

# MANUAL

## TRANSFORMADOR A ÓLEO DE DISTRIBUIÇÃO ATÉ 300 kVA



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INSTRUÇÕES GERAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. RECEBIMENTO DO TRANSFORMADOR .....</b>	<b>4</b>
3.1. <i>INSPEÇÃO E VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO .....</i>	4
3.2. <i>DESCARGA E MANUSEIO.....</i>	5
3.3. <i>ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....</i>	5
<b>4. ARMAZENAGEM.....</b>	<b>6</b>
<b>5. INSTALAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
5.1. <i>INSPEÇÃO VISUAL.....</i>	6
5.2. <i>PLACA DE IDENTIFICAÇÃO .....</i>	7
5.3. <i>FIXAÇÃO DO TRANSFORMADOR .....</i>	7
5.4. <i>IÇAMENTO.....</i>	8
5.5. <i>LIGAÇÕES .....</i>	9
5.6. <i>PROTEÇÃO .....</i>	9
5.7. <i>PARA-RAIOS.....</i>	10
5.8. <i>ATERRAMENTO DO TANQUE .....</i>	10
5.9. <i>ENSAIOS ANTES DA ENERGIZAÇÃO.....</i>	11
5.9.1. <i>ENSAIOS OBRIGATÓRIOS .....</i>	11
5.9.2. <i>ENSAIOS ADICIONAIS .....</i>	11
<b>6. ENERGIZAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>7. MANUTENÇÃO.....</b>	<b>13</b>
7.1. <i>INSPEÇÕES PERIÓDICAS .....</i>	13
7.2. <i>ENSAIOS ELÉTRICOS PERIÓDICOS.....</i>	14
<b>ANEXO A – PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO.....</b>	<b>15</b>
<b>ANEXO B – TERMO DE GARANTIA.....</b>	<b>16</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este manual visa dar informações necessárias ao recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição, até o limite de 300 kVA. O atendimento a estas instruções proporcionará um bom desempenho do transformador, além de prolongar a sua vida útil.

Os transformadores WEG são projetados e construídos rigorosamente segundo normas ABNT em suas últimas edições, estando por isso, os dados deste manual sujeitos a modificações sem prévio aviso.

Recomendamos a leitura das seguintes normas:

- NBR 7036 - Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição imersos em líquido isolante.
- NBR 5440 – Transformadores para redes aéreas de distribuição.
- NBR 5356 – Transformadores de Potência.
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

É muito importante ainda ter em mãos as publicações sobre instalação de transformadores emitidas pelas concessionárias de energia da região, visto que muitas delas têm caráter normativo.

## 2. INSTRUÇÕES GERAIS

Todos que trabalham em instalações elétricas, seja na montagem, operação ou manutenção, *deverão* ser permanentemente informados e atualizados sobre as normas e prescrições de segurança que regem o serviço, e aconselhados a segui-las. Cabe ao responsável certificar-se, antes do início do trabalho, de que tudo foi devidamente observado e alertar seu pessoal para os perigos inerentes à tarefa proposta. Recomenda-se que estes serviços sejam efetuados por pessoal qualificado.

Equipamento para combate a incêndios e avisos sobre primeiros socorros não devem faltar no local de trabalho, sempre em lugares bem visíveis e acessíveis.

### 3. RECEBIMENTO DO TRANSFORMADOR

#### 3.1. INSPEÇÃO E VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO

Durante o processo de recebimento do transformador deve-se realizar a conferência dos itens contidos na nota fiscal e os itens recebidos. Além disso, com o propósito de identificar possíveis danos ocorridos durante o transporte, se faz necessário a inspeção das condições iniciais de recebimento do equipamento antes da descarga, ou seja, com o transformador ainda em cima do veículo transportador.

A inspeção de recebimento deve ser realizada por pessoal qualificado utilizando como auxílio, a planilha de verificação de recebimento localizada no Anexo 1 deste manual, que tem por objetivo, verificar danos externos nos principais itens do transformador, aos quais seguem:

- Vazamento de óleo;
- Arranhões na pintura;
- Sinais de corrosão;
- Inexistência de fissuras ou lascas nos corpos isolantes das buchas;
- Estado dos acessórios;
- Placa de identificação: Verificar se as características da placa de identificação do transformador estão de acordo com o pedido;
- Sistema de comutação: Deve-se efetuar a troca de todas as posições do comutador a vazio, de modo a identificar possíveis problemas ocorridos durante transporte, posteriormente retornando a posição inicial.

Durante a inspeção de recebimento caso seja encontrado alguma não conformidade, essas devem ser imediatamente fotografadas, e registradas no verso da nota fiscal ou no registro de recebimento de frete da transportadora.

Posteriormente, todas as fotografias e informações referentes às não conformidades devem ser imediatamente encaminhadas para conhecimento e análise do suporte técnico da WEG no endereço de e-mail [wtd-astec@weg.net](mailto:wtd-astec@weg.net).

Somente com a observação e avaliação criteriosa dos procedimentos acima, a garantia do equipamento poderá ser acionada.

**ATENÇÃO:**

Toda não conformidade deve ser registrada no verso da nota fiscal, ou registro de recebimento de frete e imediatamente informado a WEG. Além disso deve ser encaminhado a WEG a planilha de verificação de recebimento descrevendo todas as não conformidades encontradas no equipamento.

### 3.2. DESCARGA E MANUSEIO

Todos os serviços de descarga e locomoção do transformador devem ser executados e supervisionados por pessoal especializado, obedecendo-se as normas de segurança e utilizando-se os pontos de apoio apropriados.

O levantamento do transformador deve ser feito pelos pontos indicados nos desenhos, não devendo utilizar-se outros pontos que, se usados, podem acarretar graves danos ao transformador.

**ATENÇÃO:**

Para qualquer movimentação realizada no transformador é necessário a realização dos ensaios descritos no item 3.3 desse manual, isso se faz necessário para garantir que durante as movimentações nenhum problema interno tenha sido gerado na parte ativa do equipamento.

### 3.3. ENSAIOS DE RECEBIMENTO

Logo após a realização dos procedimentos de inspeção de recebimento do transformador deve ser feita a realização de alguns ensaios elétricos, confrontando com os ensaios do fabricante, de modo a obter a comprovação de que nenhum dano interno foi gerado no equipamento e que tudo ocorreu como deveria durante o transporte.

Para realização dos ensaios de recebimento é fundamental que o transformador esteja posicionado em uma posição definitiva de armazenagem ou instalação. Para verificação das condições elétricas internas do equipamento após o transporte e movimentação é obrigatória a realização dos seguintes ensaios:

- a) Medição da resistência de isolamento do transformador.

- b) Medição da relação de transformação em todas as fases e posições do comutador de derivações sem tensão, para certificação das tensões de baixa e alta tensão.
- c) Medição da resistência elétrica em todos os enrolamentos, em todas as fases e posições do comutador de derivações sem tensão.

#### 4. ARMAZENAGEM

Os transformadores, quando não instalados imediatamente, devem ser armazenados preferencialmente em lugar abrigado, seco, isento de poeiras e gases corrosivos, colocando-os sempre em posição normal e afastados de área com muito movimento ou sujeito a colisões.



**ATENÇÃO:**

**O equipamento nunca deve ser instalado ou armazenado em contato direto com o solo.**

#### 5. INSTALAÇÃO

Antes da instalação do transformador devem ser feitas verificações conforme os itens a seguir.

##### 5.1. INSPEÇÃO VISUAL

Da mesma forma, como descrito no item 3.1 deste Manual, deve ser realizada uma inspeção visual com objetivo de verificar danos externos nos principais itens do transformador, aos quais seguem:

- Vazamento de óleo;
- Arranhões na pintura;
- Sinais de corrosão;
- Inexistência de fissuras ou lascas nos corpos isolantes das buchas;
- Estado dos acessórios;

- Placa de identificação: Verificar se as características da placa de identificação do transformador estão de acordo com o pedido;

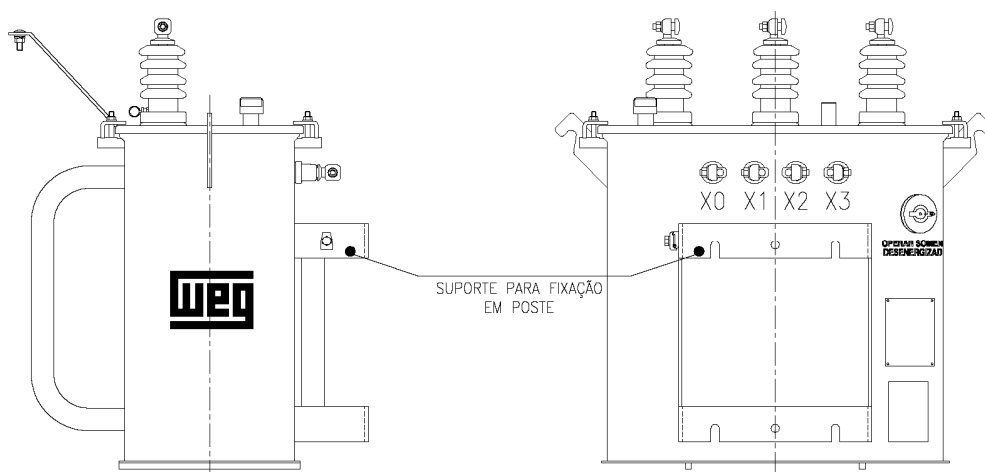
- Sistema de comutação: Deve-se efetuar a troca de todas as posições do comutador a vazio, de modo a identificar possíveis problemas ocorridos durante transporte, posteriormente retornando a posição inicial.

## 5.2. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

Verificar se os dados de placa estão coerentes com o sistema em que o transformador será instalado. A correta ligação do painel de derivações ou a posição do comutador em relação ao diagrama de ligações é primordial para a instalação / utilização do transformador de distribuição.

## 5.3. FIXAÇÃO DO TRANSFORMADOR

O sistema de fixação deve estar de acordo com a norma NBR 5440. Os transformadores possuem suporte para montagem direta ao poste. A figura 1 abaixo, representa um desenho ilustrativo dos suportes de fixação em poste, sendo que o transformador recebido poderá possuir outro modelo de suporte de poste, de acordo com a especificação técnica existente e/ou contrato de fornecimento.



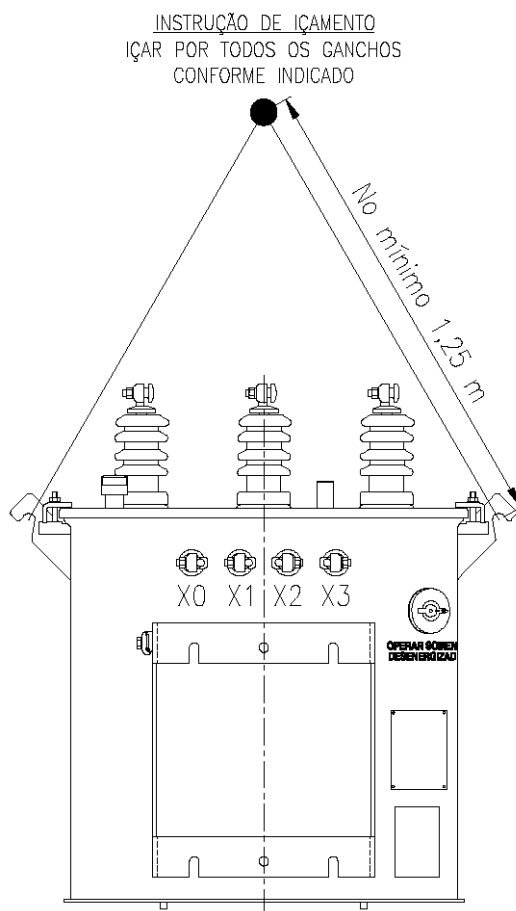
**Figura 1 - Exemplo de suporte para fixação em poste**

## 5.4. IÇAMENTO

Para o içamento do transformador, as cintas ou cordas utilizadas devem ser fixadas nas alças, ganchos ou olhais existentes para essa finalidade, conforme figura 2. O transformador não deve sofrer avarias de qualquer natureza. Antes de içar o transformador, é conveniente fixar os suportes ou ganchos de suspensão das alças. Desta forma, quando estiver na altura adequada, será possível colocar facilmente os grampos de fixação.

Para garantir a integridade dos olhais de içamento é recomendado que seja utilizada uma cinta / corda de içamento com no mínimo 2,5 metros de comprimento total.

Ao içar todo o conjunto, deve ser observado para que a cinta / corda de içamento não danifique partes e peças do transformador, como por exemplo, as buchas de alta tensão.



**Figura 2 - Instrução de içamento**



## 5.5. LIGAÇÕES

As ligações do transformador devem ser realizadas de acordo com o diagrama de ligação de sua placa de identificação, atentando-se para a correta sequência de fase.

As ligações das buchas deverão ser apertadas adequadamente, cuidando para que nenhum esforço seja transmitido aos terminais, o que viria ocasionar afrouxamento das ligações, mau contato e posteriores vazamentos por sobreaquecimento no sistema de vedação.

As terminações devem ser suficientemente flexíveis, a fim de evitar esforços mecânicos causados pela expansão e contração, que poderão quebrar a porcelana dos isoladores. Estas porcelanas não devem servir de apoio para pesos de condutores. Alguns tipos de buchas permitem a conexão direta dos cabos ou barramentos; outros necessitam de conectores apropriados, que podem ou não ser fornecidos com o transformador, isto varia de acordo com o contrato de fornecimento firmado.

## 5.6. PROTEÇÃO

Os transformadores devem ser protegidos contra sobrecargas, curto-circuito e surtos de tensão. Normalmente usam-se chaves fusíveis, disjuntores, seccionadores, para-raios, etc. Todos esses componentes deverão ser adequadamente dimensionados para serem coordenados com o transformador e testado antes de fazer as conexões.

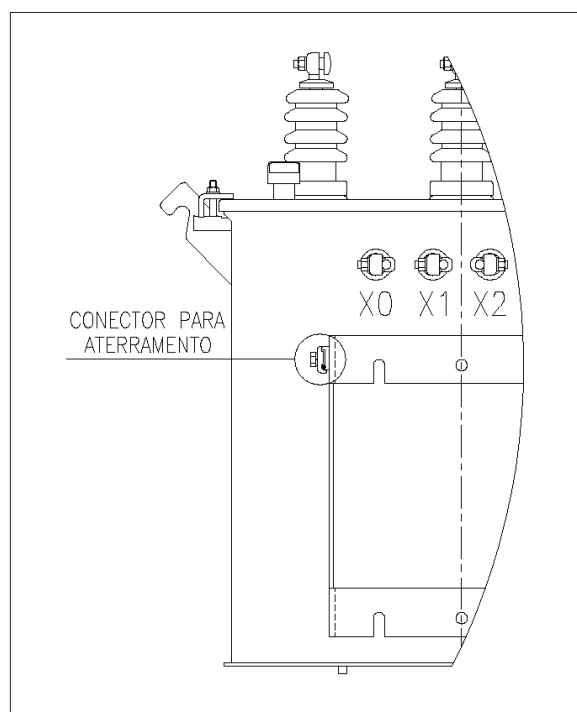
Os equipamentos de proteção devem ser instalados o mais próximo possível do transformador. Os elos utilizados nas chaves-fusíveis devem estar de acordo com a demanda e potência do transformador.

## 5.7. PARA-RAIOS

O transformador possui dispositivo de instalação de para-raios. Porém o mesmo não acompanha o produto, salvo proposta comercial / contrato. Desta forma, a instalação e aterramento dos para-raios é de exclusiva responsabilidade do cliente / instalador.

## 5.8. ATERRAMENTO DO TANQUE

O tanque deverá ser efetiva e permanentemente aterrado. Uma malha de terra permanente de baixa resistência é essencial para uma proteção adequada. No tanque está previsto um ou dois conectores para aterramento, conforme figura 3, ou de acordo com a especificação técnica existente e/ou contrato de fornecimento.



**Figura 3 - Detalhe conector de aterramento**

A malha de terra deverá ser ligada a um destes conectores por meio de um cabo de cobre nu com seção adequada.

## 5.9. ENSAIOS ANTES DA ENERGIZAÇÃO

### 5.9.1. ENSAIOS OBRIGATÓRIOS

É necessária a execução dos seguintes ensaios antes da energização do transformador:

- a) Medição da resistência de isolamento do transformador.
- b) Medição da relação de transformação em todas as fases e posições do comutador de derivações sem tensão.
- c) Medição da resistência elétrica em todos os enrolamentos, em todas as fases e posições do comutador de derivações sem tensão.

### 5.9.2. ENSAIOS ADICIONAIS

Onde aplicável, ou seja, em transformadores que possuem a válvula de retirada de amostra de óleo, é necessária a execução dos seguintes ensaios antes da energização:

- a) Análise do líquido isolante (físico-químico):
  - Rigidez dielétrica;
  - Teor de água;
  - Fator de potência;
  - Índice de neutralização;
  - Ponto de fulgor;
  - Densidade.
- b) Análise cromatográfica.

## 6. ENERGIZAÇÃO

- Inspecionar todos os dispositivos de proteção e sinalização do transformador;
- Ajustar e travar a posição do comutador manual conforme recomendado pela operação do sistema;
- O transformador deve ser energizado inicialmente em vazio;
- Recomenda-se efetuar análise cromatográfica do óleo isolante, antes da energização (referência), e outra 24 h após a energização para detecção de defeitos incipientes;
- Após a energização do transformador é necessária uma inspeção final com medição da tensão secundária.



**ATENÇÃO:**

**Os ensaios descritos no capítulo 5.9.1 são critérios fundamentais para manutenção da garantia do equipamento.**

## 7. MANUTENÇÃO

Esta seção se refere a transformadores de distribuição imersos em líquido isolante, funcionando em condições normais e serve como referência geral para os serviços de manutenção.

Juntamente com as instruções e precauções especiais indicadas pelo fabricante, as instruções desse manual recomendam providências e manutenções periódicas, tanto nas oficinas como no campo, que visam assegurar o funcionamento e tempo de vida útil normal para cada transformador.



### **ATENÇÃO:**

**Recomenda-se que o transformador não seja aberto em circunstâncias que possibilitem a penetração de umidade, tais como em ambientes com umidade relativa acima de 70% e existência de vento forte.**


### 7.1. INSPEÇÕES PERIÓDICAS

A cada 12(doze) meses, recomenda-se que seja realizada em campo uma inspeção externa com o transformador energizado, observando-se à distância o estado do equipamento, no tocante a:

- a) Inexistência de fissuras, lascas ou sujeiras nas buchas e danos externos no tanque ou acessórios (arranhões ou amassados);
- b) Estado dos terminais e ligações do transformador;
- c) Vazamentos pelas buchas, tampas, bujões, soldas, etc;
- d) Pontos de corrosão em qualquer parte;
- e) Inexistência de ruídos anormais de origem mecânica ou elétrica;
- f) Fixação do transformador;
- g) Aterramento e equipamentos de proteção do transformador;
- h) Nível do líquido isolante, quando o indicador for externo;
- i) Inspeções termográficas.

## 7.2. ENSAIOS ELÉTRICOS PERIÓDICOS

A cada 05(cinco) anos, com o equipamento desenergizado recomenda-se que sejam realizados os seguintes ensaios elétricos:

- 
- a) Medição da resistência de isolamento do transformador;
  - b) Medição da relação de transformação em todas as fases e posições do comutador de derivações sem tensão;
  - c) Medição da resistência elétrica em todos os enrolamentos, em todas as fases e posições do comutador de derivações sem tensão;
  - d) Retirada da amostra do líquido isolante, para a análise físico-química e cromatográfica em laboratório.

## ANEXO A – PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO

ITEM	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Danos na pintura			
Danos no tanque			
Danos nos acessórios			
Acessórios fornecidos corretamente			
Vazamento de Óleo			
Danos nas Buchas			
Danos no Comutador			
Danos na Placa de Identificação			
Dados da Placa de Identificação estão coerentes			
Parafusos e conectores oxidados			

## ANEXO B – TERMO DE GARANTIA

A **WEG Equipamentos Elétricos S/A**, Unidade Transmissão e Distribuição, oferece garantia contra defeitos de fabricação e de materiais para seus produtos por um período de 12 meses, contados a partir da data de emissão da nota fiscal da fábrica, limitado a 18 meses da data de fabricação. Nos prazos de garantia acima, constam os prazos de garantia legal, não sendo cumulativos entre si. Caso um prazo de garantia diferenciado estiver definido na proposta técnico-comercial ou pedido de compra para determinado fornecimento, este prevalecerá sobre os prazos já informados.

Os prazos estabelecidos acima, independem da data de instalação do produto e de sua entrada em operação.

Na ocorrência de um desvio em relação à operação normal do produto, o **CLIENTE** deve comunicar imediatamente por escrito à **WEG** sobre os defeitos ocorridos, e disponibilizar o produto para a **WEG** ou seu Assistente Técnico Autorizado, pelo prazo necessário para a identificação da causa do desvio, verificação da cobertura da garantia e para o devido reparo. Danos causados possivelmente em decorrência do transporte deverão ser informados no verso do conhecimento de transporte no momento do recebimento do \*equipamento, ou em um período máximo de 10 dias por escrito à **WEG**.

Para ter direito à garantia, o **CLIENTE** deve atender às especificações dos documentos técnicos da **WEG**. Especialmente àquelas previstas no Manual de Instalação e Manutenção dos \*equipamentos bem como as normas e regulamentações de instalação, operação, manutenção e armazenagem vigentes em cada estado ou país.

Não possuem cobertura da garantia os defeitos decorrentes de utilização, operação, movimentação e instalação inadequadas ou inapropriadas dos \*equipamentos, sua falta de manutenção preventiva, bem como defeitos decorrentes de fatores externos ou demais componentes não fornecidos pela **WEG**. Danos ocasionados aos \*equipamentos, entre o local de entrega e a obra (base de instalação do transformador), quando o transporte não é de responsabilidade da **WEG**, não estão cobertos pela garantia.

A garantia não se aplica se o **CLIENTE**, por própria iniciativa, efetuar a abertura, reparo ou modificação nos \*equipamentos sem prévio consentimento por escrito da **WEG**.

A garantia não cobre demais componentes e partes e peças, cuja vida útil for inferior ao período de garantia. Não cobre, igualmente, defeitos ou problemas decorrentes de força maior, negligência ou outras causas que não podem ser atribuídas à **WEG**, mas não limitado a: especificações ou dados incorretos ou incompletos por parte do cliente, transporte, armazenagem, manuseio, instalação, operação e manutenção em desacordo com as instruções fornecidas, acidentes, deficiências de obras civis, utilização em aplicações ou condições ambientais que não eram de conhecimento prévio da **WEG**, ou demais componentes não inclusos no escopo de fornecimento da **WEG**.

A garantia não inclui os serviços de desmontagem nas instalações do cliente, remoção, carregamento, os custos de transporte do produto e as despesas de locomoção, locação de equipamento, hospedagem e alimentação do pessoal da Assistência Técnica, quando solicitado pelo **CLIENTE**.

Os serviços em garantia serão prestados em oficinas de Assistência Técnica autorizadas pela **WEG**, em campo ou na sua própria fábrica. Em nenhuma hipótese, estes serviços em garantia prorrogarão os prazos de garantia dos \*equipamentos ou das partes e peças substituídas ou reparadas.

A responsabilidade civil da **WEG** está limitada ao produto fornecido, não se responsabilizando por danos indiretos ou emergentes, tais como lucros cessantes, perdas de receitas e afins que, porventura, decorrerem do contrato firmado entre as partes.

### Notas:

<sup>1</sup> Para os casos onde o transformador segue no transporte com registrador de impacto, o registrador de impacto deve ser retirado e enviado para responsável na **WEG** em um prazo máximo de 5 dias após a entrega do transformador. Somente mediante confirmação destes dados recebidos, será efetuada a validação da garantia.

<sup>2</sup> Após realizar o comissionamento do transformador em campo, os resultados dos ensaios realizados durante essa atividade devem ser enviados à **WEG** em até 15 (quinze) dias antes da data de energização. Somente mediante confirmação destes dados recebidos, será efetuada a validação da garantia.

<sup>3</sup> Após realizar o comissionamento do seccionador em campo, os resultados dos ensaios realizados durante essa atividade devem ser enviados à **WEG** em até 15 (quinze) dias antes da data de energização. Somente mediante confirmação destes dados recebidos, será efetuada a validação da garantia.

\* **Equipamento (s)**: Transformadores à óleo, Transformadores Secos e Chaves Seccionadoras.

### WEG EQUIPAMENTO ELÉTRICOS S/A – TRANSMISSÃO & DISTRIBUIÇÃO

Rua Dr. Pedro Zimmermann, 6751 – Bairro Itoupava Central

89068-005 – Blumenau – SC

Fone: (47) 3337-1000 – Fax: (47) 3337-1090

E-mail: [wtd@weg.net](mailto:wtd@weg.net) (Comercial) / [wtd-astec@weg.net](mailto:wtd-astec@weg.net) (Suporte Técnico)





<p><b>Blumenau</b> Rua Dr. Pedro Zimmermann, 6751 Bairro Itoupava Central 89068-001 - Blumenau Santa Catarina – Brasil Tel.: +55 (47) 3337-1000 Fax: +55 (47) 3337-1090</p>	<p><b>Gravataí</b> Rodovia RS20 - km 6,5 Rio Grande do Sul – Brasil Tel.: +55 (51) 3489-2500 Tel.: +55 (51) 2131-2500 Fax: +55 (51) 3489-2501</p>
<p><b>Itajaí</b> Rua Rosa Orsi Dalçóquio, 100 - Cordeiros 88311-720 - Itajaí Santa Catarina – Brasil Tel.: +55 (47) 3276-7311</p>	<p><b>BANWEG (Edifício de Vendas)</b> Av. Moema, 862-Indianópolis CEP: 04077-023 São Paulo - São Paulo Brasil Tel.: +55 (11) 5053-2300 Fax: +55 (11) 5052-4212</p>

### **Suporte Técnico para Transformadores**

**Blumenau**  
Santa Catarina – Brasil  
Tel.: +55 (47) 3276-5993  
E-mail: [wtd-astec@weg.net](mailto:wtd-astec@weg.net) (Suporte Técnico)