) Metálicas

Inspeção geral quanto ao prumo, nivelamento, pontos de oxidação, flexões excessivas, empenos, alinhamentos de pilares e colunas, encaixes de perfis e peças estruturais.

d) Geral

Verificação do aperto final de todos os parafusos e dos esticamentos de estais.

3.2.2 – Geral

- a) Conformidade ao desenho aprovado
- b) Conexões, terminações e passagens
- c) Identificações
- d) Fixações
- e) Estado estético da instalação
- f) Caminhamento e interligações
- g) Limpeza

IV - ETAPAS DE UM PROJETO

A construção de uma planta industrial passa por várias etapas antes dos inícios das montagens. Primeiramente há um estudo da viabilidade técnica, econômica, social e ambiental, referentes ao local onde será executada – construído – um parque fabril.

Aspectos básicos, mas de extrema importância, devem ser avaliados antes do início da elaboração do projeto. Para um parque fabril tornar-se produtivo, com uma disponibilidade contínua das máquinas e equipamentos de produção, energia elétrica, recursos hídricos e infra – estrutura, são aspectos essenciais para determinar a competitividade – que também envolve os lucros – de uma indústria. Após a escolha do local de instalação do parque fabril, e concomitantemente com o início da elaboração do projeto industrial, a empresa no qual pretende construir o parque fabril regulariza a obra nos órgãos competentes.

Com o projeto em mãos, inicia-se o processo de montagem estrutural da indústria, após um estudo sobre o solo no qual será executada a obra, e, caso necessário, realizar um tratamento de solo, para controle de possíveis pragas, como também para melhoramento das questões pertinentes ao aterramento elétrico das instalações e escoamento das águas pluviais. Concluída a etapa de montagem estrutural inicia-se a etapa de montagem das máquinas, equipamentos, tubulações, painéis, dispositivos, QGBT's, CCM's, sistemas de segurança, iluminação, ambientes de produção, administrativos, de manutenção, laboratórios, etc. Quando essa etapa estiver pronta, inicia-se o processo de verificações das instalações, ensaios e pré-comissionamento, sendo que, logo após, tem-se o start-up das instalações, ajuste dos sistemas e o comissionamento.

5.1 Organização, Planejamento e Hierarquia da Manutenção Industrial

Com todas as etapas prontas, verificações, comissionamento, ajustes, tem-se o início da produção. Com as máquinas e equipamentos operando, tem-se o começo da etapa de organização e planejamento dos planos de manutenção preditiva, preventiva e os planos de ação corretiva, podendo ser ela programada ou não – programada. O planejamento dos planos de manutenção são elaborados, organizados e realizado pela equipe de manutenção responsável pelo setor fabril, em conjunto com o setor de engenharia e manutenção da empresa.

A manutenção das máquinas e equipamentos da indústria, são realizadas a partir de uma listagem de check-list, que previamente elaborada no planejamento de manutenção, consta o

procedimento para as verificações referente aos dispositivos das máquina, e as ações que devem ser tomadas caso haja, ou, seja possível, acontecer uma avaria no equipamento, ou uma inconformidade no funcionamento do dispositivo.

O setor de manutenção, normalmente é organizado a partir de uma hierarquia funcional. A equipe de manutenção de chão de fábrica, dos sistemas de utilidades, dos processos industriais, e outros, é formada por técnicos e tecnólogos em eletromecânica, mecânica, eletrônica, química, automação, eletrotécnica, telecomunicações, informática, entre outros, dependendo do produto produzido pela empresa. Essa equipe de manutenção responde diretamente, referente aos assuntos pertinentes à manutenção, a um supervisor de manutenção do setor. Como há, normalmente, vários setores de manutenção, composta por vários supervisores de manutenção, e o processo de manutenção envolve custos, os setores de supervisão de manutenção respondem diretamente ao setor de departamento ou gerência de manutenção. O setor de gerência, ou departamento da manutenção, cuida basicamente dos aspectos dos custos do processo de manutenção, das equipes de manutenção, visando a melhoria nos processos industriais, que, diretamente, melhoram os processos de produção, aumenta a disponibilidade das máquinas e equipamentos, e, conseqüentemente diminuem os custos e aumenta a competitividade da empresa.

Como visto, a construção de um parque fabril, envolve várias etapas e vários setores de uma empresa. Envolve planejamento, controle, supervisão, análise das etapas de montagem, verificações, adequações, comissionamento, etc. Como em todo processo industrial, no setor que se refere a montagem e manutenção dos equipamentos de produção e utilidades, há riscos relacionados aos procedimentos que envolvem a montagem, start-up e comissionamento das instalações. A utilização dos EPI's e EPC's, a obediência as normas de conduta da empresa, além do bom senso, são de extrema importância para a realização desses processos, pois toda empresa é formada por pessoas, e pessoas que trabalham protegidas, e protegem suas instalações industriais, minimizam os riscos de incidente e acidente, tornando um ambiente de trabalho mais confortável e seguro.

**ANEXO 5 - PGQ 050 - PROCEDIMENTO COMISSONAMENTO CABOS
ELETRICOS MT**

1. OBJETIVO:

Este procedimento visa fornecer padrões construtivos para orientar a equipe de comissionamento a respeito das exigências mínimas de ensaios de comissionamento de condutores elétricos, identificando os pontos de verificação e especificações de acordo com as normas técnicas.

2. RESPONSABILIDADES:

A equipe de comissionamento é a responsável pela execução dos serviços, de acordo com o estabelecido nesta instrução de trabalho. Este procedimento poderá ser utilizado pela Xxxx Engenharia ou por empresa terceirizada.

3. DOCUMENTOS APLICÁVEIS

3.1. Normas

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão

NBR 6813 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento

NBR 6881 - Fios e cabos elétricos de potência ou controle - Ensaio de tensão elétrica

NBR 7286 - Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho

NBR 7287 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV (PROJETO DE REVISÃO EM CONSULTA NACIONAL ATÉ 06.07.2007)

3.2. Formulários

Check-list do Equipamento – IMP 120

Check-List Inicial – IMP 128

Check-List de Comissionamento de Condutores Elétricos – IMP 129

Relatório de Comissionamento de Condutores Elétricos de Baixa Tensão – IMP 130

Relatório de Comissionamento de Condutores Elétricos de Alta Tensão – IMP 165

Capa e Escopo do Serviço – IMP 151 (Em caso de demais ensaios de comissionamento, poderá ser utilizada somente uma capa).

Nota: Quando necessário e/ou aplicável, será utilizado procedimento e/ou registro fornecido pelo cliente, conforme o seguinte exemplo:

Pöyry E – 001 – Cabos Elétricos.

4. METODOLOGIA

4.1. Condições gerais

4.1.1. Uma verificação visual das condições de instalação e limpeza em todos os equipamentos deve ser feita antes da execução dos ensaios.

4.1.2. Todos os testes devem ser efetuados de acordo com as exigências contidas nas especificações de projeto, recomendações do fabricante e nas normas relacionadas, quando aplicável, sendo que devem ser seguidas aquelas segundo as quais o equipamento foi fabricado.

4.1.3. Os procedimentos devem abordar os testes previstos nesta Norma e recomendações do fabricante.

4.1.4. Após a execução dos testes, a executante deve emitir relatório de acordo **com o IMP 130 Relatório de Comissionamento de Condutores Elétricos de Baixa Tensão e/ou IMP 165 Relatório de Comissionamento de Condutores Elétricos de Alta Tensão.**

4.1.5. A folha de teste específica de cada equipamento, ou seja, os check-list, com todos os dados e resultados registrados, deverão ser arquivados por no mínimo cinco anos nos arquivos da Xxx Engenharia.

Nota: Registrar os dados de forma legível, pois são de extrema importância a precisão e lançamento das medições, portanto, deve-se ter bastante cuidado.

4.1.6. Os Check-List's servirão de suporte para montagem dos relatórios, os quais devem ser enviados somente mediante uma Guia de Remessa de Documentos e Registros (GRD – IMP 080).

4.1.7. O cliente deverá designar pessoa de competência para acompanhar o serviço de comissionamento, a fim de que o mesmo tenha ciência sobre os ensaios. Logo após o término do serviço de comissionamento, o engenheiro responsável deverá assinar os Check-List's pertinentes e em seguida, colher a assinatura do cliente, atestando seu conhecimento e aval sobre os resultados obtidos.

4.1.8. Informar previamente o cliente, de modo formalizado, a data, horário, local e pré-requisitos de segurança.

5. PROCEDIMENTOS

Todos os dados obtidos através dos ensaios devem ser registrados no Check-list de campo, o IMP 129 Check-list de Comissionamento de Condutores Elétricos.

5.1. Inspeção Inicial

Para registro de inspeção inicial para condutores, utilizar o Check-list para Comissionamento, denominado IMP 128 Check-list de Inspeção Inicial para Comissionamento e do Equipamento específico denominado IMP 120 Check-list de EIME (Equipamentos de Medição, Inspeção e Ensaio).

5.2. Inspeção Visual

a) Identificação

Verificar a identificação de todos os cabos/condutores de identificação certificando sua conformidade com o projeto.

b) Lançamento

Verificar que os cabos foram lançados nas bandejas, canaletas, valas, caixas de passagem, eletrodutos, conforme projeto, certificando da não existência de danos na isolação.

c) Acabamento (estética)

Verificar a ligação dos condutores aos bornes indicados no projeto, o acabamento dos chicotes e fiações em geral.

5.3. Medição e Ensaio

a) Continuidade

a.1) Apresentação

Permite constatar a qualidade, assegurando que os cabos foram lançados de uma maneira segura e criteriosa, verificando a continuidade dos condutores e no caso de circuitos trifásicos mais de um cabo por fase que o faseamento do ponto de origem, seja mantido no destino final.

Este ensaio deverá ser realizado em todos os cabos do sistema elétrico.

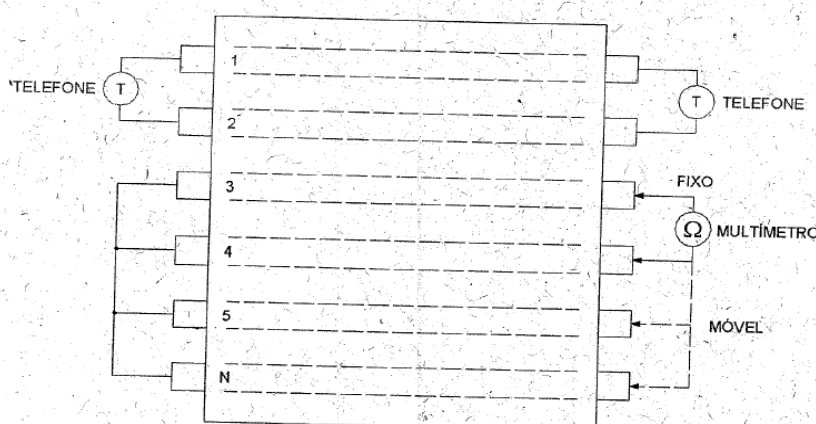
a.2) Método

Utilizando multímetros, aparelhos telefônicos para comunicação, a continuidade é verificada ponto a ponto de todos os condutores do cabo.

a.3) Procedimento

- Ligue os telefones para comunicação dos condutores 1 e 2;
- Curto-circuitar os demais condutores em uma das extremidades do cabo;

- Na outra extremidade verifique com o multímetro se há continuidade entre o condutor 3 e o condutor subsequente, 4;
- Desconecte o condutor 3 da extremidade em curto-circuito e verifique que o voltímetro não acusa mais continuidade;
- Reconecte o condutor 3 ao curto-circuito e repita os procedimentos anteriores para os demais (5, 6, 7...), mantendo um ponto fixo do multímetro nos condutores 1 e 2 utilizado para comunicação eletrônica;
- Ligue os telefones nos condutores 3 e 4 e repita os procedimentos anteriores para os condutores 1 e 2;
- Valor medido será a soma da resistência dos condutores.



Cabo Multicondutor

a4) Instrumento

- Multímetros;
- Aparelhos telefônicos para comunicação

b) Resistência de Isolamento

b1) Apresentação

Permite constatar que os cabos foram lançados cuidadosamente sem apresentar danos a sua capacidade de isolamento.

Este ensaio deverá ser realizado em todos os cabos do sistema elétrico.

b2) Métodos

b2.1) Geral

A resistência do isolamento será medida com um megôhmetro aplicando uma tensão de teste em função da tensão de operação do cabo.

Tensão de Operação	Tensão de Teste
0 a 250V	500V
250 a 500V	1000V
500 a 2500V	2500V
Acima de 2500V	5000V

A tensão de teste será aplicada durante 1 minuto, no mínimo, tempo este suficiente para obter uma leitura estável.

b2.2) Cabos Singelos com Blindagem Metálica.

Resistência de isolamento medida entre condutor e a blindagem metálica e entre cada condutor e sua blindagem metálica aterrada.

b2.3) Cabos Multipolares com Blindagem Metálica em cada veia.

Resistência de isolamento medida entre cada condutor e sua blindagem metálica e entre cada condutor e sua blindagem metálica aterrada.

b2.4) Cabos multipolares sem Blindagem Metálica:

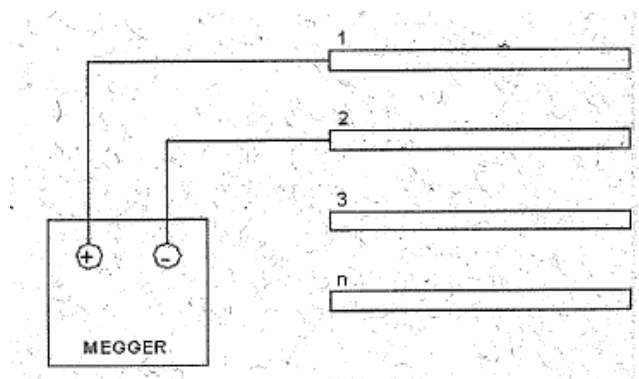
Resistência de isolamento entre condutores dois a dois e entre o condutor e demais aterrados.

b2.5) Cabos Multipolares com Blindagem Metálica sobre Conjunto:

Resistência de isolamento medida entre os condutores dois a dois e entre cada condutor e a blindagem metálica e entre cada condutor e a blindagem metálica aterrada.

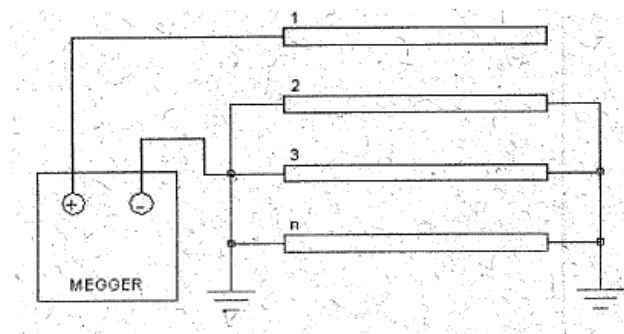
b.3) Procedimentos

b3.1) Resistência de Isolamento entre Condutores



- As extremidades dos cabos devem estar abertas;
 - Conectar os terminais do megômetro nos condutores 1 e 2, mantendo a outra extremidade em aberto, anotando o valor medido R12;
 - Repetir os itens anteriores para os demais condutores;
- Para condutor com blindagem metálica, conectar os terminais do megômetro entre o condutor e a sua blindagem individual ou a blindagem coletiva do cabo.

b3.2) Resistência de Isolamento entre Condutores e Terra:



- Curto circuite todos os condutores e suas blindagens individuais e a blindagem coletiva a terra, em ambas as extremidades, exceto o condutor a ser ensaiado.
- Conecte o terminal negativo do Megger no condutor a ser ensaiado, o terminal positivo demais condutores aterrados, em uma das extremidades.
- Anotar o valor medido e repetir os itens anteriores para os demais condutores

b4) Valores Mínimos:

b4.1) Fios e Cabos de Isolação até 1000V:

Tensão Nominal do Circuito (V)	Tensão de Ensaio (Vcc)	Resistência de Isolamento (MΩ)
Até 500V, inclusive	500	>0,5
Acima de 500V	1000	≥1,0

b4.2) Cabos de Isolação EPR, XLPE, PVC e PE – Energia

A resistência de isolamento do fio ou cabo referido a 20°C e a um comprimento de 1km e não deve ser inferior ao valor calculado por:

$$R_i = k_i * \log_{10} \frac{D}{d}$$

Onde,

Ri – Resistência de Isolamento - MΩ.km

ki – constante isolamento - MΩ.km

185 MΩ.km – PVC/A – até 0,6 / 1KV

370 MΩ.km – PVC/B – até 12 / 20KV

1200 MΩ.km – PE – até 12 / 20KV

3700 MΩ.km – EPR e XLPE – 20 / 35 KV

d – diâmetro sobre a isolação – mm

$d = 1,13 \sqrt{S}$ – S – seção condutor – mm²

D – diâmetro sobre isolação

a) Cabos acima de 3,6 / 6KV

$D = d + 2eb + 2e - eb$ – de espessura da blindagem semicomutadora – 0,4mm

B1) Instrumentos

- Megômetro de Isolamento – 500 / 1000 / 2500 / 5000V

- Aparelhos de telefones para comunicação.

c) Tensão Aplicada

Para ensaio de Tensão Aplicada, utilizar a Planilha de Comissionamento de Cabos antes do ensaio de continuidade, utilizando o Impresso 130.

c1) Apresentação

Os cabos de potência blindados, com classe de isolação maior a 1kV, serão submetidos ao ensaio de tensão aplicada utilizando gerador de alto potencial – HIPOT, após ter sido realizado a medição da resistência de isolamento.

c2) Valores de Tensão de Ensaio

c2.1) Cabos de isolação EPR, XLPE, PVC e PE – Energia

Tempo de aplicação da tensão de ensaio – 15 minutos

Tensão de Isolamento V0/V – (kV)	0,6/1	1,8/3	3,6/6	6/10	8,7/15	12/20	15/25	20/35
Tensão de Ensaio (CC) – (kV)	7	12	21	29	42	58	72	96

c3) Procedimentos

Medir a resistência de isolamento com megômetro e comparar com valor calculado pelas fórmulas descritas no item b.

Caso o valor medido seja superior ao valor calculado, proceder ao teste com HIPOT onde a tensão de ensaio será aplicada gradativamente.

Após atingir o valor determinado, manter durante 15 minutos registrando os valores de corrente de fuga em microampéres em intervalos de 1 minuto.

c4) Observações sobre Utilização do Hi-Pot

- 1) Não se pode usar o Hi Pot se não estiver devidamente aterrado à uma MALHA DE ATERRAMENTO, através do BORNE DE TERRA do HI POT.
- 2) Não se pode ATERRAR o Hi Pot no NEUTRO de uma instalação. Só podemos aterrar o hi pot numa MALHA DE ATERRAMENTO;
- 3) Se estiver usando um gerador, deve-se aterrar o neutro do gerador na MALHA DE TERRA, TAMBÉM, no mesmo ponto onde foi aterrado o hi pot;
- 4) Se estiver usando o Hi Pot para ensaio de tensão aplicada em um cabo (de alta ou de média tensão), a malha de aterramento de todos os cabos que estiverem sendo ensaiados devem ser ligados à terra, através da malha do cabo, na ponta do cabo que estiver sendo ensaiada, NO MESMO PONTO EM QUE FOI ATERRADO O HI POT. A(s) outra(s) ponta(s) do(s) cabo(s) que está(ao) sendo ensaiado(s) deve(m) permanecer com a(s) malha(s) e ponta(s) do(s) condutor(es) de fase(s) ABERTA(S);
- 5) As malhas de aterramento do cabo, e o aterramento do HI POT devem ser ligados NUM ÚNICO PONTO;
- 6) Somente depois que todas estas condições forem atendidas, o hi pot poderá ser LIGADO.
- 7) Ninguém mais estará autorizado a utilizar o hi pot sem que esteja sendo AUDITADO quanto aos procedimentos acima.

6. RELATÓRIO

Após realização dos ensaios, elaborar o relatório do comissionamento de acordo com o IMP 130 Relatório de Comissionamento de Condutores Elétricos de Baixa Tensão e/ou IMP 165 Relatório de Comissionamento de Condutores Elétricos de Alta Tensão.

OBS: Alguns ensaios serão aplicados somente no fornecedor, tais como ensaios de tipo, ou outro que possa ser avaliado sob determinada condição a qual não se aplique ao equipamento já instalado. Nestes casos, o certificado de qualidade ou ensaio do equipamento proveniente do fornecedor, servirá como complemento das análises.

7. MEDIDAS DE SEGURANÇA

7.1. Procedimentos de Segurança

A equipe participante do comissionamento deve previamente tender os requisitos de Segurança para Comissionamento

- Somente executar o serviço com a Ordem de Serviço em mãos e executar somente o que a OS determinar;
- Providenciar APR e solicitar PT ao cliente,
- Realizar o DDS antes da execução do serviço de comissionamento;
- Utilizar EPIs: Capacete, óculos, protetor auricular, luvas, uniforme, calçado de segurança, entre outros se necessário;
- Isolar o local (manter somente pessoas diretamente envolvidas no serviço no local, qualquer outro deverá ser retirado);
- Retirar demais pessoas das proximidades do equipamento sob ensaio
- No caso de trabalhos de outras empresas no local, manter contato com o responsável da empresa, firmando comunicação direta para se evitar acidentes por desencontro de informações;
- Confirmar se a carcaça do trafo está ligada a malha terra;
- Confirmar se o disjuntor está desligado (quando aplicável);;
- Confirmar Disjuntor extraído (quando aplicável);
- Remover o disjuntor do cubículo (quando aplicável);
- Confirmar alimentações auxiliares desligadas (quando aplicável);
- Descarregar molas de fechamento e abertura (quando aplicável);
- Confirmar ausência de tensão com detector, no sistema elétrico de média ou alta tensão;
- Efetuar aterramento temporário das fases;

7.2. Exigências mínimas de segurança

Em caso de dúvidas consultar o Técnico de Segurança do Trabalho da empresa e a legislação específica, isto é, todas as Normas Regulamentadoras constantes da Portaria Nº. 3214, de 08 de junho de 1978 do MTB especialmente a NR-10.

**ANEXO 6 - MODELO CHECK-LIST DE INSPEÇÃO INICIAL PARA
COMISSIONAMENTO DE CABOS**

Arquivo: IMP128
Revisão: 000
Data: 01/03/2009

CHECK LIST INSPEÇÃO INICIAL PARA COMISSONAMENTO

CLIENTE:

DATA:

HORÁRIO:

RESPONSÁVEL:

1 INSTRUMENTOS E FERRAMENTAS:

1.1	Gerador de 220V	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.2	Procedimento de comissionamento do Equipamento	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.3	Check-list's aplicáveis ao procedimento	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.4	Caneta e calculadora	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.5	Cronômetro	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.6	Equipamento de medição (preencher IMP 120 - Check list de EIME)	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.7		() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.8		() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.9		() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.10		() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
1.11		() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE

2 EXECUÇÃO E SEGURANÇA:

2.1	Área isolada	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
2.2	Condições atmosféricas adversas	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
2.3	Existência de animais ou pessoas estranhas se aproximem do local	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
2.4	Disponibilidade de calçados e luvas de isolamento para executar as medições	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
2.5	Limpeza do local	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
2.6	Existência de A.P.R. (Análise preliminar de risco)	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE
2.7	Disponibilidade de outros EPI's e EPC's aplicáveis	() SIM () NÃO () NÃO APLICÁVE

ITEM OBSERVAÇÕES

1

2

3

4

ENCARREGADO

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL

CLIENTE
NOME:

ANEXO 7 - MODELO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO E TESTE *HIPOT E MEGGER*

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO E TESTES - HI-POT

OB-E-014

Cliente: _____ Obra: _____
 Data: ____ / ____ / ____ Projeto: _____

Cabo Barramento DE: _____ PARA: _____

CARACTERÍSTICAS

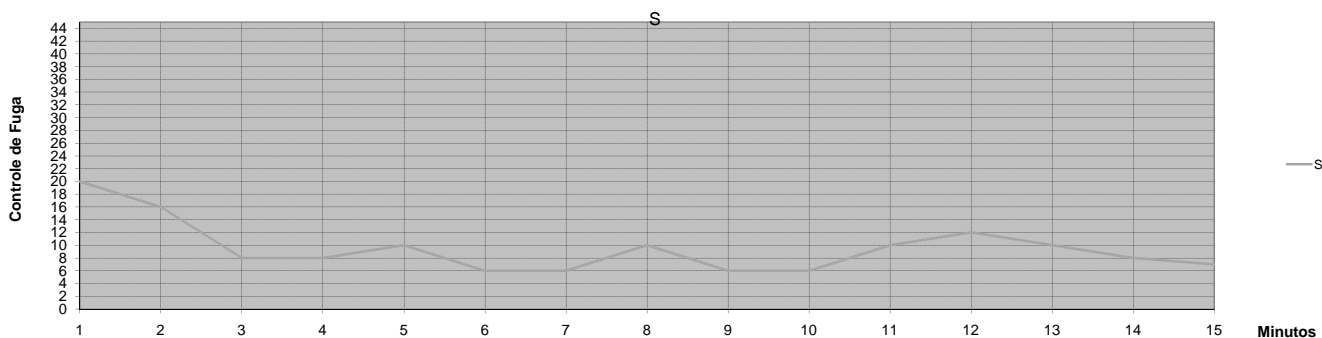
Fabricação: _____ Tipo: _____ Classe de Tensão: _____
 Comprimento: _____ Bitola: _____ Tipo de Terminais: _____

RESISTENCIA DE ISOLAMENTO

Tensão de Teste: _____ Duração: _____ Min: 0 Instrum. Utiliz: _____ HI-POT Patrimônio: _____
 Isolamento antes Teste de Tensão Aplicada: _____ 1-M _____ MΩ 2-M _____ GΩ 3-M _____ GΩ 4-M _____ Gr 5-M _____ Gr
 Temperatura: _____ UR: _____ Tempo: Bom Nublado Chuvoso
 Isolamento após Teste de Tensão Aplicada: _____ 1-M _____ GΩ 2-M _____ GΩ 3-M _____ GΩ 4-M _____ Gr 5-M _____ Gr
 Temperatura: _____ UR: _____ Tempo: Bom Nublado Chuvoso

TESTE DE TENSÃO APLICADA - INSTRUMENTO UTILIZADO:

TEMPO EM MINUTOS				CORRENTE DE FUGA ENCONTRADA (mA)														
Tensão Aplicada (kV):				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
W 21.1	R	<input checked="" type="checkbox"/> mA	<input type="checkbox"/> μA															
W 21.2	S	<input checked="" type="checkbox"/> mA	<input type="checkbox"/> μA															
W 21.3	T	<input checked="" type="checkbox"/> mA	<input type="checkbox"/> μA															



Observações: _____

Executado por: _____

Aprovação do Cliente: _____

Ass.: _____

Ass.: _____

Logo Ckiente

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO E TESTES - MEGGER

OB-E-016

TAG _____

DATA: _____

EQUIP. DE ORIGEM: _____

DESTINO: _____

DOCUMENTAÇÃO

DOCUMENTO DE PROJETO _____

ANOTAÇÃO DA MEDIÇÃO

CARACTERÍSTICAS DO CABO

FABRICANTE: _____

TIPO: _____

CLASSE DE ISOLAÇÃO: _____

OBSERVAÇÃO: _____

TESTES DE CONTINUIDADE: OK NOK NA _____

RESISTÊNCIA ÔMICA DE ISOLAÇÃO MΩ (R_zKV + 1)

FASES	R x S	R x T	S x T	RxMassa	SxMassa	TxMassa
LEITURA						

VOLT ENSAIO: _____

TEMPO ENSAIO: _____

EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S) PARA TESTE(S)

MEGOHOMETRO 5 Kv

HI-POT

MULTÍMETRO

AMPERÍMETRO

MEGÔHMETRO ELETRÔNICO INTELBRAS 5500e

VERIFICADO POR

Executante

Cliente

**ANEXO 8 - MODELO RELATÓRIO DE COMISSONAMENTO DE CABOS
ELÉTRICOS DE MT**

RELATÓRIO DE COMISSONAMENTOArquivo: IMP165
Revisão: 000
Data: 01/03/2009**TENSÃO APLICADA AO DIELÉTRICO - CABOS DE MÉDIA TENSÃO****1. DADOS DA PLACA**Cabo :
Mufra :Módulo :
Subestação :

Data : ___/___/____

2. TENSÃO APLICADA

TEMPO (min)	TENSÃO (kV)	A	B	C	A-B	A-C	B-C
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Obs.:

- Ensaio realizado segundo normas da ABNT;
- O instrumento utilizado foi um HI-POT, tipo Teste de Isolação CC para até ___ kV, fabricação _____;
- Valores de corrente em micro-amperes.

V

* Caso algum campo não seja aplicável preencher com a sigla NA (não se aplica)

3. LAUDO

Cabos aprovados.

4. CONDIÇÕES DA NORMA NBR 7286 - ABNT PARA TESTE DE TENSÃO EM CABOS**4.1. Tensões de ensaio com corrente alternada (CA)**

Tipo de Cabo :					
Tensão CA em kV :					

Para ensaios com corrente contínua (CC) multiplica-se o valor CA por 2,4;
Para cabos novos instalados com suas terminações no local multiplica-se por um redutor 0,8.
Para cabos usados multiplica-se por um redutor de 0,65.

4.2. Tempo de Aplicação da TensãoCabos novos : 15 min
Cabos usados : 5 min**5. OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS**

ANEXO 9 - CERTIFICADO CALIBRAÇÃO HIPOT



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 353 / 12

SOLICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

EQUIPAMENTO: FONTE DE ALTA TENSÃO N° PATRIMONIAL: 1065
 MODELO: HT 60.05 CC N° SÉRIE: 374
 FABRICANTE: MULT - TEST DATA DE CALIBRAÇÃO: 11.07.2012

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO DO EQUIP.	N° CONTROLE	MODELO	N° SÉRIE	N° CERTIF.	ORGÃO EMISSOR	DATA CALIBR.	VALIDADE
Multímetro HP	002	34401A	3146A15525	RI1583/10	SOCINTEC	09.10	09.13
Ponta de Alta Tensão	013	34300A	922706	432	HYPOTEC	09.10	09.13

INCERTEZA DA MEDIÇÃO: Tensão DC: $\pm 0,3\%$
 Corrente DC: $\pm 0,1\%$

APROVADO
 13/07/2012
 Hueliton Almeida


RASTREAVEIS AOS PADRÕES DO INMETRO.


PROCEDIMENTOS UTILIZADOS: PSQ - 007 (Métodos de Calibração)
 PSQ - 016 (Rotina de Calibração)

CONDIÇÕES AMBIENTAIS: Temperatura : $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ Umidade Relativa do Ar: Máxima 80 %

OBSERVAÇÕES:

- 1 - ESTE CERTIFICADO É VÁLIDO EXCLUSIVAMENTE PARA O OBJETO ENSAIADO, NÃO SENDO EXTENSIVO A QUAISQUER LOTES, MESMO QUE SIMILARES. A SUA REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL, DEPENDERÁ DE PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO EMITENTE.
- 2 - ESTA CALIBRAÇÃO PERDERÁ A SUA VALIDADE SE O SELO DE CALIBRAÇÃO FOR RETIRADO, ALTERADO OU RASURADO.
- 3 - RECOMENDA-SE NOVA CALIBRAÇÃO DENTRO DO PRAZO DE 1 (UM) ANO, ENTRETANTO, EM FUNÇÃO DA SUA UTILIZAÇÃO FICA A CRITÉRIO DO USUÁRIO O ESTABELECIMENTO DA PERIODICIDADE.


 ALTAMIR CAMPOS DE OLIVEIRA
 RESPONSÁVEL TÉCNICO
 CREA 0601382637


 JAIME BENTO
 COORDENADOR TÉCNICO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º 353 / 12

REGISTRO DAS MEDIÇÕES

FAIXA (KV)	VALOR PADRÃO (KV)	VALOR INDICADO (KV)	ERRO (%)
15	5,09	5,0	-0,60
	10,04	10,0	-0,27
	15,23	15,0	-1,53
30	10,05	10,0	-0,17
	20,07	20,0	-0,23
	30,26	30,0	-0,87
60	20,11	20,0	-0,18
	40,17	40,0	-0,28
	60,67	60,0	-0,11

FAIXA (μ A)	VALOR PADRÃO (μ A)	VALOR INDICADO (μ A)	ERRO (%)
10	1,98	2,0	0,20
	5,97	6,0	0,30
	9,98	10,0	0,20
100	20,1	20,0	-0,10
	60,1	60,0	-0,10
	100,2	100,0	-0,20
1000	205	200,0	-0,50
	606	600,0	-0,60
	1009	1000,0	-0,90
5000	1023	1000	-0,46
	3032	3000	-0,64
	4041	4000	-0,82

ALTAMIR CAMPOS DE OLIVEIRA
 RESPONSÁVEL TÉCNICO
 CREA 0601382637

JAIME BENTO
 COORDENADOR TÉCNICO

ANEXO 10 - CERTIFICADO CALIBRAÇÃO MEGGER



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: 397 / 11

SOLICITANTE: [REDACTED]

EQUIPAMENTO: MEGÔHMETRO Nº PATRIMONIAL : MG-007
 MODELO: MI 5500e Nº DE SÉRIE: OA 3113 B
 FABRICANTE: MEGABRÁS DATA DE CALIBRAÇÃO: 13.09.2011

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO DO EQUIP.	Nº CONTROLE	MODELO	Nº SÉRIE	Nº CERTIF.	ORGÃO EMISSOR	DATA CALIBR.	VALIDADE
Multímetro HP	002	34401A	3146A15525	RI1583/10	SOCINTEC	09.10	09.13
Ponta de Alta Tensão	013	34300A	922706	432/10	Megatech	09.10	09.13
Cx. Resist. Pad.	053	CPR-20G	OL 8284 J	RBC1-7/1005	METRACAL	11.07	11.10

INCERTEZA DA MEDIÇÃO: Resistência: ± 0,27 %
 Tensão DC: ± 0,32 %
 Corrente DC: ± 0,10 %

RASTREÁVEIS AOS PADRÕES DO INMETRO.

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS:
 PSQ - 007 (Métodos de Calibração)
 PSQ - 016 (Rotina de Calibração)

APROVADO
14/10/2011
Hueliton Almeida
[Handwritten Signature]

CONDIÇÕES AMBIENTAIS: Temperatura : 23 °C ± 5 °C Umidade Relativa do Ar. Máxima 80 %

OBSERVAÇÕES:

- 1 - ESTE CERTIFICADO É VÁLIDO EXCLUSIVAMENTE PARA O OBJETO ENSAIADO, NÃO SENDO EXTENSIVO A QUAISQUER LOTES, MESMO QUE SIMILARES. A SUA REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL, DEPENDERÁ DE PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO EMITENTE.
- 2 - ESTA CALIBRAÇÃO PERDERÁ A SUA VALIDADE SE O SELO DE CALIBRAÇÃO FOR RETIRADO, ALTERADO OU RASURADO.
- 3 - RECOMENDA-SE NOVA CALIBRAÇÃO DENTRO DO PRAZO DE 1 (UM) ANO, ENTRETANTO, EM FUNÇÃO DA SUA UTILIZAÇÃO FICA A CRITÉRIO DO USUÁRIO O ESTABELECIMENTO DA PERIODICIDADE.

[Handwritten Signature]
 ALTAMIR CAMPOS DE OLIVEIRA
 RESPONSÁVEL TÉCNICO
 CREA 0601382637

[Handwritten Signature]
 JAIME BENTO
 COORDENADOR TÉCNICO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º 397 / 11

REGISTRO DAS MEDIÇÕES

FAIXA	VALOR PADRÃO (MΩ)	VALOR INDICADO (MΩ)	ERRO TOTAL (%)	
500	1 MΩ	1 MΩ	0,00	
	5 MΩ	5 MΩ	0,00	
	10 MΩ	10 MΩ	0,00	
	50 MΩ	50 MΩ	0,00	
	100 MΩ	100 MΩ	0,00	
	500 MΩ	500 MΩ	0,00	
	1 GΩ	1 GΩ	0,00	
	5 GΩ	5 GΩ	0,00	
	10 GΩ	10 GΩ	0,00	
	15 GΩ	15 GΩ	0,00	
	20 GΩ	20 GΩ	0,00	
	1000	1 MΩ	1 MΩ	0,00
		5 MΩ	5 MΩ	0,00
		10 MΩ	10 MΩ	0,00
		50 MΩ	50 MΩ	0,00
100 MΩ		100 MΩ	0,00	
500 MΩ		500 MΩ	0,00	
1 GΩ		1 GΩ	0,00	
5 GΩ		5 GΩ	0,00	
10 GΩ		10 GΩ	0,00	
15 GΩ		15 GΩ	0,00	
20 GΩ		20 GΩ	0,00	
2500		1 MΩ	1 MΩ	0,00
		5 MΩ	5 MΩ	0,00
		10 MΩ	10 MΩ	0,00
		50 MΩ	50 MΩ	0,00
	100 MΩ	100 MΩ	0,00	
	500 MΩ	500 MΩ	0,00	
	1 GΩ	1 GΩ	0,00	
	5 GΩ	5 GΩ	0,00	
	10 GΩ	10 GΩ	0,00	
	15 GΩ	15 GΩ	0,00	
	20 GΩ	20 GΩ	0,00	

ALTAMIR CAMPOS DE OLIVEIRA
 RESPONSÁVEL TÉCNICO
 CREA 0601382637

JAIME BENTO
 COORDENADOR TÉCNICO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: 397 / 11

REGISTRO DAS MEDIÇÕES

FAIXA	VALOR PADRÃO (MΩ)	VALOR INDICADO(MΩ)	ERRO TOTAL (%)
5000	1 MΩ	1 MΩ	0,00
	5 MΩ	5 MΩ	0,00
	10 MΩ	10 MΩ	0,00
	50 MΩ	50 MΩ	0,00
	100 MΩ	100 MΩ	0,00
	500 MΩ	500 MΩ	0,00
	1 GΩ	1 GΩ	0,00
	5 GΩ	5 GΩ	0,00
	10 GΩ	10 GΩ	0,00
	15 GΩ	15 GΩ	0,00
	20 GΩ	20 GΩ	0,00

FAIXA	VALOR PADRÃO (V)	VALOR INDICADO (V)	ERRO TOTAL (%)
TENSÃO	514	500	-2,72
	1028	1000	-2,72
	2564	2500	-2,50
	5110	5000	-2,15

FAIXA	VALOR PADRÃO (μA)	VALOR INDICADO (μA)	ERRO TOTAL (%)
CORRENTE	100,02	100	-0,02
	100,03	100	-0,03
	100,09	100	-0,09
	100,13	100	-0,13

ALTAMIR CAMPOS DE OLIVEIRA
 RESPONSÁVEL TÉCNICO
 CREA 0601382637

JAIME BENTO
 COORDENADOR TÉCNICO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: 491 / 11

SOLICITANTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

EQUIPAMENTO:	MEGÔHMETRO	N° PATRIMONIAL :	MG-001
MODELO:	MI 5500e	N° DE SÉRIE:	OC 1063 E
FABRICANTE:	MEGABRÁS	DATA DE CALIBRAÇÃO:	27/10/2011

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO DO EQUIP.	N° CONTROLE	MODELO	N° SÉRIE	N° CERTIF.	ORGÃO EMISSOR	DATA CALIBR.	VALIDADE
Multímetro HP	002	34401A	3146A15525	RI1583/10	SOCINTEC	09.10	09.13
Ponta de Alta Tensão	013	34300A	922706	432/10	Megatech	09.10	09.13
Cx. Resist. Pad.	053	CPR-20G	OL 8284 J	RBC1-7/1005	METRACAL	11.07	11.11

INCERTEZA DA MEDIÇÃO:

Resistência:	± 0,27 %
Tensão DC:	± 0,32 %
Corrente DC:	± 0,10 %

RASTREÁVEIS AOS PADRÕES DO INMETRO.

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS:

- PSQ - 007 (Métodos de Calibração)
- PSQ - 016 (Rotina de Calibração)

APROVADO
 11/11/11
 Huelton Almeida

CONDIÇÕES AMBIENTAIS: Temperatura : 23 °C ± 5 °C Umidade Relativa do Ar: Máxima 80 %

OBSERVAÇÕES:

- 1 - ESTE CERTIFICADO É VÁLIDO EXCLUSIVAMENTE PARA O OBJETO ENSAIADO, NÃO SENDO EXTENSIVO A QUAISQUER LOTES, MESMO QUE SIMILARES. A SUA REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL, DEPENDERÁ DE PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO EMITENTE.
- 2 - ESTA CALIBRAÇÃO PERDERÁ A SUA VALIDADE SE O SELO DE CALIBRAÇÃO FOR RETIRADO, ALTERADO OU RASURADO.
- 3 - RECOMENDA-SE NOVA CALIBRAÇÃO DENTRO DO PRAZO DE 1 (UM) ANO, ENTRETANTO, EM FUNÇÃO DA SUA UTILIZAÇÃO FICA A CRITÉRIO DO USUÁRIO O ESTABELECIMENTO DA PERIODICIDADE.

ALTAMIR CAMPOS DE OLIVEIRA
 RESPONSÁVEL TÉCNICO
 CREA 0601382637

JAIME BENTO
 COORDENADOR TÉCNICO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: 491 / 11

REGISTRO DAS MEDIÇÕES

FAIXA	VALOR PADRÃO (MΩ)	VALOR INDICADO(MΩ)	ERRO TOTAL (%)	
500	1 MΩ	1 MΩ	0,00	
	5 MΩ	5 MΩ	0,00	
	10 MΩ	10 MΩ	0,00	
	50 MΩ	50 MΩ	0,00	
	100 MΩ	100 MΩ	0,00	
	500 MΩ	500 MΩ	0,00	
	1 GΩ	1 GΩ	0,00	
	5 GΩ	5 GΩ	0,00	
	10 GΩ	10 GΩ	0,00	
	15 GΩ	15 GΩ	0,00	
	20 GΩ	20 GΩ	0,00	
	1000	1 MΩ	1 MΩ	0,00
		5 MΩ	5 MΩ	0,00
		10 MΩ	10 MΩ	0,00
		50 MΩ	50 MΩ	0,00
100 MΩ		100 MΩ	0,00	
500 MΩ		500 MΩ	0,00	
1 GΩ		1 GΩ	0,00	
5 GΩ		5 GΩ	0,00	
10 GΩ		10 GΩ	0,00	
15 GΩ		15 GΩ	0,00	
20 GΩ		20 GΩ	0,00	
2500		1 MΩ	1 MΩ	0,00
		5 MΩ	5 MΩ	0,00
		10 MΩ	10 MΩ	0,00
		50 MΩ	50 MΩ	0,00
	100 MΩ	100 MΩ	0,00	
	500 MΩ	500 MΩ	0,00	
	1 GΩ	1 GΩ	0,00	
	5 GΩ	5 GΩ	0,00	
	10 GΩ	10 GΩ	0,00	
	15 GΩ	15 GΩ	0,00	
	20 GΩ	20 GΩ	0,00	

ALTAMIR CAMPOS DE OLIVEIRA
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA 0601382637

JAIME BENTO
COORDENADOR TÉCNICO



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N.º 491 / 11

REGISTRO DAS MEDIÇÕES

FAIXA	VALOR PADRÃO (MΩ)	VALOR INDICADO(MΩ)	ERRO TOTAL (%)
5000	1 MΩ	1 MΩ	0,00
	5 MΩ	5 MΩ	0,00
	10 MΩ	10 MΩ	0,00
	50 MΩ	50 MΩ	0,00
	100 MΩ	100 MΩ	0,00
	500 MΩ	500 MΩ	0,00
	1 GΩ	1 GΩ	0,00
	5 GΩ	5 GΩ	0,00
	10 GΩ	10 GΩ	0,00
	15 GΩ	15 GΩ	0,00
	20 GΩ	20 GΩ	0,00

FAIXA	VALOR PADRÃO (V)	VALOR INDICADO (V)	ERRO TOTAL (%)
TENSÃO	505	500	-0,99
	1011	1000	-1,09
	2522	2500	-0,87
	5031	5000	-0,62

FAIXA	VALOR PADRÃO (μA)	VALOR INDICADO (μA)	ERRO TOTAL (%)
CORRENTE	500 V	100	0,26
	1000 V	100	0,05
	2500 V	100	0,45
	5000 V	100	0,32

ALTAMIR CAMPOS DE OLIVEIRA
 RESPONSÁVEL TÉCNICO
 CREA 0601382637

JAIME BENTO
 COORDENADOR TÉCNICO