

## SUMÁRIO

	Pág.
1.Objetivo	1
2.Condições Gerais	1
3.Informação dos Materiais	2
Quadro 1 - RTHP – TRANSFORMADOR MONOFÁSICO – 15,0/24,0/36,2kV	2
Quadro 2 - RTHP – TRANSFORMADOR TRIFÁSICO – 15,0/24,0/36,2kV	2
4.Requisitos e Procedimentos para Homologação de Material	2
5.Requisitos e Procedimentos para Pré-homologação de Material	4
6.Requisitos da Habilitação Técnica Industrial pela Cemig	4
7.Garantia e Assistência Técnica do Material	4
Anexo A – Documentos a serem entregues a Cemig	6
Anexo B – Questionário da Habilitação Técnica	8

DISTRIBUIÇÃO  
ND 2.6

REF. CONEM

VERIF.

DES.

**ATENÇÃO:**  
ANTES DE UTILIZAR ESTE DOCUMENTO IMPRESSO, VERIFICAR NO GEDOC SE ESTA É A VERSÃO VIGENTE.

INFORMAÇÕES E SUGESTÕES A ESTE DOCUMENTO: CONTATAR A PA/EA

PROJ.	PAEA	e			<b>CEMIG</b> COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS	CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO PÚBLICO	02.111 PA/EA 49 a 8 páginas	ARQ.	
		c							SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO, PROJETOS DE ALTA TENSÃO, ENGENHARIA E AUTOMAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO.
		c							GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE ATIVOS DA DISTRIBUIÇÃO
		b			APROVAÇÃO				
		a	PSO	29/08/16	WAAV				REQUISITOS TÉCNICOS PARA HOMOLOGAÇÃO E PRÉ-HOMOLOGAÇÃO DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO
		REVISÕES		29/08/16					

---

## **REQUISITOS TÉCNICOS PARA HOMOLOGAÇÃO E PRÉ-HOMOLOGAÇÃO DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO**

### **1. Objetivo**

- 1.1** Este documento (Requisitos Técnicos para Homologação e Pré-Homologação – RTHP) tem por objetivo estabelecer os critérios para pré-homologação e homologação de transformadores para redes de distribuição aéreas, em conformidade com as especificações técnicas da CEMIG.
- 1.2** Em caso de divergência nos requisitos deste documento e a especificação 02.111-PA/EA-1, prevalecem os deste documento.

### **2. Condições Gerais**

- 2.1** Além dos requisitos previstos neste documento o fornecedor deverá atender as condições previstas em:
  - 02.118 – CEMIG - 319 - Transformadores para Redes de Distribuição Aéreas 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV
- 2.2** A documentação técnica a ser apresentada para início do processo homologação deve estar conforme item 4.1.
- 2.3** Para fins de homologação, será aceita a validação de relatórios de ensaios de tipo e/ou especiais, excentuando-se os ensaios de realização com acompanhamento da Cemig.
- 2.4** O critério de manutenção do status de pré-homologado e homologado é o estabelecido em PA/EA-1.
- 2.5** A homologação de transformadores de distribuição será dividida em transformadores trifásicos e monofásicos. A documentação deve ser apresentada para todos os itens de cada família.
- 2.6** O fornecedor deve possuir licença para uso Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - INMETRO.
- 2.7** No caso caso de homologação simultânea de transformadores com núcleo amorfo e aço sílicio, o fabricante deve apresentar uma peça conforme item 3 e outra peça de potência a sua escolha para a homologação do segundo tipo de núcleo.

### 3. Informação dos Materiais

**Quadro 1 - RTHP – TRANSFORMADOR MONOFÁSICO – 15,0/24,0/36,2kV**

<p><b>Material/Equipamento:</b>  <b>245779</b> - TRANSFORMADOR, DISTRIBUIÇÃO, <b>15kV</b>, 10kVA, 7967-240/120V, 60Hz, 95kV, MONOFÁSICO, IMPEDÂNCIA 2,5%, ISOLAÇÃO ÓLEO, INSTALAÇÃO EM POSTE.  ET-02118-CEMIG-3190.  <b>245787</b> (15kVA); <b>245795</b>(25kVA); <b>245803</b>(37,5kVA) -15 kV</p> <p><b>245894</b> TRANSFORMADOR, DISTRIBUIÇÃO, <b>24,2kV</b>, 10kVA, 12702-240/120V, 60Hz, 125kV, MONOFÁSICO, IMPEDÂNCIA 2,5%, ISOLAÇÃO ÓLEO, INSTALAÇÃO EM POSTE.  ET-02118-CEMIG-3190.  <b>245902</b>(15kVA), <b>245910</b>(25kVA), <b>245928</b>(37,5kVA)</p> <p><b>375248</b> TRANSFORMADOR, DISTRIBUIÇÃO, <b>36,2kV</b>, 10kVA, 19919-240/120V, 60Hz, 150kV, MONOFÁSICO, IMPEDÂNCIA 3%, ISOLAÇÃO ÓLEO, INSTALAÇÃO EM POSTE.  ET-02118-CEMIG-3190.  <b>375249</b>(15kVA), <b>375250</b>(37,5kVA)</p>	<p><b>Grupo de Mercadoria:</b>  5729/5731</p>
<p><b>Especificações Técnicas:</b>  Cemig-319</p>	<p><b>Desenho padrão Cemig:</b></p>
<p><b>Amostragem necessária para ensaios de pré-homologação e homologação:</b>  1 peça de 37,5kVA (245803) -15kVA</p>	

**Quadro 2 - RTHP – TRANSFORMADOR TRIFÁSICO – 15,0/24,0/36,2kV**

<p><b>Material/Equipamento:</b>  <b>245829</b> TRANSFORMADOR, DISTRIBUIÇÃO, <b>15kV</b>, 30kVA, 13800-220/127V, 60Hz, 95kV, TRIFÁSICO, IMPEDÂNCIA 3,5%, LIGAÇÃO Dyn1, ISOLAÇÃO ÓLEO, INSTALAÇÃO EM POSTE.  ET-02118-CEMIG-3190.  <b>245837</b>(45kVA), <b>245845</b>(75kVA), <b>245860</b>(150), <b>249557</b>(300)</p> <p><b>245944</b> TRANSFORMADOR, DISTRIBUIÇÃO, <b>24,2kV</b>, 30kVA, 22000-220/127V, 60Hz, 125kV, TRIFÁSICO, IMPEDÂNCIA 4%, LIGAÇÃO Dyn1, ISOLAÇÃO ÓLEO, INSTALAÇÃO EM POSTE.  ET-02118-CEMIG-3190.  <b>245951</b>(45kVA), <b>245969</b>(75kVA), <b>245985</b>(150), <b>249540</b>(300)</p> <p><b>375251</b> TRANSFORMADOR, DISTRIBUIÇÃO, <b>36,2kV</b>, 30kVA, 34500-220/127V, 60Hz, 150kV, TRIFÁSICO, IMPEDÂNCIA 4%, LIGAÇÃO DYN1, ISOLAÇÃO ÓLEO, INSTALAÇÃO EM POSTE.  ET-02118-CEMIG-3190.  <b>375252</b>(45kVA), <b>375253</b>(45kVA)</p>	<p><b>Grupo de Mercadoria:</b>  5730/5732</p>
<p><b>Especificações Técnicas:</b>  Cemig-319</p>	<p><b>Desenho padrão Cemig:</b></p>
<p><b>Amostragem necessária para ensaios de pré-homologação e homologação:</b>  1 peça de 300kVA -15kVA</p>	

### 4. Requisitos e Procedimentos para Homologação de Material

#### **4.1 Documentação Técnica**

Além dos requisitos da PA/EA-1, o fornecedor deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas preenchido (anexo à respectiva especificação técnica CEMIG), para cada código de material e suas variações de projeto (Ver nota 2);
- b) Documento do fornecedor informando quais as unidades fabris que fabricarão os equipamentos a serem homologados;
- c) Relatórios de ensaios de rotina, tipo e especial. Ver nota 2;
- d) Desenhos:
  - transformador com dimensões, vistas principais do equipamento, mostrando a localização das peças e acessórios;
  - parte ativa, indicando material utilizado nos enrolamentos e processo de montagem de núcleo;
  - placa de identificação;
  - descritivo das buchas de alta e de baixa tensão, com dimensões, detalhes e montagem e características físicas e dielétricas;
  - conectores terminais de alta e baixa tensão, com dimensões, detalhes de montagem e material utilizado;
  - alças para fixação em poste e para suspensão do transformador;
  - fixação e da vedação da tampa com dimensões, número e tipo de parafusos para fixação e material utilizado;
  - dispositivos de aterramento, com dimensões e material utilizado;
  - dispositivo para fixação de pára-raios;
  - dispositivo para fixação e desconexão do terminal de neutro H2T, indicando construção e localização interna.
- e) lista de fornecedores de óleo mineral isolante e tipo do produto
- f) Anexo A deste documento;

Nota:

1) Outros desenhos e informações podem ser solicitados pela a Cemig durante o processo de homologação com a finalidade de garantir a caracterização do produto homologado.

#### **4.2 Ensaios de Tipo e Especiais**

**4.2.1** Os ensaios listados a seguir que devem ser executados com acompanhamento da Cemig:

- Capacidade dinâmica de suportar curto-circuito;
- Tensão suportável de impulso atmosférico de alta tensão;
- Elevação de temperatura;
- Compatibilidade da pintura interna com o óleo isolante;
- Compatibilidade das juntas de vedação com o óleo isolante.

- 4.2.2** Para os demais ensaios de tipo e especiais listados na especificação técnica, a validação de relatórios de ensaios de tipo e/ou especiais ocorrerá observando os critérios da PA/EA-1.
- 4.2.3** O material ensaiado no relatório deve ser projeto semelhante ao qual o fornecedor pretende homologar. Para isso o material deve ser claramente identificado nos relatórios por meio de informações construtivas, desenhos, fotos (equipamento, montagem, placas, etc).
- 4.2.4** Os ensaios de tipo, cujos relatórios não foram validados, devem ser realizados observando os critérios de Realização dos Ensaios e de Validação de Relatórios da PA/EA-1.
- 4.2.5** O Anexo A deste documento deve ser preenchido quando da entrega da documentação.
- 4.2.6** Esses ensaios serão realizados e avaliados por família, ou seja, transformadores trifásicos e transformadores monofásicos.

### **4.3 Ensaios de Rotina**

- 4.3.1** Os requisitos da PA/EA-1 devem ser observados na realização dos ensaios de rotina.
- 4.3.2** Os ensaios de rotina serão realizados e acompanhados na unidade fabril indicada pelo fornecedor na documentação do processo de homologação.

## **5. Requisitos e Procedimentos para Pré-homologação de Material**

- 5.1** O fornecedor obterá o status de pré-homologado se atender os requisitos estabelecidos em PA/EA-1.

## **6. Requisitos da Habilitação Técnica Industrial pela Cemig**

- 6.1** Deve ser prevista a Habilitação Técnica, durante o período de análise da documentação enviada à CEMIG. O período de realização deve ser acordado entre CEMIG e fabricante.
- 6.2** Unidades fabris não habilitadas não poderão fornecer à CEMIG.  
Nota: De acordo com histórico de fornecimento da unidade fabril indicada, a CEMIG poderá, a seu critério, dispensar a Habilitação Técnica.
- 6.3** O Anexo B deve ser preenchido durante Habilitação Técnica Industrial.

## **7. Garantia e Assistência Técnica do Material**

- 7.1** Os fornecedores com transformadores homologados devem oferecer assistência técnica e manutenção no Brasil.
- 7.2** A qualificação da assistência técnica no Brasil deve ser comprovada na solicitação de homologação por certificados de treinamentos, relatórios de supervisões de montagens realizadas, relatórios de reparos no Brasil ou outros relatórios de serviços prestados e por visita técnica realizada pela Cemig.
- 7.3** Quando da assistência técnica e execução da garantia, o fornecedor deve garantir os seguintes prazos:
- Diagnóstico: 15 dias após o acionamento da garantia;
  - Devolução do equipamento reparado: 60 dias após o diagnóstico.

- 7.4** A assistência técnica e manutenção devem ser realizadas em local onde possa ser realizada os ensaios de rotina estabelecidos na especificação técnica.

### Anexo A – Documentos a serem entregues a Cemig

Nome do Fabricante: _____		Data: _____	
Transformador:    Trifásico            Monofásico			
Unidade fabril do equipamento a ser homologado: _____		Norma de projeto e fabricação: _____	
Item	Informação	Nome do Arquivo	Observação
1.	Quadro de dados técnicos		
2.	Documento do fornecedor informando as unidades fabris		
3.	Desenhos		
4.	Tensão suportável impulso atmosférico de AT		
5.	Elevação de temperatura		
6.	Ensaio da pintura (item 6.3.3 da Cemig 319)		
7.	Ensaio do revestimento de zinco por imersão a quente		
8.	Resistência das juntas de vedação ao óleo isolante		
9.	Compatibilidade das juntas de vedação com o óleo isolante		
10.	Ensaio de curto-circuito		
11.	Medição do nível de tensão de radiointerferência		

Nome do Fabricante: _____		Data: _____	
Transformador:    Trifásico    Monofásico			
Unidade fabril do equipamento a ser homologado: _____		Norma de projeto e fabricação: _____	
Item	Informação	Nome do Arquivo	Observação
12.	Medição do nível de ruído audível		
13.	Tensão suportável de impulso atmosférico de baixa tensão		
14.	Medição das impedâncias de sequência zero de transformadores trifásicos		
15.	Medição das harmônicas de corrente de excitação		
16.	Medição do fator de potência dos isolamentos (tg $\delta$ ) e capacitâncias		



**Anexo B – Questionário da Habilitação Técnica**

Fornecedor: ..... Data:.....

Equipamento: Transformador de Distribuição ..... Unidade Fabril: .....

Modelo:

Família:  Trifásico  Monofásico

Ensaios realizados na fábrica

- Inspeção Visual  Perdas em vazio e corrente de excitação
- Perdas em carga e impedância de curto-circuito
- Relação de tensões com verificação de polaridade
- Relação de tensões, deslocamento angular e sequência de fases
- Resistência de isolamento
- Resistência elétrica dos enrolamentos
- Tensão suportável à frequência industrial
- Tensão induzida
- Estanqueidade e resistência à pressão a frio ....  Ensaio de pintura
- Zincagem por imersão a quente
- Ensaio do óleo isolante  Estanqueidade
- Ensaio de dureza nas juntas de vedação
- Verificação da resistência dos suportes para fixação em poste

Comentários: .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....