

## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 001 606 - 203

**CLIENTE:** MECA COLETA INTELIGENTE LTDA.

Rua Dr. Cícero Jones, 247 – Vila Rehder

13465-370 Americana (SP)

**NATUREZA DO TRABALHO:** Ensaio para avaliação do desempenho de coletor de lâmpadas fluorescentes usadas

**REFERÊNCIAS:** Orçamento CINTEQ LEA 11962/09;

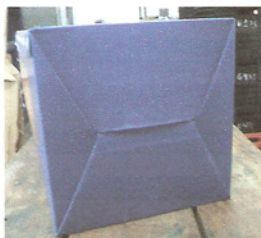
Aprovação do cliente em 28/08/2009.

### 1 MATERIAL

O LEA recebeu, em 31 de agosto de 2009, uma caixa de plástica destinada à coleta de lâmpadas fluorescentes usadas, com conteúdo, descrita na Tabela 1 e Fotos 1 a 3.

**Tabela 1 – Caracterização do material recebido**

Característica	Observações
Dimensões externas	1230mm x 440 x 440mm
Massa da caixa vazia	3,00kg
Massa da caixa com lâmpadas	16,24kg
Quantidade de lâmpadas na caixa	49
Material de que é feita a caixa	Plástico corrugado espessura 3,5mm
Fechamento	Encaixe da tampa, fundo automático.
Acessórios internos	Dois berços construídos com tabuleiro perfurado no diâmetro próximo ao das lâmpadas para permitir seu encaixe.



**Fotos 1 a 3 – Aspecto externo da caixa recebida**

Os itens receberam o número de entrada E169/09 para rastreabilidade interna do Laboratório de Embalagem e Acondicionamento.

Laboratório de Embalagem e Acondicionamento/CINTEQ

## 2 MÉTODOS UTILIZADOS

Desde o seu recebimento, a amostra foi colocada em ambiente condicionado ( $23 \pm 2$ )°C com ( $50 \pm 2$ )% de umidade relativa.

Foi seguida a Norma IPT-NEA 76 (2008) – *Embalagem e Acondicionamento – Embalagem para lâmpadas fluorescentes com vapor de mercúrio*, e os procedimentos internos do IPT: CINTEQ/LEA PE-A01 – *Queda em embalagens e unidades de carga*.

CINTEQ/LEA PE-A02 – *Verificação da resistência de embalagens em compressão*

CINTEQ/LEA PE-A09 – *Desempenho em perfuração*.

A embalagem foi submetida cumulativamente aos ensaios descritos em 2.1 a 2.4.

### 2.1 Inspeção visual

Foram verificadas as marcações obrigatórias previstas pela norma IPT-NEA 76.

### 2.2. Ensaio de queda rotacional

A caixa foi submetida a uma queda rotacional de 10cm, com um das arestas maiores de fundo apoiada na superfície de impacto (Foto 4).

A altura de queda foi controlada com um gabarito de madeira ajustado com a régua de aço REG01, calibrado bialmente na RBC – *Rede Brasileira de Calibração*. A última calibração foi em 10/03/2009, Certificado de Calibração IPT 93203-101. A incerteza na altura de queda é estimada em 1mm.



Foto 4 – Ensaio de queda rotacional



Foto 5 – Ensaio de compressão

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Embalagem e Acondicionamento/CINTEQ

### 2.3. Ensaio de compressão estática

A embalagem foi submetida a uma carga estática simulativa de uma pilha de 2,5m de altura (Foto 5), com fator de segurança 2, por 24 horas.

A carga foi aplicada pela ação do peso de lastros verificados na balança BAL05 calibrada trienalmente na RBC. A última calibração desta balança foi em 28/05/2008, Certificado de Calibração IPT 87033-101. A incerteza na carga aplicada é estimada em 12N.

A deformação dos vértices da embalagem foi acompanhada pela trena TR04, calibrada bianualmente na RBC. A última calibração foi em 15/05/2009, Certificado de Calibração IPT 94605-101. A incerteza na diferença de altura entre o início e final do ensaio é estimada em 2mm.

### 2.4 Resistência à perfuração

A embalagem sofreu no centro de cada face lateral e no centro da face de topo o impacto de um dardo normalizado com energia de 10J. (Fotos 6 a 8)

A energia dos impactos foi ajustada pelo controle da altura de queda do dardo. A sua massa foi determinada com a balança BAL05 descrita acima e a altura de queda com a régua REG01. Estes equipamentos estão descritos acima. A incerteza na energia do impacto é estimada em 0,5J.



**Fotos 6 a 8 – Três das cinco posições de impacto do dardo**

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

### 3 RESULTADOS

Os ensaios foram realizados entre 1 e 6 de outubro de 2009. Os requisitos para inspeção visual obrigatórios pela norma IPT-NEA 76 observados estão na Tabela 2.

**Tabela 2 – Inspeção visual**

Característica obrigatória pela norma	Observado na amostra
As lâmpadas não podem se tocar dentro da embalagem.	Não se tocam.
Embalagem vazia é desmontável ou permite encaixe	É desmontável
Inscrição “Não descarte esta embalagem...”	Inscrição presente
Símbolo de frágil	Presente
Informação qualitativa e quantitativa do produto embalado	Presente
Inscrição “Cada lâmpada desta embalagem contém...”	Presente
Inscrições com letras maiores que 2mm de altura	Letras com 5,6mm
Cores das letras contrastantes com o fundo	Fundo laranja e letras pretas
Instruções de uso	Presente

Nenhum dano significativo foi observado no ensaio de queda.

No ensaio de compressão, houve abertura da tampa causou instabilidade da pilha (Foto 9). Após o ensaio de perfuração, houve uma repetição do ensaio de compressão com a tampa travada com fita adesiva, a caixa suportou o esforço sem colapsar. As deformações foram da ordem de 10mm, mas sem desestabilização da pilha.

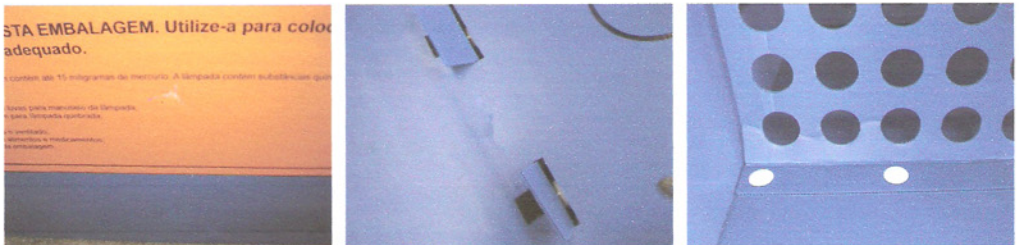


**Foto 9 - Abertura da tampa sob compressão**

Laboratório de Embalagem e Acondicionamento/CINTEQ

A caixa absorveu a energia dos impactos sem danos graves.

Ao final dos ensaios, nenhuma lâmpada estava danificada. O estado final da caixa e de seus acessórios está mostrado nas Fotos 10 a 12.



Fotos 10 a 12– Danos observados na embalagem, ao final dos ensaios

#### 4 COMENTÁRIOS

Percebeu-se que o esforço de compressão causa uma abertura da tampa, que desestabiliza um empilhamento. Recomenda-se um encaixe mais eficiente da tampa para melhor fechamento, por meio de algum dispositivo de trava tipo lingüeta, ou fita adesiva. Na repetição do ensaio com fita adesiva, o resultado foi satisfatório.

O produto embalado foi preservado. Os danos observados foram de pouca importância.

Nota: Os serviços realizados segundo os Procedimentos de Ensaio CINTEQ-LEA fazem parte do escopo da certificação conforme norma ISO 9001/2000. O Certificado de Sistema da Qualidade ISO 9001 que o IPT possui está disponível para consulta pela internet (<http://www.ipt.br/institucional/organizacao/qualidade/>).

São Paulo, 6 de outubro de 2009.

**CENTRO DE INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS E  
EQUIPAMENTOS**  
Laboratório de Embalagem e Acondicionamento

Físico, Mestre, Rogério Parra  
Responsável pelo Laboratório  
RE 8351.9

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.  
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.  
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.