

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	1
3.	DEFINIÇÕES	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	1
5.	RESPONSABILIDADES	1
6.	REGRAS BÁSICAS	1
7.	CONTROLE DE REGISTROS	5
8.	ANEXOS	5
9.	FLUXOS	5
10.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	5

1. OBJETIVO

Estabelecer procedimentos para a triagem que afere as condições físicas e elétricas dos transformadores de distribuição passíveis de manutenção, conforme GED 626, identificando as seguintes condições:

- Reforma Total;
- Pequenos Reparos;
- Garantia;
- Alienação;
- Furto.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Esta norma é aplicável a todas as empresas Distribuidoras do Grupo CPFL.

As inspeções de recebimento em fábrica de transformadores novos adquiridos pela CPFL e transformadores incorporados são tratadas em norma específica.

3. DEFINIÇÕES

- **Inspeção:** Atividade que afere as condições dos transformadores destinados à instalação na rede, no tocante às suas condições físicas externas, acerto do tap primário e se a tensão secundária é a adequada.
- **Triagem:** Toda atividade que afere as condições físicas dos transformadores retirados da rede, qualificando-os para estoque normal ou envio para processamento externo (reforma total, pequenos reparos, garantia ou alienação).
- **TTR (*Transformer Turn Ratio*):** É um instrumento utilizado para medir a relação de espiras ou de transformação dos enrolamentos de um transformador. O instrumento mede a relação de tensões a vazio nos enrolamentos o que, em termo prático, é aproximadamente igual a relação de transformação dos enrolamentos indicada pelo fabricante nos dados de placa do transformador. É utilizado durante o processo de

triagem para detectar falhas nos enrolamentos que caracterizem a queima do equipamento. Esse equipamento deve estar devidamente calibrado e aferido pelo órgão competente.

- **TAP:** Relação de variação entre o número de enrolamentos das bobinas primário e secundário.
- **Reforma Total:** É uma das etapas de segregação da triagem que realiza manutenções na parte ativa dos equipamentos.
- **Pequenos Reparos:** É uma das etapas de segregação da triagem que realiza pequenas manutenções nos equipamentos.
- **Garantia:** É o período estabelecido por contrato entre o fabricante ou reformadora e o Grupo CPFL Energia para reposição ou conserto gratuito dos transformadores que apresentem defeitos de fabricação ou nos serviços de manutenção executados. Este período é de dois anos aplicados aos transformadores novos, reformados e pequenos reparos. Uma vez concluídos os reparos no período de garantia o período é renovado integralmente.
- **Alienação:** Processo de destinação final aos transformadores que se mostrem inviáveis sobre o ponto de vista técnico-econômico de resgate das suas condições nominais de operação.
- **Furtos:** São os transformadores que tiveram Boletim de Ocorrência lavrado por ocasião de furto ou violação parcial nos locais de instalação ou estocagem sendo, posteriormente, encaminhados para a triagem.
- **IQT – Índice de queima de transformadores:** Indicador para medir o Índice de Queima dos Transformadores da distribuição. Esse indicador é atualizado através da Nota PM criada para cada ocorrência envolvendo a retirada do transformador da rede.
- **Nota PM:** A nota PM ou notificação PM descreve a condição de um objeto técnico, para relatar uma avaria ou solicitar seu reparo. Permite ainda o acompanhamento da anomalia: componente afetado, defeito encontrado, causa do defeito, medidas de manutenção propostas e ações de manutenção tomadas para a correção da avaria. Uma das funções da nota é de inserir as observações verificadas na abertura do transformador pela reformadora que resultaram na avaria ou queima do equipamento.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição nº 196;
- Transformadores de Distribuição para Postes – Manutenção nº 626;
- Inspeção e Triagem de Transformadores de Distribuição nº 257;
- Instrução e Preenchimento das Notas PM para Cálculo de TFT e IQT nº 3576;
- Indicador Taxa de Falhas de RD's, SE's e LT's nº 12481;
- Cadeia reversa nº 15570.

5. RESPONSABILIDADES

5.1. Serviço de Campo/ Serviços de Rede

- Reclassificar os transformadores quando retirados da rede (bom / avariado);
- Receber, armazenar e enviar somente os transformadores de distribuição que apresentem algum defeito para triagem que impeça o reaproveitamento na rede;
- Conferir os tombamentos, números de série e solicitar a regularização antes do envio para o operador logístico reverso.

5.2. Gerência de Ativos / Engenharia

- Reavaliar e definir padrões para transformadores de distribuição previstos no GED 626;
- Definir tecnicamente a política de manutenção e desativação de transformadores de distribuição;

5.3. Gerência de Planejamento Logístico

- Estabelecer os procedimentos operacionais da logística reversa;
- Definir os escopos dos contratos com as empresas de operação logística reversa, reforma de transformadores, reforma de medidores e recuperação de equipamentos;
- Interagir junto às contratadas no processo reverso de transformadores visando a otimização das atividades administrativas e o atendimento das condições contratuais.

5.4. Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores

- Elaborar e divulgar, em conjunto com as áreas técnicas das Diretorias de Engenharia e Ativos e de Operações, as normas e procedimentos relativos ao processo de recebimento, triagem, alienação e reforma de transformadores de distribuição previstos no GED 626;
- Validar o processo de triagem de transformadores provenientes da cadeia reversa.

5.5. Gerência de Serviços de Suprimentos.

- Garantir a execução dos termos estabelecidos nos contratos de logística reversa e de reformadoras;
- Analisar e aprovar as solicitações de coletas emergenciais;
- Emitir pedidos para pagamento/reforma dos operadores logísticos reversos e de reformadoras.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1. TRIAGEM

6.1.1 Triagem de Transformadores Retirados da Rede

Os transformadores retirados da rede de distribuição devem ser enviados para o operador logístico reverso contratado caso apresente problemas em suas condições físicas, conforme

descrito no GED 257 - Inspeção e Triagem de Transformadores de Distribuição, para o processo de triagem.

O transformador deve ser segregado em local adequado: limpo, sem lubrificantes derramados no chão e sem estopa ou panos sujos de óleos ou graxas.

Deve ser realizada a conferência dos dados cadastrais do transformador no sistema SAP confrontando com os dados de placa do equipamento, havendo divergência entre os dados físicos e cadastrais o almoxarife do depósito deve informar o técnico da Gerência de Serviços de Campo ou da Gerência de Serviços da Distribuição para verificação, ajuste e abertura de chamado no Portal SC (se for o caso) para a devida adequação. Após a verificação e adequação, o operador logístico reverso contratado executa a coleta do equipamento.

O operador logístico deve efetuar a retirada conforme contrato de operação logística reversa e deve segregar os transformadores em lotes. Tais lotes devem contemplar as possibilidades previstas da triagem, a saber: reforma total, pequenos reparos, garantia, alienação e bom estado.

Em caso de transformadores não passíveis de reforma (conforme GED 626), ou seja, classificados como sucata, é feita necessária validação pela Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores.

Os transformadores em bom estado enviados para o operador logístico reverso contratado devem ser segregados e classificados conforme item 5.1.4 desta especificação, sendo que a Gerência de Serviços de Suprimentos deve ser comunicada para as devidas ações junto aos depósitos. Os transformadores neste estado devem ser devolvidos ao depósito de origem no mesmo estado em que foram recebidos.

A triagem de transformadores deve ser executada de acordo com este procedimento e está sujeita à validação pela Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores ou por um representante por ela designado, através de inspeções periódicas baseadas no relatório de triagem a ser fornecido pelo operador logístico reverso contratado.

Os campos mínimos deste relatório a ser enviado para Gerência de Materiais e Fornecedores estão descritos abaixo:

- Mês (Data de realização da triagem);
- Código Transformador Avariado (Código do Grupo CPFL);
- Tombamento;
- Número de Série;
- Potência;
- Fabricante;
- No. da nota Z2
- Ano de Fabricação;
- No. de reformas realizadas;
- Data da última reforma;
- Motivo da sucata;
- Teste com equipamento TTR (Resultado da triagem).

Para cada transformador triado pelo operador logístico reverso contratado, designado à Alienação, (a saber, item 6.1.8 deste documento), é necessário o preenchimento do “Formulário da reformadora - Diagnostico da falha do transformador” contido no ANEXO I deste documento.

Para a correta classificação dos transformadores no processo de triagem o operador logístico contratado para esta atividade deve identificar os transformadores na seguinte sequência:

- 1) Garantia
- 2) Sucateamento
- 3) Pequenos reparos
- 4) Reforma total.

6.1.2. Exame Visual

Na inspeção visual dos transformadores devem ser verificados os seguintes itens:

- Estado da pintura;
- Se há buchas quebradas;
- Estado dos terminais;
- Vazamento de óleo;
- Numeração em ordem;
- Dados de placa de acordo com registro no sistema;
- Dimensões físicas;
- Nível do óleo.

6.1.3. Ensaios de Triagem

Durante a triagem dos transformadores o operador logístico reverso contratado deve realizar os seguintes ensaios:

- Relação de Transformação

Deve ser realizado ensaio de relação de transformação no TAP de maior tensão do transformador utilizando-se de instrumentação adequada (TTR). Os ensaios devem ser feitos conforme GED 626 e os valores aceitáveis conforme NBR 5356 da ABNT, sendo admitida tolerância de $\pm 0,5\%$ do valor teórico.

- Resistência de Isolamento

Este ensaio deve ser realizado de acordo com a NBR 5380 referido a uma temperatura ambiente de 30°C e a resistência de isolamento mínima deve ser de 2.000 MW em qualquer uma das medições conforme GED 626.

6.1.4. Classificação

Os transformadores submetidos ao item 5.1.1 desta especificação devem ser segregados e identificados com o seu código padrão, sendo este, um círculo pintado sobre a tampa superior do transformador, indicando o status da classificação nas cores, conforme abaixo:

COR	DEFINIÇÃO
Preto 	Processo de Alienação
Vermelho 	Reforma Total
Amarelo 	Pequenos Reparos
Verde 	Transformador em Bom Estado
Azul 	Transformador em Garantia

6.1.5. Pequenos Reparos

Os transformadores destinados a pequenos reparos devem obedecer às instruções descritas no GED 626 – Transformadores de Distribuição – Manutenção.

Observações:

- Caso o transformador não esteja queimado e contenha TAPs fora de padrão deve ser classificado como pequenos reparos;
- Os transformadores que apresentarem apenas numeração apagada são repintados.

6.1.6. Reforma Total

Os transformadores destinados à reforma total devem estar segregados e seguir as orientações de reforma total contida na especificação técnica GED 626 – Transformadores de Distribuição – Manutenção.

Classifica-se como “reforma total” todo transformador que, cumulativamente:

- Apresentar bobinas em curto-circuito ou em aberto,
- Não se enquadrar no processo de alienação, conforme item 6.1.8 desta especificação.

Ao se destinar para reforma total, a reformadora contratada deve informar os defeitos observados durante a abertura do equipamento para determinação da provável causa da queima, informando à Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores para acompanhamento do Índice de Queima de Transformadores – IQT,

6.1.7. Garantia

Todo transformador fabricado ou reformado e encaminhado para triagem com idade até 2 anos completos, ou seja, cobertos pelo período de garantia, devem ser segregados e destinados à avaliação do fabricante ou reformadora, sendo que estes, devem ser contatados com antecedência mínima de 10 dias úteis para acompanhamento da abertura do equipamento juntamente Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores ou representante designado.

O operador logístico reverso contratado deve coletar dados e informar através de planilhas à Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores. Esta planilha deve conter as informações:

- Fase(s) em curto-circuito;
- Fase(s) aberta(s);
- Vazamento de óleo isolante;
- Resistência de Isolamento, quando abaixo do especificado no item 5.1.3 desta instrução;
- Tampa de inspeção aberta;
- Relações de tensão irregulares e/ou fora de tolerância;
- Identificação de Tombamento e ou Série incorreta;
- Falha no acabamento do transformador, como bolhas na pintura.

Nesta atividade o transformador é analisado e sua causa-queima ou avaria deve ser discutida entre as partes até o pleno consenso.

Durante avaliação da causa-queima ou avaria são abordados os seguintes aspectos:

- Verificação da placa de identificação, observando se o transformador está em garantia (fábrica ou reformadora);
- Abertura em conjunto com fabricante ou reformadora, nas dependências do operador logístico reverso contratado, para verificação das causas de falha. Observa se a avaria ocorreu por causas pertinentes à rede, como descarga atmosférica, sobrecarga, curto-circuito externo, umidade por falha de operação, abalroamento e outros que não caracterizem a garantia.

Se for caracterizada garantia, o transformador retorna ao pátio na área destinada aos transformadores em garantia e aguarda os tramites para envio ao fabricante e ou reformadora.

Confirmada a garantia o fabricante ou reformadora tem o prazo de 30 (vinte) dias para realizar a devolução do transformador a partir da data de sua retirada no depósito da CPFL.

Se não for caracterizada a garantia, o transformador é encaminhado para a área designada “Reforma Total” ou “Pequeno Reparo” sendo remarcado com as respectivas cores, conforme item 6.1.4 desta especificação.

Ao se destinar para garantia, o operador logístico reverso contratado deve informar os defeitos observados durante a abertura do equipamento para determinação da provável causa da queima, informando à Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores para acompanhamento do Índice de Queima de Transformadores – IQT.

6.1.8. Alienação

Os transformadores triados pelo operador logístico reverso contratado devem ser alienados caso apresentem as condições descritas nos parâmetros abaixo:

- Padronização

Transformadores que não se enquadrarem nos procedimentos descritos nos GED's 196 e 626, para transformadores novos e reformados, respectivamente.

- Classe de potência

Transformadores com classe de potência não previstos no GED 626.

- Equipamentos produto de furto ou violação

São os transformadores com Boletim de Ocorrência lavrado por ocasião de furto ou violação parcial nos locais de instalação ou estocagem, em que não há parte ativa deste equipamento.

Além dos transformadores classificados como alienação na triagem, também podem ser alienados na reformadora, durante o processo de reforma, transformadores que não se enquadrarem nas características técnicas previstas no GED 626.

Essa ação de alienação, que passa pela inutilização/descharacterização das caixas, núcleos e placas é validada exclusivamente pela Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores. A empresa contratada deve informar à Gerência de Logística e Atendimento à Distribuição com antecedência de 10 dias, a data de descharacterização dos transformadores. O grupo CPFL reserva o direito de acompanhar a execução destes serviços.

Ao se destinar para alienação, o operador logístico reverso contratado deve informar os motivos determinantes de sucateamento, informando-os à Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores para acompanhamento do Índice de Queima de Transformadores – IQT.

Observações:

Todos os transformadores a princípio são passíveis de reforma em sua parte ativa, independentemente da idade ou fabricante, desde que suas características técnicas e os resultados dos ensaios finais do transformador realizado pela reformadora contratada, atendam aos critérios dos valores especificados no GED 626 e nas normas técnicas atuais, inclusive de perdas. É de responsabilidade da reformadora contratada a garantia dos valores exigidos pelo contratante e pela legislação vigente.

Quando o equipamento for objeto de furto e não possuir o núcleo deve ser vendido pelo valor correspondente ao peso de ferro como sucata.

6.1.9. Bom Estado

Os transformadores enviados para a triagem que se encontram em bom estado, ou seja, sua capacidade de transformação atenda às especificações técnicas do GED 626 da CPFL e seu estado externo correspondente à pintura, gravação do número de tombamento (CIA), vedações, terminais e outros pontos abordados no item 6.1.5 desta especificação, devem ser classificados como “Transformadores em Bom Estado”. Estes transformadores devem ser submetidos aos ensaios previstos no GED 626 da CPFL.

Estes casos se caracterizam como aqueles enviados para a triagem sem a intervenção das EA's ou órgão competente, realizada conforme descrito no GED 257 Inspeção e Triagem de Transformadores de Distribuição e a Coordenação da Gerência de Programação Qualificação de Materiais deve ser informada, a fim de comunicar aos gestores dos depósitos de origem destes transformadores para que tomem as medidas corretivas e de prevenção.

6.1.10. Causa da avaria e queima dos transformadores

Todos os defeitos observados durante o processo de triagem e na abertura de cada transformador realizada pela (s) empresa (s) contratada (s) devem ser enviados ao Grupo CPFL para determinação da provável causa da avaria ou queima do equipamento.

Todo transformador deve ser triado utilizando-se do medidor TTR para determinar se está avariado ou queimado independente da sua destinação final (reforma total, parcial, garantia e sucata) e o resultado obtido de cada um deve ser informado pela empresa designada.

Estas informações devem ser disponibilizadas pela empresa contratada para subsidiar a área responsável na análise e determinação da provável causa da avaria ou queima do transformador, conforme GED 626 Transformadores de Distribuição para Postes – Manutenção.

Cada transformador corresponde a uma Nota PM gerada durante a retirada da rede e, após a triagem pelo operador logístico reverso contratado, deve ser atualizada conforme especificação técnica CPFL GED 3576 Instrução de Preenchimento das Notas PM para Cálculo da TFT e IQT, assim como para composição dos indicadores, conforme descrito no GED 12481 Indicador Taxa de Falhas de RD's, SE's e LT's.

6.2. REGISTRO DE IRREGULARIDADES

Toda e qualquer irregularidade envolvendo a CPFL e as empresas contratadas no processo de recebimento de transformadores de distribuição, novos ou reparados, assim como em manutenção preventiva ou corretiva deve ser comunicada formalmente à Gerência de Qualificação de Materiais e Fornecedores.

Executar as vendas dos transformadores destinados à alienação.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não aplica.

8. ANEXOS

ANEXO I – Formulário da Reformadora - Diagnóstico da falha do transformador.

ANEXO II – Fluxograma Cadeia Reversa de Transformadores

ANEXO III – Área de Armazenagem de transformadores Avariados

ANEXO IV- Embalagem de Transformadores

ANEXO I – Formulário da reformadora diagnóstico da falha do transformador



FORMULÁRIO DA REFORMADORA DIAGNOSTICO DA FALHA DO TRANSFORMADOR

NUMERO DA NOTA SAP: DEPÓSITO DE ORIGEM:

NUMERO DO TOMBAMENTO: NÚMERO DE SÉRIE:

ASSINALAR OS FATORES OBSERVADOS NA ABERTURA DO TRAFÓ:

1- BUCHAS DE ALTA TENSÃO

☐ Queima do esmalte cerâmico ☐ Quebrada ☐ Nada a Relatar

2- TERMINAIS DE ALTA TENSÃO

☐ Pontos de chamuscamento. ☐ Nada a relatar

3- CABOS DE ALTA TENSÃO

☐ Pontos de queima na Isolação. ☐ Nada a relatar

4- BOBINAS DE ALTA TENSÃO

☐ Pontos de queima da Isolação nas extremidades (Sem deformações mecânicas).
☐ Isolação escura e quebradiça em todas as fases (Sem deformações mecânicas).
☐ Isolação escura e quebradiça em 1 ou 2 fases. (Sem deformações mecânicas).
☐ Existência de deformações mecânicas.
☐ Pontos de queima da Isolação ao longo do enrolamento. ☐ Nada a relatar.

5- BOBINAS DE BAIXA TENSÃO

☐ Isolação escura e quebradiça em todas as fases (Sem deformações mecânicas).
☐ Isolação escura e quebradiça em 1 ou 2 fases (Sem deformações mecânicas).
☐ Existência de deformações mecânicas. ☐ Nada a relatar.

6- NÚCLEO

☐ Pontos de Fusão. ☐ Acúmulo de borra. ☐ Sinais de oxidação (ferrugem). ☐ Nada a relatar.

7- CULATRAS (VIGAS)

☐ Pontos de chamuscamento. ☐ Acúmulo de borra ☐ Sinais de oxidação (ferrugem). ☐ Nada a relatar.

8- COMUTADOR (PAINEL)

☐ Curto devido a formação de trilhas (queima da Isolação). ☐ Acúmulo de borra ☐ Nada a relatar.

9- TANQUE

☐ Pontos de chamuscamento. ☐ Impregnação de borra. ☐ Furado. ☐ Corroído.
☐ Presença de água no fundo ☐ Enferrujado. ☐ Nada a relatar.

10- APARÊNCIA DO ÓLEO

☐ Aspecto azulado/acinzentado. ☐ Presença de água. ☐ Aspecto escuro sem presença de borra.
☐ Aspecto escuro com presença de borra. ☐ Nada a relatar.

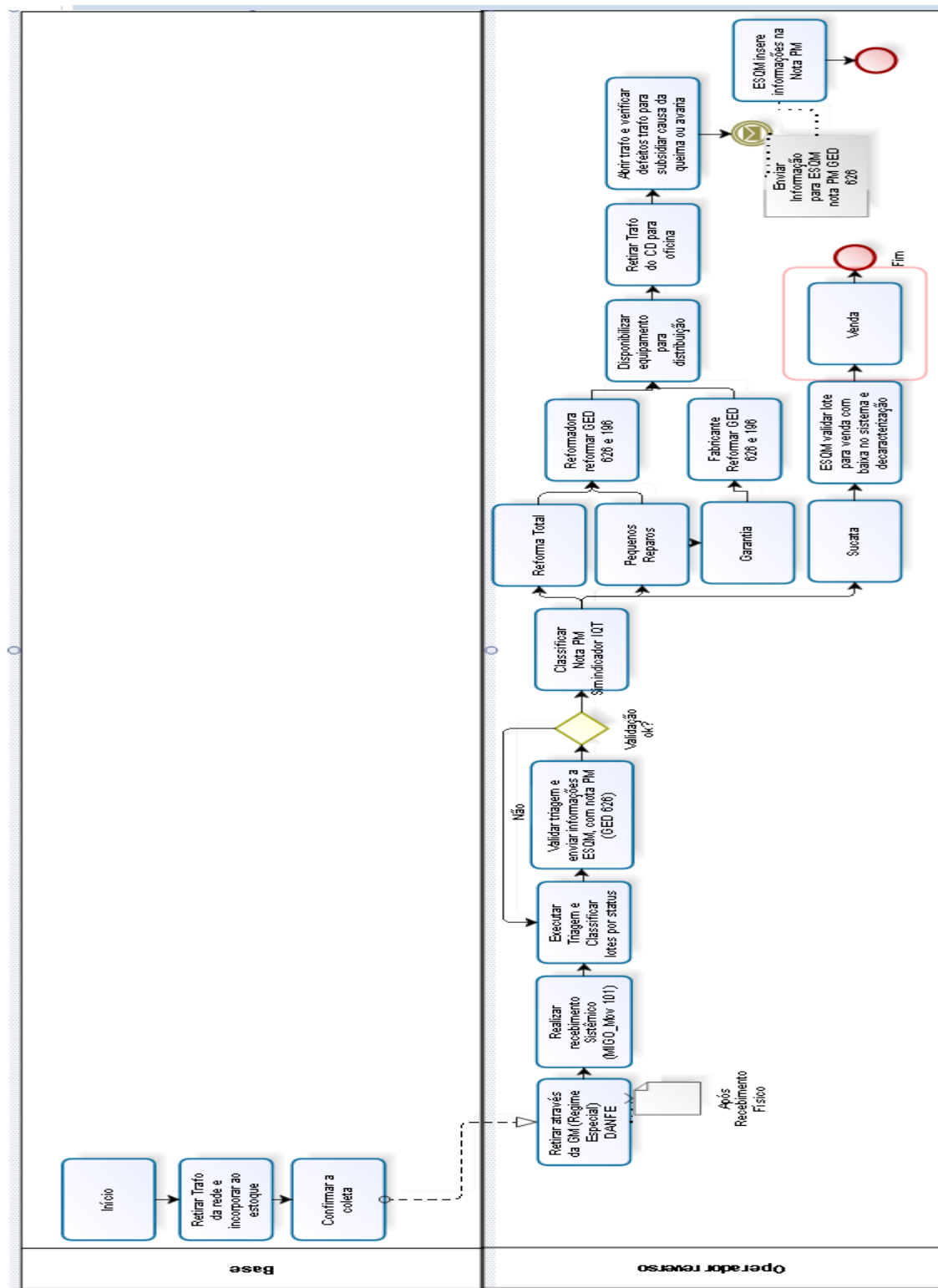
11- DESTINAÇÃO FINAL

☐ Reforma total. ☐ Reforma parcial (pequenos reparos). ☐ Sucata/Alienação. ☐ Garantia.

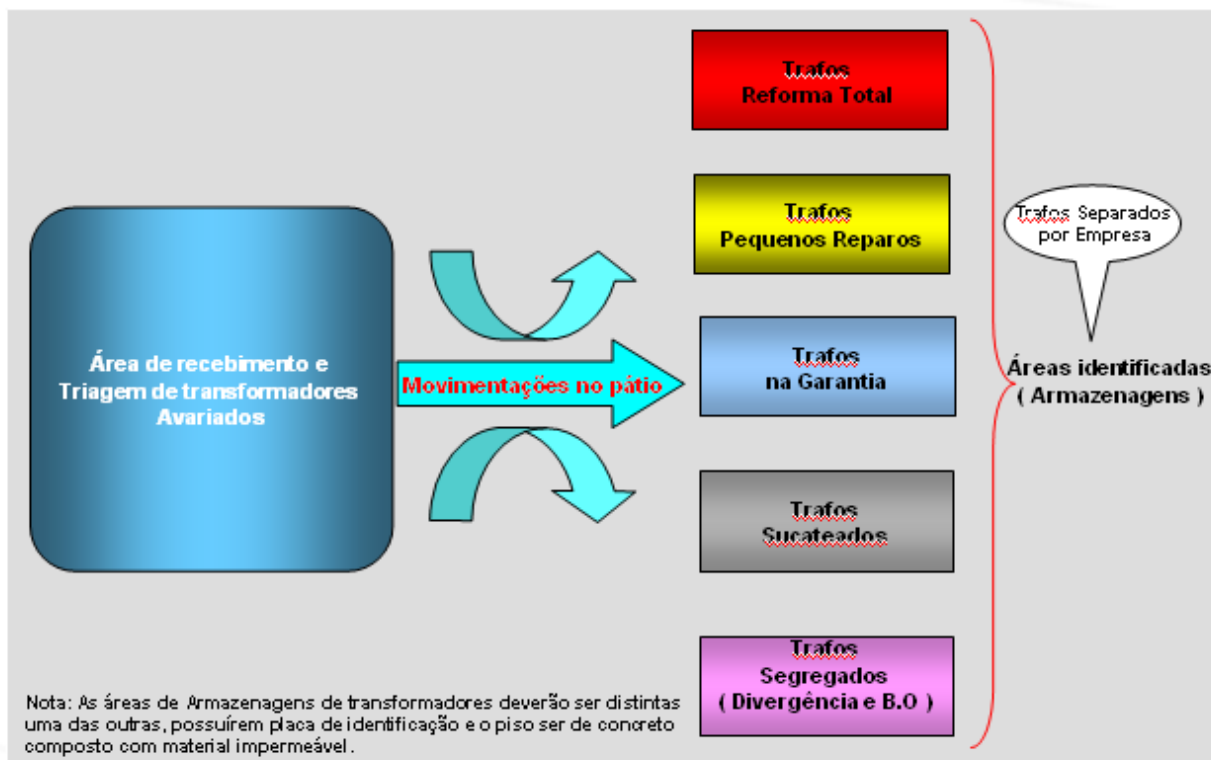
12- MOTIVO DO SUCATEAMENTO

☐ Perdas. ☐ Dimensões (fora de padrão). ☐ Características construtivas.
☐ Tipo de chapa/corte 90°. ☐ Núcleo danificado.

ANEXO II – Fluxograma Cadeia Reversa de Transformadores



ANEXO III – Área de Armazenagem de transformadores Avariados



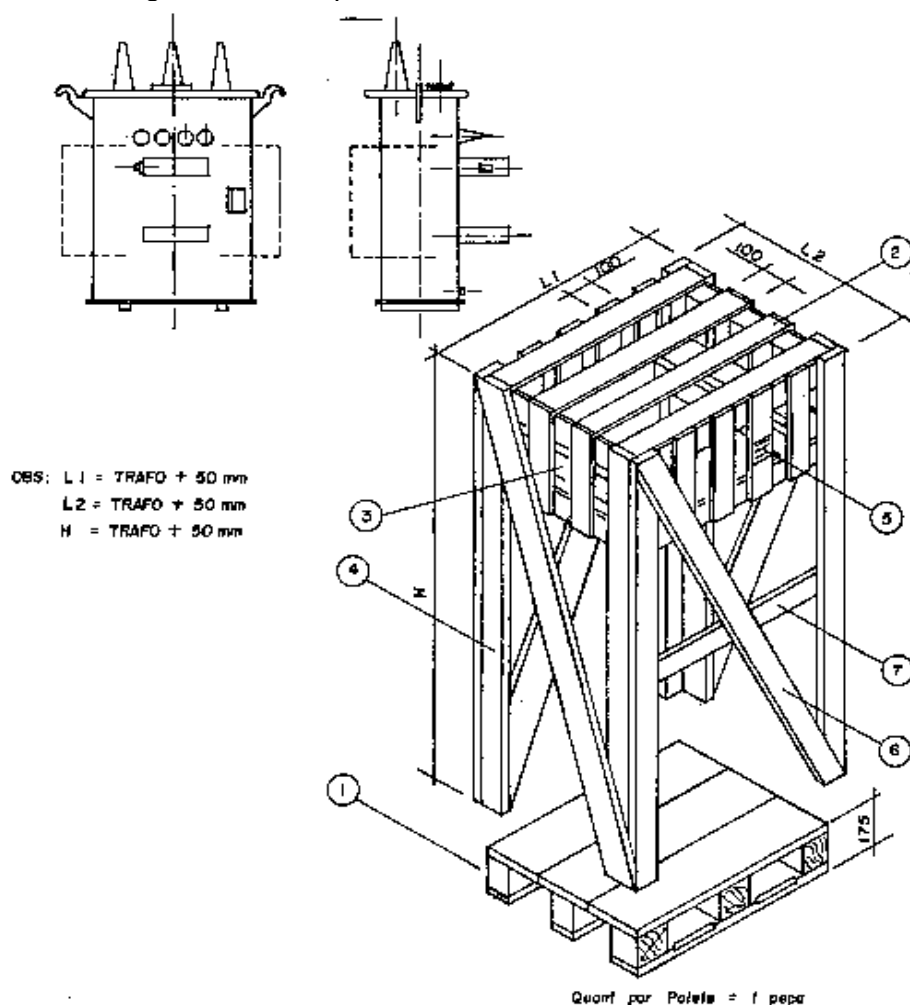
ANEXO IV- Embalagem de Transformadores

Nota:

1 – A embalagem deve ser confeccionada utilizando-se de madeira compatível com o peso do transformador, de forma a proteger a parte externa do transformador (Tanque, buchas e terminais), evitando possíveis danos no transporte, sendo que a espessura mínima da madeira aceita será de 25 mm.

2 – O fornecimento deve ser efetuado conforme especificação e padronização CPFL, de acordo com item 3.7.3 da Especificação CPFL ET-017.1 (embalagem).

3 – Deve ser fixado ao palete, com parafusos galvanizados, em no mínimo quatro pontos e a parte traseira ao engradado em 2 pontos.



Embalagem Utilizada em transformadores de Distribuição. Desenho - BEM D-12



Interno

Tipo de Documento:	Procedimento
Área de Aplicação:	Suprimentos
Título do Documento:	Triagem de Transformadores Avariados

9. FLUXOS

Não aplica.

10. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

a. Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL	ESMP	Luziane Feitosa Lopez
CPFL	ESQM	Fernanda Pedron

b. Alterações

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.5	10/03/2015	Revisão Geral
1.6	29/07/2016	Atualização item 5.1.1 Triagem de Transformadores Retirados da Rede Item 5.1.8 Alienação Referência às especificações técnicas do GED 626
1.7	30/05/2019	Atualização layout Norma nº 0