

EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

1. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

- Código da Estrada.
- Norma ISO 7000

2. DOCUMENTAÇÃO

- Caderno de Encargos do Dono de Obra (D.O.)
- Requisitos especiais da Entidade Concessionária (em Portugal, REN ou EDP).
- Instruções dos fabricantes.

3. EMBALAGEM

- A embalagem deve ser adequada para manuseamento múltiplo e transportes de longa distância, seja(m) qual (quais) for(em) o(s) meio(s) de transporte utilizado(s).
- A embalagem deve assegurar a protecção dos materiais e equipamentos contra os agentes atmosféricos e ambientes corrosivos, caso existam, quer no transporte, quer no armazenamento exterior em obra.
- Se qualquer medida de protecção adicional deva ser implementada (cera, pintura, etc.), os equipamentos e materiais não podem ser embalados até à cura dos produtos de protecção.
- Antes de serem embalados, os equipamentos e materiais que possam ser deteriorados por esforços mecânicos durante o transporte, devem ser devidamente fixados.
- Os pontos de içamento e manuseamento da embalagem devem estar indicados.
- A embalagem deve obedecer aos requisitos do transportador, do país de destino e do D.O.
- A embalagem deve ser marcada com as seguintes indicações:
 - Nome do D.O. e do projecto.
 - Identificação do(s) equipamento(s).
 - Identificação do Adjudicatário (ADJC).
 - Identificação do fabricante ou fornecedor.
 - Número da encomenda do ADJC.
- A embalagem deve ser marcada obrigatoriamente com pictograma, de acordo com a Norma ISO, para situações especiais (*"Frágil"*; *"Este lado para cima"*; *"Proteger da chuva"*; etc.).



Figura 1 – Símbolos de identificação de embalagens

- A embalagem deve, obrigatoriamente ser acompanhada de uma “*Lista de Embalagem*” (“*Packing List*”).

4. TRANSPORTE

- A empresa transportadora deve coordenar-se com o fabricante e/ou fornecedor e com o ADJC, para que sejam garantidos os meios de carga e descarga, bem como a responsabilidade de os disponibilizar.
- O transporte de mercadorias “perigosas” deve estar de acordo com as convenções internacionais e com as normas e regulamentos do país de destino.
- As embalagens devem ser devidamente protegidas e fixadas pelo transportador, a fim de evitar queda da carga, danos na embalagem, ou outras situações que possam provocar acidentes pessoais e materiais.
- É da responsabilidade do transportador obter, junto das entidades competentes a autorização de transporte de cargas especiais e de providenciar os meios logísticos e de apoio necessários para a realização desse transporte.
- Caso o transporte seja rodoviário, o transportador deve cumprir o Código da Estrada, não só do país de destino, mas também de outros países por onde circular.
- As operações de carga e de descarga devem obrigatoriamente obedecer às instruções técnicas do fabricante, devendo ser utilizados os meios adequados.
- Todo o equipamento transportado deve ser acompanhado da respectiva guia de transporte, que será entregue aquando da sua descarga.

5. O PROBLEMA DO TRANSPORTE DOS TRANSFORMADORES

Os transformadores para tensões a partir de **123 kV** e para grandes potências são transportados sem óleo (habitualmente são cheios com azoto), eventualmente sem o conservador, e sem as travessias, por questões de peso e manuseamento, requerendo em várias situações meios de transporte especiais, para a circulação rodoviária.

Conceitos Gerais de Subestações

Se os equipamentos não forem devidamente embalados e fixados podem sofrer impactos mecânicos que os podem danificar.

No caso das travessias, o principal problema é o eventual aparecimento de fissuras internas, que só serão detectadas em obra com a realização do ensaio da medição do factor de dissipação dieléctrica ($\tan \delta$).

No caso dos transformadores propriamente ditos, se a força do impacto for superior à equivalente a “**3g**” (g é a aceleração da gravidade – **9,8 m/s²**), resultando os seguintes possíveis danos:

- Deslocamento ou distorção do núcleo e/ou dos enrolamentos.
- Danificação do isolamento entre espiras, com a consequente probabilidade de curto-circuitos durante a operação do transformador.
- As vibrações mecânicas podem provocar a diminuição da pressão de aperto das ligações, podendo provocar o colapso dos enrolamentos.
- A distância de isolamento entre a cuba e as partes activas do transformador pode diminuir drasticamente.

Nestas situações, e com o objectivo de se ficar a saber o que pode ter acontecido durante o transporte devem ser utilizados *registadores de impacto*.

6. ARMAZENAMENTO

- Nenhuma embalagem pode ser descarregada no estaleiro ou na obra se não tiver as marcações indicadas no ponto 3 e se não for acompanhada da “Lista de Embalagem”.
- Antes da descarga deve ser vistoriada a embalagem, a fim de se detectarem eventuais danos na mesma.
- O armazenamento dos equipamentos e materiais deve estar de acordo com as instruções do fabricante.
- Consoante o tipo de equipamento ou material, o mesmo deve ser armazenado no interior ou exterior, conforme as instruções do fabricante.
- Antes de serem colocados em obra os equipamentos e materiais devem ser arrumados em locais previamente destinados, de acordo com a organização de estaleiro.
- Os locais onde os equipamentos e materiais fiquem armazenados devem estar devidamente identificados, de forma a inequivocamente serem identificados esses equipamentos e materiais.
- As partes das embalagens destruídas para efeitos de armazenagem devem ser de imediato recolhidas e transportadas para os locais destinados para esse fim. caso o equipamento vá directamente para a obra, deve ser seguido o mesmo procedimento.
- Os locais destinados a armazenamento devem estar limpos e organizados, não devendo ser criados quaisquer obstáculos imprevistos à circulação de pessoas.