

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>				
	<b>CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS</b>	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>ET 09</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>01</td> </tr> </table>	Código:	ET 09	Versão
Código:	ET 09				
Versão	01				

### SUMÁRIO

CONTEÚDO			PG.
<b>9.</b>	<b>Cabos Elétricos e Acessórios</b>		02
	<b>9.1.</b>	<b>Geral</b>	02
	<b>9.2.</b>	<b>Normas</b>	02
	<b>9.3.</b>	<b>Escopo de Fornecimento</b>	02
	<b>T-9.1.</b>	<b>Tabela</b>	02
	<b>9.4.</b>	<b>Características Construtivas</b>	04
		<b>9.4.1.</b> Aplicação	04
		<b>9.4.2.</b> Dimensionamento	04
		<b>9.4.3.</b> Terminações	04
	<b>9.5.</b>	<b>Documentos Técnicos</b>	05
		<b>9.5.1.</b> Desenhos e Dados a serem fornecidos com a Proposta	05
		<b>9.5.2.</b> Desenhos e Dados a serem fornecidos após a Adjudicação do Contrato	05
	<b>9.6.</b>	<b>Ensaaios</b>	05
		<b>9.6.1.</b> Geral	05
		<b>9.6.2.</b> Ensaaios de Tipo	05
		<b>9.6.3.</b> Ensaaios de Rotina	05
	<b>9.7.</b>	<b>Planilha de Características</b>	06
	<b>T-9.2.</b>	<b>Tabela</b>	06

Elaboração: Marco César Castro de Oliveira Richard Martins Bueno Luis Carlos dos Santos Data: 30/01/2019	Aprovação: Alexandre Afonso Postal Data:
---	---

**CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS**

Código:	ET 9
Versão	01

**9. Cabos Elétricos e Acessórios****9.1 Geral**

A presente especificação estabelece os requisitos técnicos gerais mínimos para projeto, fabricação, recebimento, instalação e comissionamento dos cabos elétricos de potência, cabos dos sistemas de proteção e controle, e acessórios.

**9.2 Normas**

As normas da ABNT, com revisão de 30 (trinta) dias antes da entrega das propostas, referentes ao projeto, especificação, fabricação, aplicação e ensaios referentes aos equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão ser atendidas.

Nos casos omissos pela ABNT deverá ser adotada norma da IEC ou da ANSI/IEEE. As normas da ANSI/IEEE referentes à aplicação de banco de capacitores devem ser totalmente aplicáveis nesta proposta.

Outras normas serão aceitas desde que alcance os mesmos objetivos das acima referenciadas, e com a aprovação da DMED.

**9.3 Escopo de Fornecimento**

O fornecimento inclui os seguintes itens, sem necessariamente ser limitado a estes:

ITEM	QTDE	DESCRIÇÃO
1	1 (um)	Conjunto de cabos multi-condutores para o sistema de serviços auxiliares e distribuição de força, na configuração de 2, 3 ou 4 condutores por cabo, com condutores em cobre, isolado com PVC, cobertura PVC, 0,6/1 kV, têmpera mole, flexível, identificação das veias (números ou cores) bitola de acordo com projeto (faz parte também os cálculos de dimensionamento, a instalação pelo fabricante ou sob sua supervisão, os ensaios de comissionamento e as terminações para uso externo com respectivos e acessórios)
2	1 (um)	Conjunto de cabos de controle multi-condutores 2, 3 ou 4, para serem usados nos secundários dos transformadores de corrente e de potencial, tipo "shieldados", isolado com PVC, cobertura PVC, 1 kV, blindados, bitolas de no mínimo 6 mm <sup>2</sup> para os secundários dos TC's e 2,5 mm <sup>2</sup> para os secundários dos TP's, têmpera mole, flexível, encordoamento classe 5 (NBR-6860), identificação das veias (números ou cores), blindagem metálica com fita de cobre nu, para interligações entre o pátio e os painéis localizados na casa de controle, (faz parte também os cálculos de dimensionamento, a instalação pelo fabricante ou sob sua supervisão, os ensaios de

### CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS

Código:

ET  
9

Versão

01

		comissionamento, os conectores e acessórios)
3	1 (um)	Conjunto de cabos de controle multi-condutores 4, 8 ou 12 condutores por cabo, isolado com PVC, cobertura PVC, 1 kV, bitola de no mínimo 1,5 mm <sup>2</sup> , para a interligação dos sinais do pátio com os painéis localizados nas casas de controle, têmpera mole, flexível, identificação das veias (números) para interligações entre o pátio e os cubículos localizados nas casas de controle (faz parte também os cálculos de dimensionamento, a instalação pelo fabricante ou sob sua supervisão, os ensaios de comissionamento, os conectores e acessórios)
4	1 (um)	Conjunto de cabos de controle multi-condutores 4 ou 8 condutores por cabo, isolado com PVC, cobertura PVC, 1 kV, bitola de no mínimo 4 mm <sup>2</sup> , têmpera mole, flexível, identificação das veias (números ou cores) para a transferência dos sinais de desligamento da casa de controle para os disjuntores (faz parte também os cálculos de dimensionamento que deverá ser calculada considerando a corrente solicitada pelas bobinas de abertura e considerando queda tensão máxima de 5 (cinco) volts , a instalação pelo fabricante ou sob sua supervisão, os ensaios de comissionamento, os conectores e acessórios)
5	1 (um)	Conjunto de cabos de controle multi-condutores, 750 V, PVC/PVC, 1 mm <sup>2</sup> , blindado, para interligação dos sinais para o sistema digital (faz parte também os cálculos de dimensionamento, a instalação pelo fabricante ou sob sua supervisão, os ensaios de comissionamento, os conectores e acessórios)
6	1 (um)	Conjunto de cabos de cobre, 750 V, isolação em PVC, para iluminação, bitola mínima 1,5 mm <sup>2</sup> (faz parte também os cálculos de dimensionamento, a instalação pelo fabricante ou sob sua supervisão, os ensaios de comissionamento, os conectores e acessórios)
7	---	Manuais de instrução e desenhos
8	---	Acessórios (terminações, bandagens e aterramentos)
9	---	Ensaio de tipo e de rotina
10	---	Treinamento

Tabela T-9.1

**CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS**

Código:

ET  
9

Versão

01

**9.4 Características Construtivas**

## 9.4.1 Aplicação

Os cabos de potência de baixa tensão serão instalados em bandejas, canaletas e eletrodutos, que fazem parte do fornecimento total, com previsão de drenagem e sem possibilidade de reter água de qualquer origem. Os cabos, portanto, devem suportar imersão por períodos curtos, em torno de 15% (quinze por cento) do tempo em um mês. Porém, com umidade superior a 95% durante cerca de 30 (trinta) dias contínuos. A capa externa deve ser dimensionada a suportar esse tipo de aplicação. Não deverão possuir emendas.

## 9.4.2 Dimensionamento

Os cabos de força devem ser dimensionados considerando as características da aplicação, isto é a temperatura média do local e o modo de instalação. Os cálculos preliminares têm características orientativas devendo ser confirmados.

Para o dimensionamento da seção dos cabos de controle, proteção e força deve ser considerada uma queda de tensão máxima de 5%, e que a corrente de curto circuito seja eliminada pelo equipamento de proteção num tempo que atenda aos seguintes requisitos:

- Para correntes de curto que implique em queda de tensão abaixo de 50% da nominal na barra de suprimento o tempo de eliminação deve ser inferior a 30ms;
- Para corrente de curto que implique em queda de tensão entre 50 e 75% da nominal na barra de suprimento, o tempo de eliminação deve ser inferior a 500 ms.
- As curvas de tempo de atuação dos equipamentos de proteção devem ser compatíveis com a suportabilidade de corrente de curto circuito dos cabos, sendo que nos cálculos seja considerado o valor máximo de temperatura de 90% do previsto para o tipo de isolante do cabo.
- O dimensionamento dos cabos utilizados para interligação dos secundários dos transformadores de potencial dos medidores deve ser feito levando em conta a não introduzir um erro na medição superior a 0,05% para fator de potência igual a 0,8.

## 9.4.3 Terminações

As terminações dos cabos de potência fazem parte do escopo de fornecimentos e devem ser executadas sob a supervisão do fabricante do cabo.

Não será aceito terminações do tipo enfaixadas de execução manual.

**9.5 Documentos Técnicos**

## 9.6.1 Desenhos e dados a serem fornecidos com a Proposta

**CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS**

Código:

ET  
9

Versão

01

Junto com a proposta técnica deverá constar os seguintes dados principais:

- a) Informações necessárias para caracterizar o material, bem como catálogos técnicos e de aplicação.

**9.6.2** Desenhos e dados a serem fornecidos após a Adjudicação do Contrato

Em acréscimo a documentação requerida pelas Especificações Técnicas nas Condições Gerais deverá ser apresentada os documentos listados a seguir:

- a) Memorial de cálculo de todos os cabos de força de média e baixa tensão e dos cabos de controle
- b) Lista de material completa

**9.7 Ensaios****9.7.1 . Geral**

Os cabos de força de média e de baixa tensão deverão ser submetidos pelo FORNECEDOR aos ensaios especificados na cláusula ET.12.6.3, de acordo com as normas técnicas aplicáveis.

**9.7.2** Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo previstos nas normas técnicas deverão ser feitos para cada cabo a ser fornecido.

Caso o PROPONENTE disponha de relatórios certificados, estes deverão ser apresentados junto com sua Proposta, observado o disposto nas Condições Gerais CG.14.7.

**9.7.3** Ensaios de Rotina

Os ensaios de rotina em componentes e materiais realizados durante o processo de fabricação deverão ser feitos de acordo com as normas norma de inspeção DMED INIGLB009 Inspeção de Materiais, com os resultados dos ensaios fornecidos ao inspetor da DMED na fase de ensaios de rotina.

Quando da realização dos ensaios de rotina nos cabos de força de média e de baixa tensão, o FORNECEDOR deverá colocar a disposição dos inspetores da DMED, os relatórios certificados dos ensaios de tipo, aceitos pela DMED na fase de análise das propostas.

Os ensaios de rotina deverão ser executados de acordo com as normas referenciadas, IEC ou ABNT.

**9.8 Planilha de Características**

Devem ser preenchidos pelo proponente todos os itens desta planilha. Se o proponente apresentar propostas alternativas, para cada alternativa deve ser preenchido um conjunto completo em

**CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS**

Código:

 ET  
9

Versão

01

separado de todas as folhas da planilha claramente marcadas de modo a indicar a qual alternativa se refere.

Todos os dados requeridos nesta planilha devem ser informados, independentemente de terem sido fornecidos em alguma outra parte da proposta.

A omissão da parte do proponente no atendimento a estas exigências constituirá motivo para a rejeição da proposta.

<i>Cabos de Força de Baixa Tensão para Saída de Serviço Auxiliar</i>	
Fabricante	
Tipo	
Tensão máxima de operação	kV
Tensão nominal	kV
Nível de isolamento	- / - / - kV
Corrente nominal nas condições de instalação por condutor	A
Corrente de carga capacitiva por km	A/km
Indutância	Ohms/km
Diâmetro do condutor	mm <sup>2</sup>
Material do condutor	
Nº de fios por condutor e compactação	mm
Camada semicondutora entre o condutor e o isolante	sim/não
Material isolante	
Espessura do isolante	mm
Camada semicondutora entre o isolante e a blindagem	sim/não
Material da blindagem	
Capacidade de corrente da blindagem	A
Capacidade de corrente de curta duração da blindagem (1seg)	kA
Material da capa protetora	
Espessura da capa protetora	mm
Raio mínimo de curvatura do cabo permanente	m
Raio mínimo de curvatura para instalação	m
Peso	kg/m
<i>Cabos de Controle</i>	
Fabricante	
Tipo	

**CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS**

Código:

 ET  
9

Versão

01

Tensão máxima de operação	kV
Tensão nominal	kV
Nível de isolamento	- / - / - kV
Encordoamento classe	
Material dos condutores	
Nº de fios por condutor e compactação	
Material isolante	
Material do condutor	
Espessura do isolante	mm
Material da blindagem	
Capacidade de corrente da blindagem durante 1s	kA
Material da capa protetora	
Identificação dos condutores do cabo	sim/não
Material da blindagem	
Capacidade de corrente da blindagem	A
Capacidade de corrente de curta duração da blindagem (1seg)	kA
Material da capa protetora	
Espessura da capa protetora	mm
Raio mínimo de curvatura do cabo permanente	m
Raio mínimo de curvatura para instalação	m
Peso	kg/m
<i>Terminações</i>	
Fabricante	
Tipo	

Tabela T-9.2.