

Laboratório de Equipamentos Mecânicos e Estruturas / CINTEQ

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 049 069-203

CLIENTE: Automarcas Indústria e Comércio Ltda.
Rua Ézio Pucci, 3.001 – Distrito Industrial
CEP: 14.406-078 – Franca – SP

MATERIAL: Banco automotivo

NATUREZA DO TRABALHO: Ensaio de ancoragem de cinto de segurança

REFERÊNCIA: Orçamento CINTEQ/LEME Nº 389400/13 de 26/07/2013, Ficha de aprovação de orçamento de 14/08/2013.

1. IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL

Fabricante:	Automarcas Indústria e Comércio Ltda.
Modelo:	Banco individual para ambulâncias
Tipo de cinto:	Cinto tipo três pontos, ancorado apenas no banco
Quantidade recebida:	Um banco de um lugar
Categoria do veículo onde os bancos serão utilizados:	Categoria M3

2. MÉTODO UTILIZADO

2.1. Procedimentos utilizados: CINTEQ-LEME-PE-AR33 rev. 1.

O procedimento de ensaio de ancoragem dos cintos de segurança está de acordo com os requisitos prescritos na norma NBR 6091:2009 - Veículos rodoviários automotores - Ancoragens de cintos de segurança - Localização e resistência à tração, Item 7 - Ensaio de resistência das ancoragens. Adotado procedimento com os seguintes parâmetros:

- **Categoria do veículo:** M3 – Veículo construído para transporte de passageiros que possua mais de oito assentos, além do motorista, e que sua massa máxima seja superior a 5 tf.

Nota: Segundo a Automarcas, este banco é utilizado em sentido oposto ao de marcha do veículo e conforme o item 7.4.6 da norma ABNT NBR 6091:2009, as forças correspondentes do ensaio equivalem às cargas aplicadas nos veículos da categoria M3.

- **Ângulo de aplicação da força nas ancoragens:** 10 ± 5 graus acima da horizontal e no sentido à frente em relação ao banco.
- **Ângulo de aplicação da força na altura do centro de gravidade do banco:** na horizontal e no sentido à frente em relação ao banco.

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.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Laboratório de Equipamentos Mecânicos e Estruturas / CINTEQ
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO / IEC 17025 sob o nº CRL-0002

- Tempo que as ancoragens dos cintos devem resistir à força: Superior ou igual a 0,2 segundos.

2.2. Cálculo de forças

Fórmula para o cálculo da força teórica para cada ancoragem de cinto de segurança.

$$F_{anc} = F_{M3} [N]$$

$$F_{CG} = k_{M3} \cdot g \cdot M [N]$$

Onde:

- F_{anc} é a força aplicada em cada ancoragem;
- F_{M3} é a força predeterminada em função da categoria M3 do veículo e igual a $(4,5 \pm 0,2)$ kN;
- F_{CG} é a força aplicada na altura do centro de gravidade do banco;
- k_{M3} é a constante referente ao veículo de categoria M3 e igual a 6,6;
- g é a gravidade adotada e igual a $9,80665 \text{ m/s}^2$;
- M é a massa do banco e igual a 18,62 kg;

2.3. Equipamento utilizado

Os equipamentos e instrumentos calibráveis utilizados nos ensaios são apresentados no Quadro 1.

Equipamento / Instrumento	Certificado de Calibração nº	Agente Calibrador
Goniômetro - EQ 005	105 148-101	LMM-CM-IPT
Célula de carga - CC 050	123 204-101	LMM-CME-IPT
Célula de carga - CC 051	123 205-101	LMM-CME-IPT
Célula de carga - CC 054	123 209-101	LMM-CME-IPT

Quadro 1 - Equipamentos utilizados

2.4. Identificação da amostra

A amostra entregue pelo cliente foi identificada pelo laboratório conforme o Quadro 2.

Corpos-de-prova	Identificação
LEME-143-01/13	Banco fixo de um lugar para ambulância

Quadro 2 - Identificação da amostra

As ancoragens do banco foram identificadas, conforme a Foto A.1, em Ancoragem 1, 2 e CG.

3. RESULTADOS

Data de execução do ensaio: 26/08/2013

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.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

[Assinatura]

Laboratório de Equipamentos Mecânicos e Estruturas / CINTEQ
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO / IEC 17025 sob o nº CRL-0002

Montagem: O banco foi montado sobre uma base rígida que simulou o assoalho do veículo.

A Tabela 1 mostra as forças máximas atingidas por cada ancoragem, e os gráficos apresentados nas Figuras A.1, A.2 e A.3 ilustram a aplicação da força em função do tempo.

Tabela 1 – Carga máxima atingida em cada ponto de ancoragem

Ancoragem	Força Nominal de Prova [kN]	Força Mínima de Prova [kN]	Força Máxima Atingida [kN]	Tempo de Aplicação da Força [s]
1	4,5 ± 0,2	4,3	4,4 ± 0,04	1,1
2	4,5 ± 0,2	4,3	4,52 ± 0,01	1,2
CG	1,2	1,2	1,32 ± 0,04	2,2

Nota: A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada por um fator de abrangência $K = 2$, fornecendo um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Ocorrências: Após o ensaio foi feita a desmontagem dos cintos de segurança para verificação de possíveis trincas nas regiões críticas das ancoragens. Não foi evidenciada grandes deformações nos pontos de ancoragem e estrutura.

Conclusão: Amostra ensaiada está conforme a norma NBR 6091:2009 - Veículos rodoviários automotores - Ancoragens de cintos de segurança – Localização e resistência à tração, Item 7 - Ensaio de resistência das ancoragens.

Nota: Os resultados apresentados no presente relatório de ensaio têm significado restrito e se aplicam somente às amostras ensaiadas. Os resultados deste relatório não podem ser usados para fins promocionais. A reprodução deste relatório para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

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.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Laboratório de Equipamentos Mecânicos e Estruturas / CINTEQ
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO / IEC 17025 sob o nº CRL-0002

4. RELAÇÃO DOS ANEXOS

Anexo A – Fotos e gráficos do ensaio.....2 pág.

EQUIPE TÉCNICA:

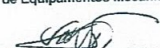
Rafael Rodrigues de Mello – Engenheiro responsável pelo ensaio
Jorge Antonio de Lima – Desenhista projetista
Leandro Duarte da Costa – Técnico mecânico

São Paulo, 29 agosto de 2013.

CENTRO DE INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS
E EQUIPAMENTOS
Laboratório de Equipamentos Mecânicos e Estruturas


Eng. Rafael Rodrigues de Mello
Engenheiro Mecatrônico
CREA nº 5068990511

CENTRO DE INTEGRIDADE DE ESTRUTURAS
E EQUIPAMENTOS
Laboratório de Equipamentos Mecânicos e Estruturas


Eng. Mecânico Dr. Sérgio Inácio Ferreira
Responsável pelo Laboratório
CREA nº 0601624760 - RE nº 7831.1

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.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
São Paulo | SP | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Laboratório de Equipamentos Mecânicos e Estruturas / CINTEQ
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO / IEC 17025 sob o nº CRL-0002

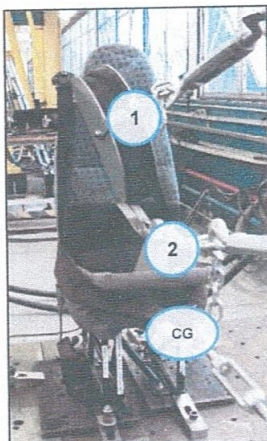


Foto A.1 – Montagem do banco para o ensaio

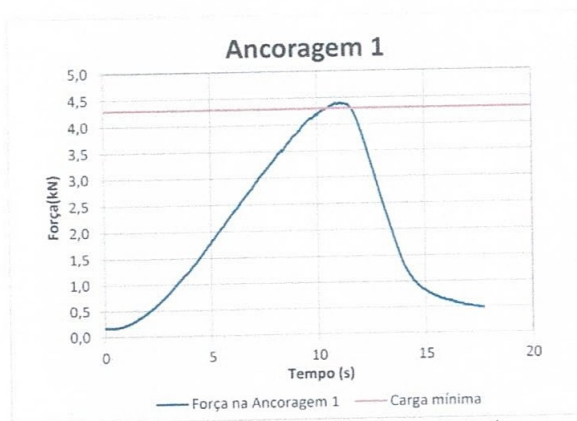


Figura A.1 – Gráfico da força aplicada na Ancoragem 1

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.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Cidade Universitária
São Paulo - SP - CEP 05508-900
Tel: (11) 3767-4000 - Fax: (11) 3767-4002 - ipt@ipt.br

www.ipt.br

[Assinatura]

Laboratório de Equipamentos Mecânicos e Estruturas / CINTEQ
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO / IEC 17025 sob o nº CRL-0002

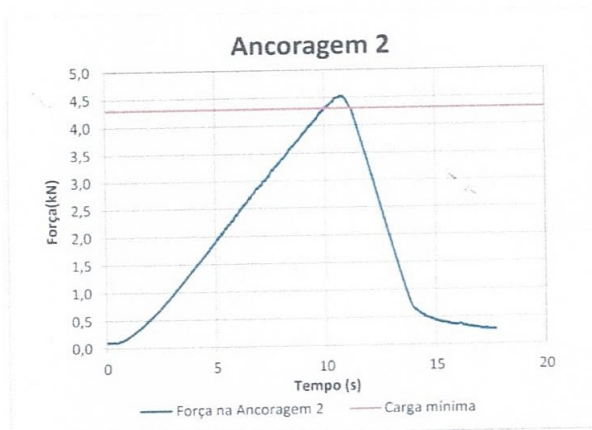


Figura A.2 – Gráfico da força aplicada na Ancoragem 2

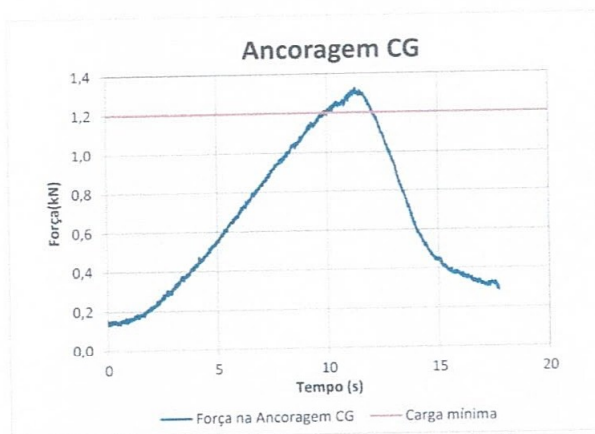


Figura A.3 – Gráfico da força aplicada na Ancoragem CG

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.

Av. prof. Almeida Prado, 532 - Cidade Universitária
São Paulo - SP - CEP 05508-900
Tel: 11 3767 4000 Fax: 11 3767 5002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br