

*Luvas de material isolante até 36,2  
kV*

ESA | DENG | NRM-500 | 2023

# Especificação Técnica Unificada

ETU - 098.1

Versão 1.1 - Fevereiro / 2024



## Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de luvas isolantes (LVI), em borracha, para proteção elétrica, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou outras normas internacionais reconhecidas, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais nas empresas do grupo Energisa.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 1.1, datada de Fevereiro de 2024.

**Cataguases - MG., Fevereiro de 2024.**

**SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e  
em Medicina do Trabalho**

**GTD - Gerência Técnica de Distribuição**

Esta Especificação Técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:





## Equipe técnica de revisão da ETU-098.1 (versão 1.1)

**Ricardo Campos Rios**

Grupo Energisa

**Ricardo Machado de Moraes**

Grupo Energisa

**Dermerson Costa Rosa**

Energisa Minas-Rio

**Gilberto Teixeira Carrera**

Grupo Energisa

**Tercius Cassius Melo de Moraes**

Grupo Energisa

# Aprovação técnica

**Ademálio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Tocantins (ETO)

**Antônio Maurício de Matos Gonçalves**

Energisa Acre (EAC)

**Jairo Kennedy Soares Perez**

Energisa Paraíba (EPB)

**Erika Ferrari Cunha**

Energisa Sergipe (ESE)

**Paulo Roberto dos Santos**

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

**Fabio Lancelotti**

Energisa Minas Rio (EMR)

**Ricardo Langone Marques**

Dir. Suprimentos Logística

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Mato Grosso (EMT)

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

**Fernando Espíndula Corradi**

Energisa Rondônia (ERO)

# Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL .....	8
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS .....	11
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS .....	11
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES .....	13
5.1	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI).....	13
5.1.1	Luva de borracha .....	13
5.1.2	Luvras isolantes.....	14
5.2	ATESTADO DE CONFORMIDADE .....	14
5.3	AUTORIZAÇÃO PARA USO DO SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE .....	14
5.4	BOLSA PARA LUVAS DE BORRACHA.....	14
5.5	BORRACHA.....	14
5.6	CANO.....	14
5.7	CERTIFICADO DE APROVAÇÃO CA .....	15
5.8	CLASSE .....	15
5.9	CORTE POR OZÔNIO .....	15
5.10	DESCARGA DISRUPTIVA .....	15
5.11	ELASTÔMERO.....	15
5.12	ORLA REFORÇADA .....	15
5.13	OZÔNIO.....	15
5.14	PALMA .....	15
5.15	PUNHO .....	16
5.16	PULSO .....	16
5.17	SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE .....	16
5.18	TENSÃO MÁXIMA DE USO .....	16
5.19	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	16
5.20	ENSAIOS DE TIPO .....	16
5.21	ENSAIOS ESPECIAIS .....	17
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	17
7	CONDIÇÕES GERAIS .....	17
7.1	CONDIÇÕES PARA FORNECIMENTO .....	17
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA .....	18
7.3	ACONDICIONAMENTO .....	19

7.4	MEIO AMBIENTE .....	21
7.5	GARANTIA .....	23
7.6	MANUAL DE INSTRUÇÕES.....	23
7.7	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL .....	24
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....	24
8.1	CLASSIFICAÇÃO DAS LUVAS ISOLANTES DE BORRACHA .....	24
8.1.1	Quanto a categoria.....	24
8.1.2	Quanto a classe .....	24
8.2	CARACTERÍSTICAS DAS LUVAS ISOLANTES DE BORRACHA .....	25
8.3	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS .....	25
8.4	ACABAMENTO .....	25
8.5	IDENTIFICAÇÃO .....	26
8.6	REQUISITOS ELÉTRICOS .....	27
8.7	REQUISITOS MECÂNICOS .....	27
8.8	REQUISITOS DE ENVELHECIMENTO .....	28
8.9	REQUISITOS TÉRMICOS.....	28
8.9.1	Resistência à baixa temperatura.....	28
8.9.2	Retardamento a chama .....	28
9	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	29
9.1	GENERALIDADES.....	29
9.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	32
9.2.1	Ensaio de tipo (T) .....	32
9.2.2	Ensaio de recebimento (RE) .....	33
9.2.3	Ensaio especiais (E) .....	34
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	34
9.3.1	Inspeção visual.....	34
9.3.2	Verificação dimensional .....	35
9.3.3	Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura.....	36
9.3.4	Ensaio de resistência mecânica à perfuração .....	36
9.3.5	Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %	36
9.3.6	Ensaio de resistência ao rasgamento .....	36
9.3.7	Ensaio de Dureza Shore A .....	37
9.3.8	Ensaio dielétricos.....	37
9.3.9	Ensaio de envelhecimento .....	37
9.3.10	Ensaio de baixa temperatura.....	37
9.3.11	Ensaio de retardamento à chama.....	37
9.3.12	Ensaio de resistência a ozônio .....	38
9.3.13	Ensaio de absorção de umidade .....	38
9.3.14	Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR).....	38

9.3.15	Ensaio de medição da temperatura de fusão .....	38
9.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS .....	39
10	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	40
10.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL .....	40
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	40
10.2.1	Inspeção geral e verificação dimensional .....	40
10.2.2	Demais ensaios .....	40
11	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	41
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAL .....	41
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	41
12	NOTAS COMPLEMENTARES .....	41
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTA DOCUMENTO .....	42
14	VIGÊNCIA .....	42
15	TABELAS .....	43
	TABELA 1 - Características gerais das luvas isolantes de borracha .....	43
	TABELA 2 - Ensaio de prova e ensaio de rigidez dielétrica .....	47
	TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento .....	48
	TABELA 4 - Relação de ensaios.....	49
16	DESENHOS .....	50
	DESENHO 1 - Características dimensionais da luva isolante .....	50
	DESENHO 2 - Selo de identificação da conformidade.....	53
17	ANEXOS .....	54
	ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas .....	54
	ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções .....	56
	ANEXO 3 - Bolsa para luvas de borracha.....	57

## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Luvas Isolantes (LVI), de borracha, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se aos equipamentos de proteção individual (EPI), previstas nas normas técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

## 3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete a áreas de planejamento, engenharia, patrimônio, suprimentos, elaboração de projetos, construção, ligação, combate a perdas, manutenção, linha viva e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

## 4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR 10622:1989, Luvas isolantes de borracha
- ABNT NBR 10624:1989, Luvas isolantes de borracha - Dimensões

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as luvas isolantes de borracha devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

### 4.1 Legislação e regulamentação federal

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente

- 
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
  - Lei Federal N.º 8.078, de 11/07/1990, Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências
  - Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
  - Lei Federal N.º 9.933, 20/12/1999, Dispõe sobre as competências do CONMETRO e do INMETRO, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, e dá outras providências
  - Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
  - Lei Federal N.º 12.305, de 02/08/2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências
  - Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica
  - Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
  - Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências

- 
- Decreto Legislativo N.º 204, de 2004, Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22/05/2001
  - Portaria Interministerial MTE/MS N.º 775, de 28/04/2004, Dispõe sobre a proibição, em todo o Território Nacional, da comercialização de produtos acabados que contenham “benzeno” em sua composição
  - Resolução Normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2021, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
  - Resolução Normativa CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
  - Resolução Normativa CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
  - Portaria Normativa MTE N.º 99, de 19/10/2004, Manual de Uso de Marca do MTE
  - Portaria Normativa INMETRO N.º 73, de 17/03/2010, Regulamento para uso das Marcas, dos Símbolos de Acreditação e dos Selos de Identificação do INMETRO
  - Portaria Normativa INMETRO N.º 179, de 18/05/2010, Símbolos de Acreditação, de Reconhecimento da Conformidade aos Princípios das Boas Práticas de Laboratório - BPL e dos Selos de Identificação do INMETRO
  - Portaria Normativa INMETRO N.º 200, de 29/04/2021, Aprova os Requisitos Gerais de Certificação de Produto (RGCP) - Consolidado
  - Portaria Normativa INMETRO N.º 486, de 08/12/2021, Aprova os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Equipamentos de Proteção Individual (EPI) - Luvas Isolantes de Borracha

- Norma Regulamentadora N.º 6 (NR-6), Equipamento de proteção individual
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia

## 4.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 10623, Mangas isolantes de borracha
- ABNT NBR 13977, Cabos ópticos - Determinação do tempo de indução oxidativa (OIT) - Método de ensaio
- ABNT NBR 16295, Luvas de material isolante (IEC 60903:2002, MOD)
- ABNT NBR ISO/IEC 17000, Avaliação da conformidade - Vocabulário e princípios gerais
- ABNT NBR ISO/IEC 17025, Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração

## 4.3 Normas técnicas internacionais

- ASTM D3418, Standard test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry
- ASTM E1252, Standard practice for general techniques for obtaining infrared spectra for qualitative analysis
- ASTM E2310, Standard guide for use of spectral searching by curve matching algorithms with data recorded using mid-infrared spectroscopy

- IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment - 12-month subscription to regularly updated online database comprising all graphical symbols published in IEC 60417
- IEC 60903, Live working - Electrical insulating gloves
- ISO 4650, Rubber - Identification - Infrared spectrometric methods
- ISO 7000, Graphical symbols for use on equipment - Registered symbols
- ISO 11357-1, Plastics - Differential scanning calorimetry (DSC) - Part 1: General principles

#### NOTAS:

- I. Todas as normas nacionais e internacionais (ABNT, IEEE, IEC, ANSI, ASTM etc.) mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- II. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
- III. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;
- IV. As siglas acima referem-se a:
  - ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
  - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
  - IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- MS - Ministro da Saúde
- MTE - Ministro de Estado do Trabalho e Emprego
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Organization for Standardization

## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas regulamentadora NR 6 do Ministério do Trabalho e Emprego, Portaria INMETRO N.º 229, ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e ABNT NBR 16295, complementadas pelos seguintes termos:

### 5.1 Equipamento de proteção individual (EPI)

Todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos susceptíveis de ameaçar a segurança e saúde do trabalhador.

#### 5.1.1 Luva de borracha

Equipamento de proteção individual, de borracha natural, sintética ou combinação de ambas, destinado a proteger a mão, o punho e parte do antebraço do usuário, permitindo completa independência de movimento dos dedos.

### 5.1.2 Luvas isolantes

Luvas produzidas de elastômero, utilizadas para proteção do trabalhador contra riscos elétricos.

## 5.2 Atestado de conformidade

Emissão de uma afirmação, baseada numa decisão feita após análise crítica, de que o atendimento aos requisitos especificados foi demonstrado.

## 5.3 Autorização para uso do selo de identificação da conformidade

Documento emitido de acordo com os critérios estabelecidos pelo INMETRO, com base nos princípios e políticas adotadas no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, pelo qual o INMETRO outorga, em alguns casos através de um Organismo de Avaliação da Conformidade, a uma empresa solicitante, o direito de utilizar o Selo de Identificação da Conformidade de acordo com os requisitos previamente estabelecidos.

## 5.4 Bolsa para luvas de borracha

Equipamento em formato de sacola, com dois compartimentos internos destinados à guarda, conservação e transporte das luvas isolantes de borracha e das luvas protetoras das mesmas.

## 5.5 Borracha

Termo genérico que inclui elastômeros e compostos de mesmo tipo sem considerar a origem.

## 5.6 Cano

Parte da luva compreendida entre o punho e a orla.

## 5.7 Certificado de Aprovação CA

Documento expedido pelo órgão nacional competente em matéria de saúde e segurança no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego, indispensável para fins de possibilitar a comercialização de equipamento de proteção individual de fabricação nacional ou importado.

## 5.8 Classe

Classificação dada às luvas isolantes de borracha de acordo com sua capacidade de proteção contra choques elétricos.

## 5.9 Corte por ozônio

Rachaduras entrelaçadas na borracha pela ação do ozônio.

## 5.10 Descarga disruptiva

Passagem de um arco elétrico após o rompimento do dielétrico

## 5.11 Elastômero

Termo genérico que inclui borracha, látex e compostos elastoméricos que podem ser naturais ou sintéticos, ou uma mistura ou uma combinação de ambos.

## 5.12 Orla reforçada

Orla obtida por enrolamento ou adensamento do cano da luva.

## 5.13 Ozônio

Forma muito ativa de oxigênio que pode ser produzida por descarga elétrica, efeito corona ou raio ultravioleta.

## 5.14 Palma

Parte da luva que cobre a face interna central da mão.

### 5.15 Punho

Prolongamento da luva que cobre o punho.

### 5.16 Pulso

Parte mais estreita da luva acima do punho.

### 5.17 Selo de identificação da conformidade

Selo com características definidas pelo INMETRO, utilizado para evidenciar que o equipamento está certificado no âmbito do SBAC.

### 5.18 Tensão máxima de uso

Valor eficaz entre fases do equipamento energizado, na qual a luva pode ser utilizada.

### 5.19 Ensaios de recebimento

O objetivo dos ensaios de recebimento é verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.

Estes ensaios devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

### 5.20 Ensaios de tipo

O objetivo dos ensaios de tipo é verificar as principais características de um material que dependem de seu projeto.

Os ensaios de tipo devem ser executados somente uma vez para cada projeto e repetidos quando o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado ou quando solicitado pelo comprador.

## 5.21 Ensaios especiais

O objetivo dos ensaios especiais é avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio.

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

## 6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

O cadastro comercial, via Web Supply, é uma obrigatoriedade a todos os fornecedores do Grupo Energisa. A manutenção deste cadastro atualizado é de obrigação do fornecedor.

A homologação técnica é conforme os níveis de complexidade das classes de materiais envolvidos conforme pode ser observado em nosso Manual da Qualidade de Fornecedores no link abaixo:

<https://grupoenergisa.com.br/paginas/fornecedores/fornecedores.aspx>

## 7 CONDIÇÕES GERAIS

### 7.1 Condições para fornecimento

Serão de responsabilidade do fornecedor nacional ou importador as atribuições a seguir relacionadas:

- a) Cadastrar-se junto ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador;
- b) Solicitar e providenciar a emissão do Certificado de Aprovação (CA);
- c) Solicitar e providenciar a renovação do CA quando vencido o prazo estipulado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador;

- 
- d) Requerer e providenciar novo CA quando houver alteração das especificações do equipamento aprovado;
  - e) Responsabilizar-se pela manutenção da qualidade do equipamento de proteção individual que deu origem ao CA;
  - f) Comercializar ou colocar à venda somente o EPI que possua o CA em dia;
  - g) Comunicar ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador quaisquer alterações dos dados cadastrais fornecidos no processo de certificação;
  - h) Comercializar o EPI com instruções técnicas no idioma nacional, orientando sua utilização, manutenção, restrição e demais referências inerentes ao seu uso;
  - i) Fazer constar no EPI o número do seu lote de fabricação;
  - j) Providenciar a avaliação de conformidade do EPI no âmbito do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO);
  - k) Fornecer as informações referentes aos processos de limpeza e higienização do EPI, indicando quando necessário, o número de higienizações acima da qual é necessária à revisão ou a substituição do equipamento, a fim de garantir que os mesmos mantenham as características de proteção original.

## 7.2 Linguagens e unidades de medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência nas descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer outros documentos. Qualquer valor, que por conveniência, for mostrado em outras unidades de medida também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português. No caso de equipamentos

importados deve ser fornecida uma versão em português e outra no idioma de origem.

**NOTA:**

- V. Os relatórios de ensaios técnicos, excepcionalmente, poderão ser aceitos em inglês ou espanhol.

### 7.3 Acondicionamento

Cada par de luvas isolantes de borracha deve ser acondicionada individualmente, com o lado direito para fora, sem ser dobrada, em saco de polietileno transparente, de baixa densidade e espessura de 10 micrômetros e a seguir em caixa de papelão individual, devendo conter um manual de instruções com as seguintes informações:

- a) Identificação do número;
- b) Nome e endereço completo do fabricante e/ou do seu representante autorizado;
- c) Significado das marcações;
- d) Tipo de embalagem apropriada para transporte;
- e) Instruções de uso e suas limitações;
- f) Instruções sobre armazenamento e manutenção;
- g) Instruções sobre limpeza e/ou descontaminação;
- h) Condições de ensaios periódicos que garantem um uso seguro do produto;
- i) Informações de que as luvas são destinadas exclusivamente para uso elétrico;
- j) Prazo de validade final ou período de validade.

As caixas individuais contendo as luvas isolantes de borracha devem por sua vez ser acondicionadas em caixas padronizadas de papelão, contendo no máximo 20 (vinte)



unidades e massa bruta não superior a 25 (vinte e cinco) quilogramas, obedecendo às seguintes condições:

- a) Serem adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.) e ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser feita de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte. As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico;
- c) O material em contato com as luvas isolantes não deverá:
  - Aderir a ele;
  - Causar contaminação;
  - Provocar corrosão quando armazenado;
  - Reter umidade.
- d) E demais indicações no protocolo logístico do material, disponível no site da Energisa, através do link:

<https://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/normas-tecnicas.aspx>

**NOTA:**

- VI. A embalagem deve ser elaborada com material reciclável. Não serão aceitas embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como “isopor”.

As embalagens finais devem ser identificadas externamente com as seguintes informações mínimas, marcadas de forma legível e indelével:

- 
- a) Nome ou logotipo da Energisa;
  - b) Nome ou marca comercial do fabricante;
  - c) País de origem;
  - d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
  - e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
  - f) Identificação completa do luvas isolantes de borracha (tipo/modelo, quantidade, tamanho etc.);
  - g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
  - h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
  - i) ABNT NBR 10622 / ABNT NBR 10624;
  - j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

#### NOTAS:

- VII. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;
- VIII. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente à Energisa e ao despachante indicado, cópias da relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume.

O prazo máximo entre a data de fabricação e a data de entrega das luvas isolantes de borracha não poderá ser superior a 90 (noventa) dias.

#### 7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das luvas isolantes de borracha, a



legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte das luvas isolantes de borracha, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a Energisa, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

A Energisa poderá verificar, junto aos órgãos oficiais de controle ambiental, a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e dos subfornecedores.

Não podem ser usados na fabricação de quaisquer materiais ou equipamentos a serem adquiridos pela Energisa:

- a) Amianto ou asbesto;
- b) Bifenilas Policloradas (PCB);
- c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204, de 2004;
- d) Benzeno, conforme Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004.

As substâncias consideradas perigosas não poderão ser utilizadas em concentração acima da recomendada, conforme diretiva 2011/65/EU para RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances) e WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).



Os processos produtivos que geram efluentes líquidos industriais ou emissões atmosféricas e radioativas, devem se enquadrar aos padrões normativos previstos na legislação ambiental aplicável.

## 7.5 Garantia

O período de garantia dos materiais deve obedecer ao disposto na Ordem de Compra de Materiais (OCM) contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem qualquer tipo de defeito de fabricação, um novo período de garantia deve entrar em vigor para todo o lote em questão.

Dentro do referido período as despesas com mão-de-obra decorrentes da retirada e instalação de equipamentos comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

## 7.6 Manual de instruções

As luvas isolantes de borracha devem estar acompanhadas, quando for o caso, de manuais de operação, escritos em português, que forneçam todas as informações necessárias ao seu manuseio.

Os manuais deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Instruções completas cobrindo: descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, incluindo os modelos aos quais ele se aplica;
- b) Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho;
- c) Procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria.

## 7.7 Avaliação técnica do material

O fornecedor deve apresentar os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na Energisa, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos:

- a) Apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1;
- b) Apresentar desenho técnicos detalhado;
- c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

Quando o produto proposto apresentar divergências técnicas em relação a esta Especificação Técnica, o fornecedor deverá submeter os desvios à prévia aprovação junto à área de engenharia da Energisa, através do Anexo 2.

## 8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 8.1 Classificação das luvas isolantes de borracha

Na área de concessão da Energisa serão utilizadas luvas isolantes de borracha de acordo com a categoria e a classe, conforme descrito a seguir.

#### 8.1.1 Quanto a categoria

Todas as luvas isolantes de borracha devem ser classificados como Categoria Z, de resistente ao ozônio.

#### 8.1.2 Quanto a classe

São estabelecidas 4 (quatro) classes de luvas isolantes de borracha cujas propriedades elétricas para atendimento em CA ou CC estão contidas na Tabela 2.

## 8.2 Características das luvas isolantes de borracha

As luvas isolantes de borracha devem ser fabricadas sem forro e cobertura exterior, com acabamento uniforme sem apresentar emendas.

A borracha, resina ou composto de borracha a base de poli-isopropeno, empregados na confecção das luvas, deve ser de alta qualidade, isentos de material recuperado ou sobras, e ter características físicas-químicas e elétricas que satisfaçam aos requisitos exigidos nesta Especificação Técnica.

### NOTA:

- IX. Não serão aceitos, sob hipótese alguma, revestimento confeccionados em etileno propileno dieno monômero (EPDM), etileno vinil acetato (EVA) etc.

## 8.3 Características dimensionais

As luvas isolantes de borracha devem apresentar dimensões e tolerâncias em conformidade com a Tabela 1 e Desenho 1.

O comprimento da luva isolante de borracha é obtido pela distância entre as extremidades do dedo médio e a outra extremidade da luva (orla).

As dimensões são dadas em milímetros (mm) e indicadas nos respectivos desenhos. Nos casos omissos a Energisa deverá ser consultada.

## 8.4 Acabamento

As luvas isolantes de borracha devem ser extremamente flexíveis, macias e quando dobradas não poderão apresentar rachaduras.

As luvas isolantes de borracha devem estar isentas de irregularidades físicas prejudiciais, tanto nas superfícies internas e quanto nas externas. As superfícies da palma e dedos projetados para melhorar a aderência não podem ser consideradas irregularidades.

As irregularidades físicas prejudiciais devem ser definidas como quaisquer características que rompem o contorno de superfície lisa, uniforme, como micro porosidade, rachaduras, bolhas, cortes, substâncias estranhas embutidas condutivas, pregas, marcas de aperto, cavidades (ar retido), ondulações proeminentes e marcas moldadas proeminentes.

**NOTA:**

- X. A área de trabalho é definida como todas as bifurcações dos dedos e polegar, a palma e o lado da palma dos dedos e dedo polegar.

As luvas devem ser constituídas de cores de contraste intenso, como:

- Externo: Preto;
- Interno: Amarelo ou vermelho.

A exceção são as a luva de borracha classe 0 que pode ser em cor única, como preto ou vermelho.

## 8.5 Identificação

Cada luva isolante de borracha deve ser marcada de forma clara e indelével no dorso do punho, dentro da faixa de 50 mm a contar da orla. A marcação deverá ser isolante e aplicada de maneira a não prejudicar as propriedades isolantes da luva, com os seguintes dados:

- a) Nome ou marca de identificação do fabricante;
- b) Símbolo do triângulo duplo, conforme IEC 60417-5216 ou ISO 7000.



*Figura 1 - Símbolo do triângulo duplo*

- c) Designação da categoria;

- 
- d) Designação da classe;
  - e) Tensão máxima de uso, em quilovolt (kV);
  - f) Tamanho;
  - g) Data de fabricação (MM/AAAA);
  - h) Número da Norma pertinente imediatamente adjacente ao símbolo com o ano de publicação (quatro dígitos);
  - i) Número de série;
  - j) Número do Certificado de Aprovação (CA).

**NOTA:**

XI. A marcação deve obedecer às cores específicas para cada classe de luva, a saber:

- Classe 0 - Vermelha;
- Classe 2 - Amarela;
- Classe 3 - Verde;
- Classe 4 - Laranja.

## 8.6 Requisitos elétricos

Todas as luvas devem passar pelos ensaios de prova de rigidez dielétrica em conjunto com os requisitos de corrente de fuga, conforme especificado na Tabela 3 e ensaios gerais previstos na ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

## 8.7 Requisitos mecânicos

As luvas isolantes de borracha devem suportar:

- a) resistência à tração não pode ser menor que 13 MPa.

- b) resistência à tração a 200 % máximo é de 2,1 MPa.
- c) alongamento médio na ruptura (mínimo): 600 % do comprimento original.
- d) deformação permanente (máximo): 15 % do comprimento de referência original.
- e) resistência mecânica (mínima): 18 N/mm.
- f) resistência ao rasgamento (mínima): 14 kN/m.
- g) dureza (máximo): 47 shore A.
- h) absorção de umidade (máximo): 1,5 %.

## 8.8 Requisitos de envelhecimento

Os corpos de prova devem ser submetidos a ensaios de alta temperatura previstos na ABNT NBR 16295 ou IEC 60903 para simular os efeitos de envelhecimento.

## 8.9 Requisitos térmicos

### 8.9.1 Resistência à baixa temperatura

Nenhum rasgamento, ruptura ou rachadura deve ser visível nas luvas, depois de serem submetidas a um ensaio de baixa temperatura previsto na ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Cada luva deve também passar pelo ensaio de prova, mas sem ser submetida ao condicionamento de umidade.

### 8.9.2 Retardamento a chama

A chama não pode alcançar a linha de referência traçada no corpo de prova a 55 mm da sua extremidade, dentro de 55 segundos depois da retirada da chama.

## 9 INSPEÇÃO E ENSAIOS

### 9.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:
- 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
  - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.

- 
- e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 9.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.

Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas e indicar claramente as datas nas quais os mesmos foram executados. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipos existentes, será tomada posteriormente pela Energisa, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.

- f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da Energisa.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO ou órgão internacional compatível, válidos por um período de 24 (vinte e quatro) meses. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa, no local da inspeção, todas as normas técnicas, nacionais e internacionais, em sua versão vigente, que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos materiais e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

- Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
- Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação Técnica, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

- k) Após a inspeção dos materiais/equipamentos, o fabricante deverá encaminhar à Energisa, por meio digital, um relatório completo dos ensaios efetuados, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela Energisa.

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 9.4.

- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios serem feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de

responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.

- q) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- r) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:
- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
  - O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);
  - O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
  - O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

**NOTA:**

XII. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da Energisa, no local de inspeção, em qualquer época.

## 9.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 4.

### 9.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- 
- a) Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura, conforme item 9.3.3;
  - b) Ensaio de resistência mecânica à perfuração, conforme item 9.3.4;
  - c) Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %, conforme item 9.3.5;
  - d) Ensaio de resistência ao rasgamento, conforme item 9.3.6;
  - e) Ensaio de dureza Shore A, conforme item 9.3.7;
  - f) Ensaio de ensaios dielétricos, conforme item 9.3.8;
  - g) Ensaio de envelhecimento, conforme item 9.3.9;
  - a) Ensaio de baixa temperatura, conforme item 9.3.10;
  - b) Ensaio de retardamento à chama, conforme item 9.3.11;
  - c) Ensaio de resistência a ozônio, conforme item 9.3.12;
  - d) Ensaio de absorção de umidade, conforme item 9.3.13.

## 9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

São ensaios de recebimento (RE) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Inspeção geral, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura, conforme item 9.3.3;
- d) Ensaio de resistência mecânica à perfuração, conforme item 9.3.4;
- e) Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %, conforme item 9.3.5;
- f) Ensaio de resistência ao rasgamento, conforme item 9.3.6;

g) Ensaio de ensaios dielétricos, conforme item 9.3.8.

### 9.2.3 Ensaio especiais (E)

São ensaios especiais (E) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de resistência mecânica à perfuração, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de resistência ao rasgamento, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio de dureza Shore A, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de ensaios dielétricos, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de envelhecimento, conforme item 9.3.9;
- e) Ensaio de baixa temperatura, conforme item 9.3.10;
- f) Ensaio de retardamento à chama, conforme item 9.3.11;
- g) Ensaio de resistência a ozônio, conforme item 9.3.12;
- h) Ensaio de absorção de umidade, conforme item 9.3.13;
- i) Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), conforme item 9.3.14;
- j) Ensaio de medição da temperatura de fusão, conforme item 9.3.15.

## 9.3 Descrição dos ensaios

### 9.3.1 Inspeção visual

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- 
- a) Verificação da documentação com destaque para o Certificado de Aprovação (CA);
  - b) Acabamento, conforme item 8.4;
  - c) Acondicionamento, conforme item 7.3;
  - d) Identificação, conforme item 8.5.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

### 9.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção de confrontando com as dimensões correspondentes da padronização da Energisa, conforme o Desenho 1;

As medições da espessura devem ser realizadas em luva inteira, da seguinte forma:

- Em 4 (quatro) ou mais pontos na palma da luva;
- Em 4 (quatro) ou mais pontos nas costas da luva, mas não no cano;
- Em 2 (dois) ou mais pontos no dedo polegar e no dedo indicador, na região de “impressão digital”.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade de quaisquer dos requisitos.

#### NOTAS:

- XIII. A medição é realizada com a luva em posição de repouso e a extremidade da orla perpendicular à linha de medição;
- XIV. Os pontos devem ser distribuídos sobre a superfície e não poderão ser concentrados. Os pontos não podem ser distribuídos em partes da superfície especialmente projetadas para melhorar a aderência.

### 9.3.3 Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de:

- a) Houve rompimento do material base com tração inferior a 16 MPa;
- b) Alongamento de 200 % tiver resistência média superior a 2,1 MPa;
- c) Alongamento médio na ruptura for inferior a 600 % do comprimento original.

### 9.3.4 Ensaio de resistência mecânica à perfuração

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de resistência à perfuração inferiores 18 N/mm.

### 9.3.5 Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de deformação permanente superiores a 15 % do comprimento de referência original.

### 9.3.6 Ensaio de resistência ao rasgamento

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de resistência ao rasgamento inferiores a 14 kN/m.

### 9.3.7 Ensaio de Dureza Shore A

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de dureza superiores a 47 shore A.

### 9.3.8 Ensaios dielétricos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de perfuração na amostra.

### 9.3.9 Ensaio de envelhecimento

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos de tração e/ou alongamento, inferiores a 80 % do original.

### 9.3.10 Ensaio de baixa temperatura

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de rasgamento, ruptura ou rachadura.

### 9.3.11 Ensaio de retardamento à chama

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.



Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de alcance da linha de referência traçada no corpo de prova a 55 mm da sua extremidade, dentro de 55 segundos depois da retirada da chama.

### 9.3.12 Ensaio de resistência a ozônio

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer tipos de danos às amostras.

### 9.3.13 Ensaio de absorção de umidade

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 10623.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos, em média aritmética dos resultados, for superior a 1,5 %.

### 9.3.14 Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR)

Este ensaio deve ser somente aplicado no composto polimérico.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM E1252 ou ISO 4650, e a identificação das amostras deve ser conforme a ASTM E2310.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade aos requisitos informados pelo fabricante.

### 9.3.15 Ensaio de medição da temperatura de fusão

Este ensaio deve ser somente aplicado no composto polimérico.

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 13977 ou ASTM D3418 ou ISO 11357-1.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade aos requisitos informados pelo fabricante.

#### 9.4 Relatórios dos ensaios

Os relatórios dos ensaios devem ser em formulários com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação conforme indicado a seguir:

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;
- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 (vinte e quatro) meses;
- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- n) Condições ambientes do local dos ensaios;
- o) Data de início e de término de cada ensaio;

- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

Os materiais somente serão liberados pelo inspetor após ser entregue a ele uma via dos relatórios de ensaios.

## 10 PLANOS DE AMOSTRAGEM

### 10.1 Ensaios de tipo e especial

O plano de amostragem para os ensaios de tipo deve seguir as orientações da ABNT NBR 16295 ou IEC 60903 e demais normas indicadas.

Quando não indicada, deverá ser executado em 3 (três) amostras.

### 10.2 Ensaios de recebimento

Os materiais que tenham sido submetidos a ensaios de recebimento que possam ter afetado suas características elétricas e/ou mecânicas não devem ser utilizados em serviço.

#### 10.2.1 Inspeção geral e verificação dimensional

O plano de amostragem para os ensaios de inspeção geral e verificação dimensional deve ser executada em 100 % do lote.

Todas as luvas isolantes de borracha aprovadas na inspeção geral, visual e dimensional, devem ser submetidas ao ensaio de tensão elétrica aplicada e verificação da corrente de fuga.

#### 10.2.2 Demais ensaios

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 3 para o produto acabado.



Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 500 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 90 e 280 unidades.

## 11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

### 11.1 Ensaios de tipo e especial

Os ensaios de tipo e especial serão aceitos se todos os resultados forem satisfatórios.

Se ocorrer uma falha em um dos ensaios o fabricante pode apresentar nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra apresentar algum resultado insatisfatório, os materiais não serão aceitos.

### 11.2 Ensaios de recebimento

Os critérios para a aceitação ou a rejeição nos ensaios complementares de recebimento são:

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas 1 (uma) unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 2;
- c) Se 2 (duas) ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

As unidades defeituosas constantes de amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas, o mesmo ocorrendo com o total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

## 12 NOTAS COMPLEMENTARES

A presente Especificação Técnica não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que a mesma estiver em vigor.

Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta Especificação Técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

Em caso de divergência, esta Especificação Técnica prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta Especificação Técnica serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.

As sugestões deverão ser enviadas à Energisa pelo e-mail:

[normas.tecnicas@energisa.com.br](mailto:normas.tecnicas@energisa.com.br)

## 13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/07/2021	0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>Esta 1ª edição.</li></ul>
01/12/2023	1.0	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisão geral.</li></ul>
01/02/2024	1.1	<ul style="list-style-type: none"><li>Alteração dos itens 7.3 e 7.5.</li></ul>

## 14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/06/2024 e revoga as documentações anteriores do grupo Energisa.

## 15 TABELAS

TABELA 1 - Características gerais das luvas isolantes de borracha



*Imagem meramente ilustrativa*

Código Energisa	Classe	Cor da etiqueta	Tamanho		Comprimento (mm)	Espessura	
			In (nº)	(mm)		Mínimo	Máximo
							(mm)
80014	0	Vermelha	8,0	203 ± 13	360 ± 15	0,46	1,00
80015			8,5	216 ± 13			
80016			9,0	229 ± 13			
80017			9,5	241 ± 13			
80018			10,0	254 ± 13			
80019			10,5	267 ± 13			
80020			11,0	279 ± 13			

TABELA 1 - Características gerais das luvas isolantes de borracha - Continuação

Código Energisa	Classe	Cor da etiqueta	Tamanho		Comprimento (mm)	Espessura	
			In (n°)	(mm)		Mínimo	Máximo
					(mm)		
80021	0	Vermelha	11,5	292 ± 13	360 ± 15	0,46	1,00
80022			12,0	305 ± 13			
80023	2	Amarela	8,0	203 ± 13	360 ± 15	1,02	2,30
80024			8,5	216 ± 13			
80025			9,0	229 ± 13			
80026			9,5	241 ± 13			
80027			10,0	254 ± 13			
80028			10,5	267 ± 13			
80029			11,0	279 ± 13			
80030			11,5	292 ± 13			
80031			12,0	305 ± 13			
80044	3	Verde	8,0	203 ± 13	360 ± 15	1,52	2,90
80045			8,5	216 ± 13			

TABELA 1 - Características gerais das luvas isolantes de borracha - Continuação

Código Energisa	Classe	Cor da etiqueta	Tamanho		Comprimento (mm)	Espessura	
			In (nº)	(mm)		Mínimo	Máximo
							(mm)
80046	3	Verde	9,0	229 ± 13	360 ± 15	1,52	2,90
80047			9,5	241 ± 13			
80048			10,0	254 ± 13			
80049			10,5	267 ± 13			
80050			11,0	279 ± 13			
80051			11,5	292 ± 13			
80052			12,0	305 ± 13			
80032	4	Laranja	8,0	203 ± 13	410 ± 15	2,03	3,60
80033			8,5	216 ± 13			
80034			9,0	229 ± 13			
80035			9,5	241 ± 13			
80036			10,0	254 ± 13			
80037			10,5	267 ± 13			
80038			11,0	279 ± 13			

TABELA 1 - Características gerais das luvas isolantes de borracha - Continuação

Código Energisa	Classe	Cor da etiqueta	Tamanho		Comprimento (mm)	Espessura	
			In (n°)	(mm)		Mínimo	Máximo
						(mm)	
80039	4	Laranja	11,5	292 ± 13	410 ± 15	2,03	3,60
80040			12,0	305 ± 13			

TABELA 2 - Ensaio de prova e ensaio de rigidez dielétrica

Classe de luvas	Ensaio de CA				Ensaio de CC			
	Tensão máxima de uso	Tensão de prova	Corrente máxima de fuga		Tensão de rigidez dielétrica	Tensão máxima de uso	Tensão de prova	Tensão de rigidez dielétrica
			Comprimento da luva (mm)					
			360	410				
(kV)		(mA)		(kV)	(kV)			
0	1,0	5,0	12	-	10	1,50	10	20
2	17,0 (I)	20,0	12	-	30	25,50	30	60
3	26,5 (I)	30,0	12	-	40	39,75	40	70
4	36,0 (I)	40,0	-	22	50	54,00	60	90

NOTAS:

- I. Para efeitos de vínculo com as classes de tensão padronizados pela Energisa, os valores de tensão são:
  - 17,0 kV - Classe 15,0 kV;
  - 26,5 kV - Classe 24,2 kV;
  - 36,0 kV - Classe 36,2 kV.

TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Amostragem dupla normal Nível de inspeção I NQA 2,5 %			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
3 a 90	-	3	0	1
91 a 150	-	5	0	1
151 a 280	-	8		1
281 a 500	1 <sup>a</sup>	13	0	2
	2 <sup>a</sup>		1	2

Legenda:

Seq. - Sequência das amostras;

Tam. - Tamanho das amostras;

Ac - número de aceitação;

Re - número de rejeição.

TABELA 4 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaios
9.3.1	Inspeção visual	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE / E
9.3.3	Ensaio de resistência à tração e alongamento na ruptura	T / RE / E
9.3.4	Ensaio de resistência mecânica à perfuração	T / RE / E
9.3.5	Ensaio de deformação permanente máxima após alongamento de 400 %	T / RE / E
9.3.6	Ensaio de resistência ao rasgamento	T / RE / E
9.3.7	Ensaio de Dureza Shore A	T / E
9.3.8	Ensaio dielétricos	T / RE / E
9.3.9	Ensaio de envelhecimento	T / E
9.3.10	Ensaio de baixa temperatura	T / E
9.3.11	Ensaio de retardamento à chama	T / E
9.3.12	Ensaio de resistência a ozônio	T / E
9.3.13	Ensaio de absorção de umidade	T / E
9.3.14	Ensaio por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR)	E
9.3.15	Ensaio de medição da temperatura de fusão	E

Legenda:

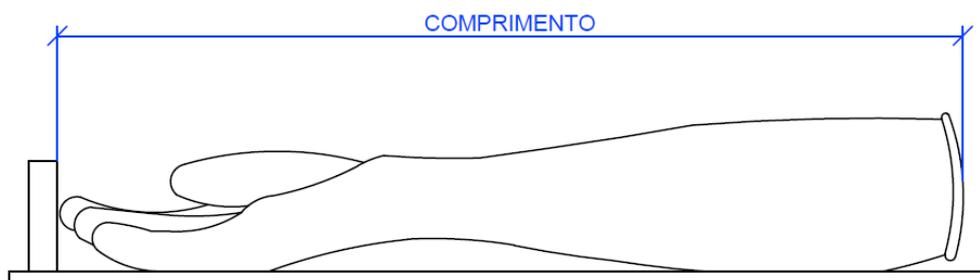
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

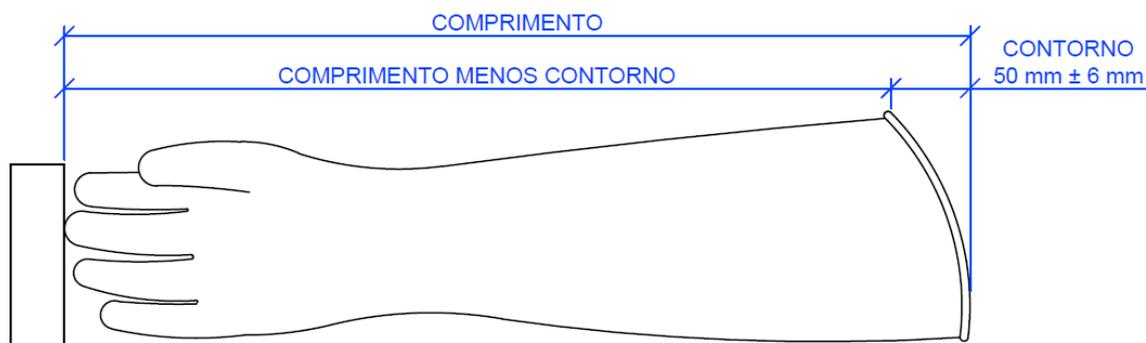
E - Ensaio especial.

## 16 DESENHOS

### DESENHO 1 - Características dimensionais da luva isolante



VISTA LATERAL

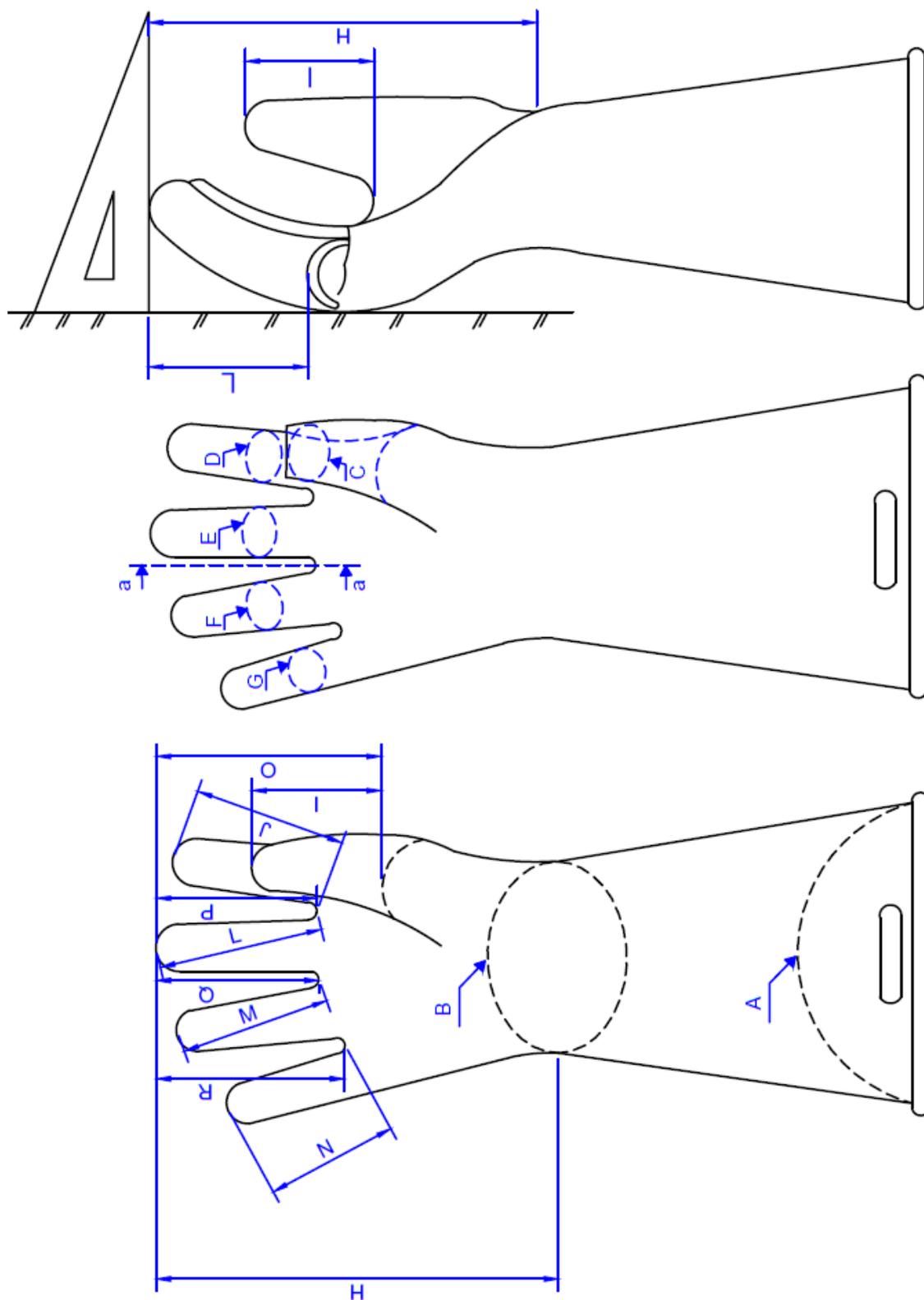


VISTA PLANA

#### NOTA:

- Os valores do comprimento estão especificados na Tabela 1.

DESENHO 1 - Características dimensionais da luva isolante -  
Continuação



DESENHO 1 - Características dimensionais da luva isolante -  
Continuação

Detalhe	Dimensões									
	Letra	Tamanhos								
		8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
		(mm)								
Perímetro da orla	A	354	368	375	390	390	398	398	405	405
Perímetro do punho	B	205	220	235	238	251	261	274	285	295
Perímetro do dedo polegar	C	81	87	90	97	99	99	99	100	100
Perímetro dos demais dedos	D	69	71	74	75	80	81	85	91	95
	E	70	73	77	78	84	84	86	87	89
	F	67	71	74	76	81	82	86	87	91
	G	58	62	66	70	72	74	77	79	80
Distância entre o punho e a extremidade do dedo médio	H	160	170	180	190	195	200	205	208	210
Comprimento dos dedos	I	58	59	59	60	61	62	64	65	66
	J	62	65	69	72	73	75	76	77	78
	L	72	75	78	79	80	84	87	89	91
	M	72	72	72	73	75	76	77	77	78
	N	59	59	60	60	62	63	63	64	65
Distância entre a união dos dedos até a extremidade do dedo médio	O	102	106	110	112	112	113	115	116	117
	P	67	70	73	75	76	79	83	85	86
	Q	69	72	75	77	79	81	83	86	87
	R	80	82	85	87	89	91	93	95	96

## DESENHO 2 - Selo de identificação da conformidade



## 17 ANEXOS

### ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

#### LUVAS ISOLANTES DE BORRACHA

Nome do fabricante:

Número da licitação:

Número da proposta:

Tipo de luva isolante:

Item	Descrição	Característica / Unidade
1	Tipo/modelo:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Número do Certificado de Aprovação - CA:	
4	Selo de identificação da conformidade:	
5	Luva:	
5.1	a) Material:	
5.2	b) Classe/cor:	
5.3	c) Espessura:	mm
5.4	d) Comprimento:	mm
6	Características elétricas:	
6.1	a) Tensão máxima de uso:	V
6.2	b) Tensão mínima de perfuração:	V
6.3	c) Corrente máxima de fuga:	mA
7	Características mecânicas	
7.1	a) Resistência à tração:	MPa
7.2	b) Resistência à tração a 200 %:	MPa
7.3	c) Alongamento médio na ruptura:	%
7.4	d) Deformação permanente máxima após alongamento de 400 %:	%

## ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas - Continuação

Item	Descrição	Característica / Unidade
7.5	e) Resistência mecânica à perfuração:	N/mm
7.6	f) Resistência ao rasgamento:	kN/m
7.7	g) Dureza shore A:	
8	Embalagem:	
8.1	a) Tipo de embalagem:	
8.2	b) Quantidade por embalagem:	
8.3	c) Peso total da embalagem:	kg
9	Peso individual:	kg

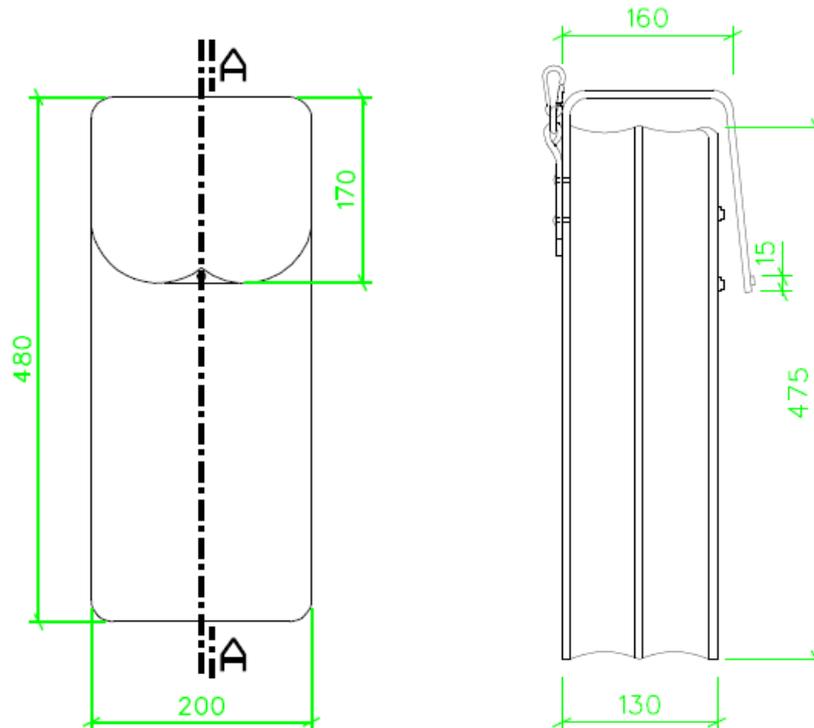
### NOTAS:

- I. O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas;
- II. Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence;
- III. Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação;
- IV. Todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta;
- V. O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.



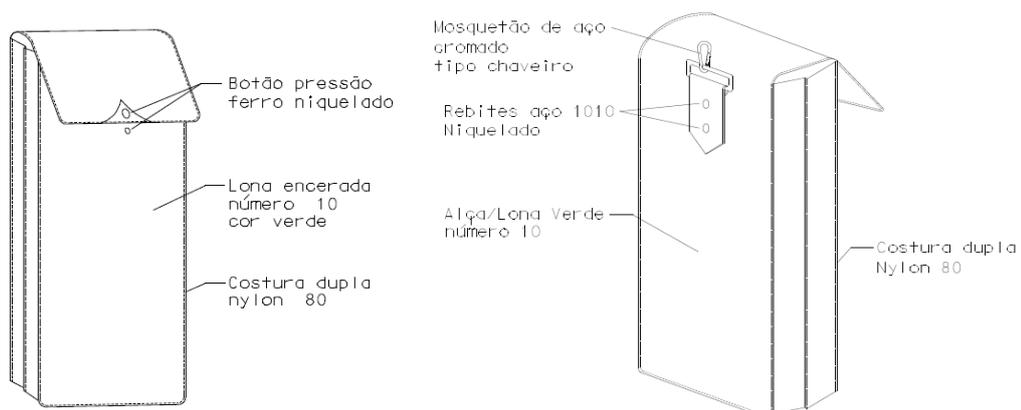
## ANEXO 3 - Bolsa para luvas de borracha

### 1) Desenhos



#### NOTA:

I. Dimensões em milímetros (mm), com tolerância de  $\pm 2,0\%$ .



Código  
Energisa

680594

## ANEXO 3 - Bolsa para luvas de borracha - Continuação

### 1) Descrição

As bolsas para a vara de manobra devem possuir as seguintes características:

- a) Ser confeccionada em lona nº 10, impermeável, cor verde, com duas alças revestidas em lona;
- b) Possuir reforço em napa de 2,5 a 3,0 mm de espessura na extremidade inferior;
- c) Costurada com linha de nylon com diâmetro 0,5 mm;
- d) Fechamento com botão pressão, em ferro niquelado, na extremidade superior;
- e) Costuras devem ter de 25 a 30 pontos por decímetro e suas extremidades firmemente arrematadas;
- f) Acabamento em debrum em tira de poliamida.

### 2) Identificação

A bolsa para luvas de borracha deve conter a etiqueta com a identificação do fabricante fixada internamente e ter no lado externo a serigrafia da marca da Energisa, na cor branco, com 150 mm.

### 3) Acondicionamento

Embalagem coletiva que mantenha a integridade material, com as seguintes identificações:

- a) Nome do fabricante ou marca comercial;
- b) Nome do material;
- c) Tamanho;
- d) Modelo
- e) Quantidade de peças;
- f) Número do contrato.

