

## ÍNDICE

1. OBJECTIVO .....	2
2. INTRODUÇÃO .....	2
3. DISPOSIÇÕES LEGAIS APLICÁVEIS .....	3
3.1. Inspeções de Instalações Eléctricas .....	3
3.2. Verificação dos eléctrodos de terra .....	3
3.3. Limpeza, conservação e reparação das instalações .....	3
3.5. Manutenção da Rede de Distribuição .....	4
4. ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	4
5. ACÇÕES DE MANUTENÇÃO .....	5
5.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA SISTEMÁTICA (M P S) .....	5
5.1.1. Periodicidade das Acções de (M P S) .....	8
5.1.2. Documentos de Suporte .....	8
6. MANUTENÇÃO PREVENTIVA CONDICIONADA .....	9
7. RECOMENDAÇÕES DE EXPLORAÇÃO .....	9
8. INFORMAÇÕES GERAIS .....	10
8.1. Responsabilidades e obrigações .....	10
8.2. Quem deve o cliente contactar se necessitar do isolamento do seu Posto de Transformação, para trabalhos de conservação, reparação ou...remodelação? .....	10
8.3. Atribuições do Responsável de Trabalhos .....	11
8.4. Trabalhos em tensão (TET) .....	11

ANEXO I - RELATÓRIO DE INSPECÇÃO DE POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (AÉREOS)

ANEXO II - RELATÓRIO DE INSPECÇÃO DE POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (CABINAS)

---

RECOMENDAÇÕES / ORIENTAÇÕES PARA A MANUTENÇÃO DE POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DE CLIENTES

## **1. OBJECTIVO**

Pretende-se com este documento coligir uma série de Recomendações/Orientações que possibilitem a elaboração posterior de um folheto/prospecto informativo, com os procedimentos de Manutenção para os Postos de Transformação de Clientes, tendo em vista a segurança das intervenções e a melhoria da qualidade de serviço.

## **2. INTRODUÇÃO**

Os Sistemas de Energia Eléctrica, de que fazem parte a Produção, o Transporte e a Distribuição de electricidade, estão interligados entre si constituindo na verdade uma só “Rede Infinita”.

Quer isto dizer que a Qualidade de Serviço, não depende só do modo como é feita a Exploração das Redes da EDP, mas também dos eventuais incidentes com origem nas Instalações Eléctricas dos clientes da EDP e do modo de exploração das mesmas.

De acordo com a legislação em vigor, todos os clientes alimentados a partir de um Posto de Transformação privado, devem ter um Técnico Responsável pela Exploração das instalações eléctricas.

As questões que envolvem a Exploração de um Posto de Transformação, estão regulamentadas em diversa legislação, que iremos citar nos capítulos seguintes.

### **3. DISPOSIÇÕES LEGAIS APLICÁVEIS**

#### **3.1. Inspeções de Instalações Eléctricas**

“O Técnico Responsável pela Exploração” deverá inspeccionar as instalações eléctricas com a frequência exigida pelas características de exploração, no mínimo duas vezes por ano, a fim de proceder às verificações, ensaios e medições regulamentares e elaborar o relatório referido no artigo 14.º, devendo estas inspecções obrigatórias ser feitas, uma, durante os meses de Verão e, outra, durante os meses de Inverno.

O relatório referido no número anterior será enviado, anualmente, aos respectivos serviços externos da Direcção Geral de Energia.....”

Artigo 20.º do Decreto –Lei n.º 517/80 de 31 de Outubro

#### **3.2. Verificação dos eléctrodos de terra**

“Os exploradores de postos e subestações deverão verificar uma vez por ano, durante os meses, de Junho, Julho, Agosto ou Setembro, as resistências de terra de todos os eléctrodos de terra que lhes pertençam. Os resultados obtidos deverão ser anotados num registo especial que possa ser consultado, em qualquer ocasião, pela fiscalização do Governo.”

#### **3.3. Limpeza, conservação e reparação das instalações**

“A limpeza das instalações deverá efectuar-se com a frequência necessária para impedir a acumulação de poeiras e sujidades, especialmente sobre os isoladores e aparelhos.

Quaisquer trabalhos de limpeza, conservação e reparação só poderão ser executados por pessoal especialmente encarregado e conhecedor desses serviços ou por pessoal trabalhando sob sua direcção.”

Artigos 60.º e 103.º do Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento, aprovado pelo Decreto n.º 42 895/60 de 31 de Março alterado pelos, Decreto Regulamentar n.º 14/77, de 18 de Fevereiro, e Decreto Regulamentar n.º 56/85 de 06 de Setembro.

### **3.5. Manutenção da Rede de Distribuição**

“11.3

As entidades ligadas à Rede de Distribuição devem manter as suas instalações eléctricas em bom estado de funcionamento e de conservação, de modo a não causarem perturbações ao bom funcionamento da Rede de Distribuição.”

Regulamento da Rede de Distribuição, Despacho n.º 13 615/99 (2ª série) alterado pelo Despacho n.º 25 246/99 (2ª série)

## **4. ÂMBITO DE APLICAÇÃO**

No sentido de dar cumprimento ao estabelecido legalmente, apresentam-se de modo sucinto as recomendações, em jeito de orientações técnicas, que permitam garantir as melhores condições de funcionamento das instalações consideradas.

De acordo com as disposições legais em vigor, os Postos de Transformação “deverão ser inspeccionados com a frequência exigida pelas características de exploração, no mínimo duas vezes por ano, a fim de proceder às verificações, ensaios e medições regulamentares e elaborar o relatório”.

É importante referir que as condições ambientais que envolvem a instalação, devem ser tidas em consideração, nomeadamente as que estão mais sujeitas à agressividade, dos agentes de poluição local (ex: Salinos/Químicos/Húmidos/Poeirentos), considerando a zona de inserção e, estabelecendo também uma relação directa com o tipo de actividade desenvolvida pela unidade industrial/outra a que está associada.

## **5. ACÇÕES DE MANUTENÇÃO**

No presente capítulo definem-se as Acções de Manutenção Preventiva a levar a cabo em **Postos de Transformação** (Cabinas e Aéreos) e os documentos de suporte (Relatórios de Inspecção) a serem utilizados.

Para efeitos da aplicação prática, consideraram-se dois tipos de Postos de Transformação:

<b>AÉREOS</b>	<b>A ; AS ; AI</b>
<b>CABINAS</b>	<b>de alvenaria ( CB , CA ) c/ invólucro metálico ( CM ) subterrâneas ( CS )</b>

### **5.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA SISTEMÁTICA (M P S)**

A **Manutenção Preventiva Sistemática** contempla a realização de 2 tipos de Acções para os Postos de Transformação:

<b>Inspecção</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Observação visual do estado da instalação</li><li>• Termovisão sobre todas as ligações eléctricas existentes</li></ul>
------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medição das resistências dos eléctrodos de terra: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. terra de serviço</li> <li>2. terra de protecção</li> </ol> </li> <li>• Verificação dos sistemas de protecção</li> </ul>
<b>Manutenção Integrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação visual do estado da instalação</li> <li>• Termovisão de todas as ligações eléctricas existentes</li> <li>• Medição das resistências dos eléctrodos de terra: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. terra de serviço</li> <li>2. terra de protecção</li> </ol> </li> <li>• Revisão (afinação, lubrificação, ensaio de funcionamento) dos dispositivos de manobra</li> <li>• Verificação e ensaios dos sistemas de protecção</li> </ul>

A descrição mais pormenorizada destas Acções, é a que resumidamente se apresenta.

Acção: INSPECÇÃO

Descrição: Observação visual do estado das instalações e equipamentos eléctricos e identificação e registo em ficha própria das anomalias detectadas e do grau de prioridade que deve ser considerado para a sua correcção.

Termovisão de todas as ligações com recurso a equipamento especial de medida de temperatura sem contacto, para detecção de eventuais pontos quentes.

Medição das resistências de terra do PT com recurso a processo expedito (Pinça para Medição de Terras sem necessidade de interrupção do circuito de terra e sem necessidade de montagem de eléctrodos auxiliares).

Verificação dos sistemas de protecção.

Documentos de Suporte: Relatórios, PTC\_01 (Aéreos) e PTC\_02 (Cabinas)

Meios e Equipamentos Necessários: Pinça para medição de terras, sem interrupção dos circuitos;  
Equipamento simplificado para termovisão.

Acção: MANUTENÇÃO INTEGRADA

Descrição: Termovisão de todas as ligações eléctricas, limpeza geral do PT e respectivos equipamentos, revisão dos dispositivos de manobra (afinação, lubrificação, ensaios de funcionamento), medição da resistência dos eléctrodos de terra e preenchimento do Relatório PTC\_02.

A realização desta acção poderá ser executada com recurso a, corte de corrente (consignação do PT), ou em tensão (TET).

De uma forma mais detalhada, a Acção de Manutenção Integrada contempla:

- Limpeza geral do Posto de Transformação
- Limpeza geral do barramento MT e respectivos elementos de suporte e isolamento (PT's com barramento à vista)
- Limpeza de todos os órgãos de corte e / ou protecção
- Limpeza dos Transformadores de Potência
- Limpeza do Quadro Geral de Baixa Tensão
- Manutenção geral ( afinações, lubrificações, etc.) dos órgãos de corte e respectivos comandos
- Verificação de ligações e apertos

- Verificação e lubrificação de dobradiças, fechaduras e fechos das portas de acesso à instalação
- Verificação do bom estado de funcionamento da iluminação do PT, com substituição do material avariado ou danificado
- Medição das resistências dos eléctrodos de terra do PT
- Eventual substituição da sílicagel
- Análise físico/química do óleo do Transformador
- Eventual reposição do nível do óleo do TP
- Verificação e ensaios dos sistemas de protecção

Documentos de suporte: Relatório PTC\_ 02 (Cabinas)

Meios e Equipamentos Necessários: Aparelho para medição da resistência dos eléctrodos de terra ;

Equipamento simplificado para termovisão

NOTA: Para além do referido em jeito de aconselhamento, devem ser tidas em consideração as recomendações / instruções do fabricante dos equipamentos instalados.

#### **5.1.1. Periodicidade das Acções de (M P S)**

Tendo em consideração o disposto nos pontos anteriores, é da responsabilidade do Técnico Responsável pela exploração da instalação, o estabelecimento da frequência com que devem ser executadas as acções de Manutenção sobre os Postos de Transformação, podendo ser consideradas como referencial as periodicidades abaixo indicadas.

<b>ACÇÕES</b>	<b>PERIODICIDADE</b>
<b>INSPECÇÃO</b>	<b>Pelo menos 2 vezes / Ano</b> (Disposição regulamentar)



### 5.1.2. Documentos de Suporte

Nas Inspeções dos PT's (Aéreos e Cabinas) podem usar-se os impressos designados por **Relatório de Inspeção** (PTC\_01 e PTC\_02), que se apresentam nos ANEXOS I e II, nas quais constam as listagens de pontos a observar.

Nestes relatórios registar-se-ão as anomalias detectadas e o grau de prioridade que deve ser considerado para a sua resolução.

## 6. MANUTENÇÃO PREVENTIVA CONDICIONADA

A **Manutenção Preventiva Condicionada** consiste na resolução das anomalias detectadas no âmbito das acções de Manutenção Preventiva Sistemática, nomeadamente na Inspeção.

Essas anomalias deverão ser resolvidas em função da sua gravidade e de acordo com uma prioridade (**1 – 2 – 3**), que deverá ser estabelecida com base nos seguintes critérios:

1. Anomalias graves com forte probabilidade de originar, no curto prazo, uma avaria com interrupção de corrente.
2. Anomalias de média gravidade que não evoluam, no curto prazo, para uma situação de risco de avaria.
3. Anomalias menos graves que não ponham em risco a segurança das instalações e pessoas.

A título de exemplo, os prazos máximos de resolução dessas anomalias em função das prioridades indicadas, poderão ser os seguintes:

PRIORIDADES	1	2	3
-------------	---	---	---

PRAZOS DE RESOLUÇÃO ( DIAS )	IMEDIATA	≤ 30	≤ 60
------------------------------	----------	------	------

## **7. RECOMENDAÇÕES DE EXPLORAÇÃO**

1. Verificar se a ponta máxima (**kW**) atingida pelo Transformador de Potência, se enquadra nos parâmetros do seu dimensionamento (**kVA**);
2. Controlar a energia reactiva (**cos φ**);
3. Efectuar periodicamente a medição das tensões secundárias e, se necessário adequar a respectiva tomada ( operação a ser executada sem tensão e, por pessoal habilitado).

## **8. INFORMAÇÕES GERAIS**

### **8.1. Responsabilidades e obrigações**

“As entidades com instalações fisicamente ligadas ao SEP são responsáveis pelas perturbações por si causadas no funcionamento das redes do SEP ou nos equipamentos de outros clientes, cabendo-lhes o pagamento dos prejuízos.”

“A entidade do SEP responsável pelo fornecimento ou entrega de energia eléctrica a um cliente pode interromper o serviço prestado quando a gravidade da situação o justifique ou quando o cliente não elimine, nos prazos referidos no número seguinte, as causas das perturbações emitidas, dando conhecimento do facto à DGE e à ERSE.”

Nota: O termo perturbações engloba as causadas à qualidade da onda de tensão, tais como, cavas de tensão e distorção harmónica.

Artigos 10.º e 12.º do Regulamento da Qualidade de Serviço, Despacho n.º 2410-A/2003 (2ªsérie)

## **8.2. Quem deve o cliente contactar se necessitar do isolamento do seu Posto de Transformação, para trabalhos de conservação, reparação ou remodelação?**

Basta contactar a EDP, com uma antecedência de quinze (15) dias, preferencialmente o seu Gestor de Cliente, pessoalmente, por carta, e-mail ou fax, indicando a instalação onde pretendem fazer trabalhos, a pessoa responsável pelos mesmos e a data e hora proposta para a realização dos mesmos.

Na data e hora acordada, que poderá ser diferente da proposta, o Responsável de Trabalhos será contactado pelo Responsável ou Delegado de Consignação, que emitirá o correspondente Boletim de Trabalhos, sem o qual não poderá ser iniciada qualquer intervenção.

## **8.3. Atribuições do Responsável de Trabalhos**

### **"6.3.4.1**

Confirmar a realização das manobras, bloqueios e outras medidas de segurança mandadas executar pelo Responsável de Consignação ou Delegado de Consignação, só as podendo alterar com a autorização deste.

### **"6.3.4.2**

Receber autorização do Responsável de Consignação ou Delegado de Consignação, para início de trabalhos fora de tensão, de acordo com os procedimentos estipulados, não podendo nenhum trabalho ser iniciado sem que a referida autorização tenha sido emitida e recebida."

### **"6.3.4.5**

Reunir com todos os trabalhadores sob a sua direcção para lhes referenciar todas as medidas de segurança tomadas, indicar os limites da zona de trabalhos e informar dos cuidados individuais a ter durante a realização dos trabalhos fora de tensão."

#### **8.4. Trabalhos em tensão (TET)**

No caso de trabalhos em tensão (TET) deverá ter sido emitida pela EDP a correspondente autorização de intervenção (AIT) e o Responsável de Trabalhos não poderá dar início à execução dos mesmos sem a autorização do Agente de Exploração.

<b>RELATÓRIO DE INSPECÇÃO</b>	<b>N.º</b>
-------------------------------	------------

POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO – **AÉREOS**

<b>Entidade:</b>	<b>PTC</b>
------------------	------------

**Empresa** \_\_\_\_\_  
**Executante** \_\_\_\_\_  
**Nº Insc. DGE** \_\_\_\_\_  
**Rúbrica / Data** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**O Técnico Responsável** \_\_\_\_\_  
**Data** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

TRAVESSA		PRIORIDADE INTERV. A)			OBSERVAÇÕES
		1	2	3	
1	PINTURA – ESTADO GERAL				
<b>APOIO</b>					
2	ESTADO GERAL				
3	ACESSOS				
<b>PLATAFORMA</b>					
4	DO SECCIONADOR – ESTADO GERAL				
5	DO QUADRO – ESTADO GERAL				
6	LIGAÇÃO À TERRA DE PROTECÇÃO				
<b>SECCIONADOR / INTERRUPTOR – SECCIONADOR</b>					
7	PINTURA – ESTADO GERAL				
8	ISOLADORES – BIELAS				
9	FACAS – MAXILAS				
10	COMANDO – REENVIOS				
<b>BARRAMENTO</b>					
11	BARRAMENTO – ESTADO GERAL				
<b>TRANSFORMADOR</b>					
12	ESTADO GERAL DA PINTURA				
13	ISOLADORES - PRIMÁRIO				
14	ISOLADORES - SECUNDÁRIO				
15	NÍVEL DE ÓLEO - FUGAS				
16	SUPORTE				

**INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO**

- A) Assinalar com **X** a prioridade ( 1, 2, 3 ) na quadricula respectiva, para a resolução das anomalias detectadas.  
 Prazos de resolução (dias): 1 - IMEDIATA; 2 - ≤ 30; 3 - ≤ 60  
 B) Identificar em observações a localização exacta dos pontos quentes  
 C) Terras (TP e TS) : Normal ≤ 20 Ω Necessita de intervenção > 20 Ω

DST (Pára - Raios)		PRIORIDADE INTERV. A)			OBSERVAÇÕES
		1	2	3	
17	ESTADO GERAL				
18	CONSOLA – ESTADO GERAL				
<b>TUBOS DE PROTECÇÃO</b>					
19	ESTADO GERAL				
20	FIXAÇÃO AO APOIO				
<b>QUADRO GERAL BT</b>					
21	INVÓLUCRO – ESTADO GERAL				
22	INVÓLUCRO – PINTURA				
23	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E DE “PERIGO DE MORTE”				
24	CADEADO / CHAVE				
25	DOBRADIÇAS				
26	INTERRUPTOR GERAL				
27	RELÉS TÉRMICOS				
28	IDENTIFICAÇÃO DE SAÍDAS BT				
29	BASES FUSÍVEIS				
30	FUSÍVEIS				
31	ENSAIO DO COMANDO DA ILUMINAÇÃO EXTERIOR				
32	CÉLULA FOTOELÉCTRICA				
33	INTERRUPTOR HORÁRIO				
34	CONTACTOR(ES)				
35	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES BARRAMENTO / LIGAÇÕES B)				
<b>SISTEMAS DE PROTECÇÃO</b>					
36	VERIFICAÇÃO / ENSAIOS				
<b>MAPAS</b>					
37	MAPA DE REGISTO DE TERRAS C)				TP: Ω TS: Ω
38	MAPA DE PRIMEIROS SOCORROS				
<b>EQUIPAS DE CONTAGEM PRÓPRIAS</b>					
39	CONTADOR _____				
40	CONTADOR _____				
41	TT's				
<b>LIMPEZA</b>					
42	ESTADO GERAL - LIMPEZA				

OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES	

<b>RELATÓRIO DE INSPECÇÃO</b>	<b>N.º</b>
-------------------------------	------------

POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO – CABINAS

<b>Entidade:</b>	<b>PTC</b>
------------------	------------

**Empresa** \_\_\_\_\_  
**Executante** \_\_\_\_\_  
**Nº Insc. DGE** \_\_\_\_\_  
**Rúbrica / Data** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**O Técnico Responsável** \_\_\_\_\_  
**Data** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

EDIFÍCIO / INVÓLUCRO				PRIORID. INTERV. A)			OBSERVAÇÕES																	
				1	2	3																		
1	ACESSO AO PT																							
2	ESTADO GERAL CONST. CIVIL (RACHAS / HUMIDADES)																							
3	PINTURA EXTERIOR																							
4	VENTILAÇÃO																							
5	JANELAS / VIDROS																							
6	PORTA(S) / FECHADURA(S) / PUXADOR (ES) / PINTURA																							
7	CHAVE / DOBRADIÇAS																							
8	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E DE “PERIGO DE MORTE”																							
9	PINTURA INTERIOR																							
10	LIMPEZA INTERIOR																							
11	VEDAÇÕES DAS CELAS																							
12	TAMPAS DAS CALEIRAS																							
13	PLACA PASSA-MUROS																							
14	PASSA-MUROS																							
15	ILUMINAÇÃO DO PT																							
16	MAPA DE REGISTO DE TERRAS D)						TP:                    Ω																	

**INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO**

A) Assinalar com X a prioridade ( 1, 2, 3 ) na quadrícula respectiva, para a resolução das anomalias detectadas.

Prazos de resolução (dias): 1 - IMEDIATA; 2 - ≤ 30; 3 - ≤ 60

B) Identificar em observações a localização exacta dos pontos quentes

C) Estado da Silicagel :      Normal      > 40 % AZUL                      Precisa de Intervenção      < 40 % AZUL

D) Terras (TP e TS) :	Normal	$\leq 20 \Omega$	Necessita de Intervenção	$> 20 \Omega$
-----------------------	--------	------------------	--------------------------	---------------



SECCIONADORES, INTERRUPTORES, COMBINADOS					PAINEL / CELA			1			2			TP			3			4			5					
								1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
22	ESTADO DOS COMANDOS MECÂNICOS / LUBRIFICAÇÃO																											
23	CORROSÃO NAS PARTES METÁLICAS																											
24	ESTADO DOS CONTACTOS																											
25	ESTADO DOS ISOLADORES																											
26	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES NAS LIGAÇÕES																											
DISJUNTORES								1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
27	NÍVEL DE ÓLEO ISOLANTE/FUGAS DE ÓLEO																											
28	COMANDO : ESTADO GERAL / LUBRIFICAÇÃO																											
29	CORROSÃO NAS PARTES METÁLICAS																											
30	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES																											
BARRAMENTO MT								1	2	3	OBSERVAÇÕES																	
31	ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO																											
32	ISOLADORES DE SUPORTE RACHADOS / CONTORNADOS																											
33	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES NAS LIGAÇÕES B)																											
TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA ( MT / BT )								I			II																	
34	NÍVEL DE ÓLEO ISOLANTE NO CONSERVADOR																											
35	FUGAS DE ÓLEO E ESTADO DAS JUNTAS DE VEDAÇÃO																											
36	ESTADO DA SÍLICAGEL C)																											
37	EXISTÊNCIA DE FOCOS DE CORROSÃO																											
38	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES - LIGAÇÕES MT / BT B)																											
QUADRO GERAL BT								1	2	3																		
39	ESTADO GERAL, LIMPEZA, APERTOS																											
40	INTERRUPTOR GERAL																											
41	ESTADO DAS BASES FUSÍVEL																											
42	ENSAIO DO COMANDO DA ILUMINAÇÃO EXTERIOR																											
43	EXISTÊNCIA DE PONTOS QUENTES NAS LIGAÇÕES B)																											
SISTEMAS DE PROTECÇÃO																												
44	VERIFICAÇÃO / ENSAIOS																											
EQUIPAS DE CONTAGEM PRÓPRIAS																												
45	CONTADOR _____																											
46	CONTADOR _____																											
47	ESTADO GERAL DOS TT / TI																											

OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES	

