

# **FEIPLAR E FEIPUR - 2010**

## **Painel isolamento Térmico**



## **Recomendações de segurança para sistemas de PU com agentes de expansão**

**Prof. MSc. Fabriciano Pinheiro**

**Diretor de Gerenciamento de Risco Toxicológico**

**Intertox Ltda.**

**12 de novembro de 2010**

# CARACTERIZAÇÃO DA CONSULTORIA

## ➤ **Intuito:**

- **Avaliação da inflamabilidade de poliuretanos**

## ➤ **Contratante:**

- **Comissão Setorial de Poliuretanos da Abiquim**

## ➤ **Contratada:**

- **Intertox Ltda.**

## ➤ **Parceiros envolvidos:**

- **Laboratório de Combustíveis e Lubrificantes/CMQ do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)**

## ➤ **Período de execução:**

- **08/09/2010 a 29/10/2010**

## **OBJETIVO**

- **Avaliar a inflamabilidade dos poliuretanos, com base inteiramente em laudos analíticos.**
- **Testar os parâmetros “ponto de fulgor” e “ponto de ebulição” dos poliuretanos.**
- **Direcionar as condutas para armazenagem e manuseio seguros dos referidos produtos químicos.**

# METODOLOGIA

## Amostras:

➤ Foram definidas 15 amostras de poliuretanos. Estas foram preparadas e encaminhadas pela Contratante, sendo:

- Ciclopentano-poliol - 4 partes - 27/08/10
- Ciclopentano-poliol - 6 partes - 27/08/10
- Ciclopentano-poliol - 8 partes - 24/08/10
- Metilal-poliol 4 - 4 partes - 27/08/10
- Metilal-poliol 4 - 6 partes - 27/08/10
- Metilal-poliol 4 - 8 partes - 27/08/10
- Form. Metila-poliol 5 - 4 partes - 27/08/10
- Form. Metila-poliol 5 - 6 partes - 27/08/10
- Form. Metila-poliol 5 - 8 partes - 27/08/10
- 365/227 - Polioliol2 - 4 partes - 27/08/10
- 365/227 - Polioliol2 - 6 partes - 27/08/10
- 365/227 - Polioliol2 - 8 partes - 27/08/10
- 141/B - Polioliol3 - 4 partes - 27/08/10
- 141/B - Polioliol3 - 6 partes - 27/08/10
- 141/B - Polioliol3 - 8 partes - 27/08/10

# METODOLOGIA

## Determinação laboratorial:

- **As amostras foram remetidas para o Laboratório de Combustíveis e Lubrificantes do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), órgão vinculado à Secretaria do Desenvolvimento do Estado de São Paulo. Data: 09/09/2010.**

## Ensaio:

- **PONTO DE EBULIÇÃO**
  - **ASTM D 1120-94(04) "Standard Test Method for Boiling Point of Engine Coolants" (na codificação do IPT: CMQ-LCL-PE-046)\*.**
- **PONTO DE FULGOR**
  - **ASTM D 56-05 "Standard Test Method for Flash Point by tag Closed Cup Tester" (na codificação do IPT: CMQ-LCL-PE-047)\*.**

\* Metodologias mundialmente reconhecidas.

## METODOLOGIA

### Critérios para enquadramento de líquidos inflamáveis

➤ Norma Brasileira ABNT NBR 14725-Parte 2: GHS, item 7.7 *Critérios para classificação de líquidos inflamáveis*,

Tabela 32:

<b>Categoria</b>	<b>Critério</b>
1	Ponto de fulgor $< 23\text{ °C}$ e ponto de ebulição $\leq 35\text{ °C}$
2	Ponto de fulgor $< 23\text{ °C}$ e ponto de ebulição $> 35\text{ °C}$
3	Ponto de fulgor $\geq 23\text{ °C}$ e $\leq 60\text{ °C}$
4	Ponto de fulgor $> 60\text{ °C}$ e $\leq 93\text{ °C}$

## METODOLOGIA

### Critérios para enquadramento de líquidos inflamáveis

➤ **Resolução 420:2004 da (ANTT), publicada em 31 de maio de 2004, que traz, em seu item 2.3.2.6 *Grupos de risco em função da inflamabilidade:***

Grupo de embalagem	Ponto de fulgor(vaso fechado)	Ponto de ebulição inicial
I	-	$\leq 35^{\circ}\text{C}$
II	$< 23^{\circ}\text{C}$	$> 35^{\circ}\text{C}$
III	$\geq 23^{\circ}\text{C}, \leq 60,5^{\circ}\text{C}$	$> 35^{\circ}\text{C}$

## METODOLOGIA

### Critérios para enquadramento de líquidos inflamáveis

- **Portaria MTB N° 3.214, de 08 de junho de 1978 e Norma Regulamentadora 20 - *Líquidos combustíveis e inflamáveis* (120.000-3), em seu item 20.2. Líquidos inflamáveis:**
  - **20.2.1 Para efeito desta Norma Regulamentadora, fica definido "líquido inflamável" como todo aquele que possua ponto de fulgor inferior a 70°C (setenta graus centígrados) e pressão de vapor que não exceda 2,8 kg/cm<sup>2</sup> absoluta a 37,7°C (trinta e sete graus e sete décimos de graus centígrados).**



# RESULTADOS

N.	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL PELA ABIQUIM	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL NO CMQ/IPT	PONTO DE FULGOR (°C)	PONTO DE EBULIÇÃO (°C)	TEMPERATURA (°C)
1	Ciclopentano-poliol - 4 partes - 27/08/10	LCL 764/10	18,5	Nota 3	93,4
2	Ciclopentano-poliol - 6 partes - 27/08/10	LCL 765/10	13,0	Nota 3	59,1
3	Ciclopentano-poliol - 8 partes - 24/08/10	LCL 766/10	7,0	Nota 3	71,8
4	Metilal-poliol 4 - 4 partes - 27/08/10	LCL 773/10	26,5	Nota 3	110,6
5	Metilal-poliol 4 - 6 partes - 27/08/10	LCL 774/10	13,0	Nota 3	100,7
6	Metilal-poliol 4 - 8 partes - 27/08/10	LCL 775/10	6,0	Nota 3	88,3
7	Form. Metila-poliol 5 - 4 partes - 27/08/10	LCL 776/10	Nota 2	Nota 3	114,0
8	Form. Metila-poliol 5 - 6 partes - 27/08/10	LCL 777/10	53,0	Nota 3	94,8
9	Form. Metila-poliol 5 - 8 partes - 27/08/10	LCL 778/10	39,0	Nota 3	86,7
10	365/227 - Poliol2 - 4 partes - 27/08/10	LCL 767/10	Nota 1	Nota 3	107,0
11	365/227 - Poliol2 - 6 partes - 27/08/10	LCL 768/10	Nota 1	Nota 3	98,1
12	365/227 - Poliol2 - 8 partes - 27/08/10	LCL 769/10	Nota 1	Nota 3	77,1
13	141/B - Poliol3 - 4 partes - 27/08/10	LCL 770/10	Nota 1	Nota 3	114,6
14	141/B - Poliol3 - 6 partes - 27/08/10	LCL 771/10	Nota 1	Nota 3	99,6
15	141/B - Poliol3 - 8 partes - 27/08/10	LCL 772/10	Nota 1	Nota 3	87,6

## NOTAS:

1- Não foi possível a determinação do Ponto de Fulgor. A 94°C é observada a combustão dos vapores do material.

2- O ensaio não apresentou repetitividade. Os resultados encontrados foram: 55,5; 59,0; 53,5; 59,0.

3- A partir das temperaturas relacionadas na última coluna da tabela houve formação de espuma, não permitindo a determinação do ponto de ebulição.


# CONCLUSÃO

InterTox

N.	IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL PELA ABIQUIM	PONTO DE FULGOR (°C)	PONTO DE EBULIÇÃO - Temperatura (°C) em que houve formação de espuma	Interpretação segundo os 03 critérios utilizados
1	Ciclopentano-poliol - 4 partes - 27/08/10	18,5	93,4	inflamável
2	Ciclopentano-poliol - 6 partes - 27/08/10	13,0	59,1	Inflamável
3	Ciclopentano-poliol - 8 partes - 24/08/10	7,0	71,8	inflamável
4	Metilal-poliol 4 - 6 partes - 27/08/10	13,0	100,7	inflamável
5	Metilal-poliol 4 - 8 partes - 27/08/10	6,0	88,3	inflamável
6	Metilal-poliol 4 - 4 partes - 27/08/10	26,5	110,6	inflamável
7	Form. Metila-poliol 5 - 4 partes - 27/08/10	53,5-59,0	114,0	inflamável
8	Form. Metila-poliol 5 - 6 partes - 27/08/10	53,0	94,8	inflamável
9	Form. Metila-poliol 5 - 8 partes - 27/08/10	39,0	86,7	inflamável
10	365/227 - Polioli2 - 4 partes - 27/08/10	Nota 1	107,0	não classificado como inflamável
11	365/227 - Polioli2 - 6 partes - 27/08/10	Nota 1	98,1	não classificado como inflamável
12	365/227 - Polioli2 - 8 partes - 27/08/10	Nota 1	77,1	não classificado como inflamável
13	141/B - Polioli3 - 4 partes - 27/08/10	Nota 1	114,6	não classificado como inflamável
14	141/B - Polioli3 - 6 partes - 27/08/10	Nota 1	99,6	não classificado como inflamável
15	141/B - Polioli3 - 8 partes - 27/08/10	Nota 1	87,6	não classificado como inflamável

**NOTA 1- Não foi possível a determinação do Ponto de Fulgor. A 94°C é observada a combustão dos vapores do material.**

## Classificação conforme a Tabela D.6 – Líquidos inflamáveis da NBR 14725-3:2009 (ABNT):

IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL PELA ABIQUIM	Categoria	Pictograma	Palavra de advertência	Frase de perigo
Ciclopentano-poliol - 4 partes - 27/08/10	2		Perigo	Líquido e vapores altamente inflamáveis
Ciclopentano-poliol - 6 partes - 27/08/10	2			
Ciclopentano-poliol - 8 partes - 24/08/10	2			
Metilal-poliol 4 - 6 partes - 27/08/10	2			
Metilal-poliol 4 - 8 partes - 27/08/10	2			
Metilal-poliol 4 - 4 partes - 27/08/10	3		Cuidado	Líquido e vapores inflamáveis
Form. Metila-poliol 5 - 4 partes - 27/08/10	3			
Form. Metila-poliol 5 - 6 partes - 27/08/10	3			
Form. Metila-poliol 5 - 8 partes - 27/08/10	3			
365/227 - Polioli2 - 4 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável			
365/227 - Polioli2 - 6 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável			
365/227 - Polioli2 - 8 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável			
141/B - Polioli3 - 4 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável			
141/B - Polioli3 - 6 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável			
141/B - Polioli3 - 8 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável			

# CONCLUSÃO

**Classificação conforme item 2.3.2.6 - Grupos de risco em função da inflamabilidade da Resolução 420:2004 (ANTT):**

IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL PELA ABIQUIM	Grupo de embalagem	Rótulo de risco	Classe de risco
Ciclopentano-poliol - 4 partes - 27/08/10	II	   	3-líquidos inflamáveis
Ciclopentano-poliol - 6 partes - 27/08/10	II		
Ciclopentano-poliol - 8 partes - 24/08/10	II		
Metilal-poliol 4 - 6 partes - 27/08/10	II		
Metilal-poliol 4 - 8 partes - 27/08/10	II		
Metilal-poliol 4 - 4 partes - 27/08/10	III		
Form. Metila-poliol 5 - 4 partes - 27/08/10	III		
Form. Metila-poliol 5 - 6 partes - 27/08/10	III		
Form. Metila-poliol 5 - 8 partes - 27/08/10	III		
365/227 - Polioli2 - 4 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável	Não existente	Não existente
365/227 - Polioli2 - 6 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável		
365/227 - Polioli2 - 8 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável		
141/B - Polioli3 - 4 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável		
141/B - Polioli3 - 6 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável		
141/B - Polioli3 - 8 partes - 27/08/10	não classificado como inflamável		

# RECOMENDAÇÕES

## **Manuseio seguro:**

- **Antes do manuseio é extremamente importante que as medidas de controle de engenharia necessárias à eliminação ou minimização do risco estejam em operação e que os EPIs sejam usados e as restrições quanto à alimentação e fumo sejam observadas. Todas as medidas de prevenção de incêndio devem ser rigorosamente adotadas.**
- **O manuseio e a utilização dos produtos devem ser feitos em locais isolados da área de armazenamento.**
- **Evitar geração de névoas ou vapores.**
- **Manter os recipientes bem fechados e identificados.**
- **Evitar contato com materiais combustíveis e substâncias incompatíveis.**

# RECOMENDAÇÕES

## **Manuseio seguro:**

- **Sempre que possível, a transferência deste material deve ser feita automaticamente.**
- **Equipamentos envolvidos em operações de transferência devem ser aterrados para não acumular carga estática.**
- **Devem ser usados somente equipamentos e ferramentas anticentelhas durante as operações de manuseio deste produto.**
- **Fontes de calor e de ignição como cigarros, faíscas e chamas abertas devem ser proibidas onde o produto for usado, manuseado ou estocado.**
- **Manter bem acessíveis os equipamentos de combate a incêndio e para contenção de derramamentos ou vazamentos.**

# RECOMENDAÇÕES

## **Manuseio seguro:**

- **Adotar as medidas de controle de exposição, que incluem ventilação mecânica geral do ambiente combinada à exaustão local nos pontos de maior emissão do produto e enclausuramento do processo.**
- **Adotar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), que incluem luvas, óculos, vestuário protetor e máscara de material adequado e recomendado pelo fornecedor dos produtos químicos.**
- **Devem ser seguidas medidas de higiene pessoal como não comer, beber ou fumar durante o manuseio do produto.**
- **Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.**

# RECOMENDAÇÕES

## Armazenamento seguro:

- **Observar as condições estabelecidas para o armazenamento, em especial no que diz respeito à temperatura e ventilação.**
- **Os contêineres devem ser devidamente identificados e devem permanecer fechados. Evitar empilhá-los.**
- **Inspecionar os contêineres periodicamente quanto a danos.**
- **Manter a menor quantidade possível armazenada.**
- **Separar os contêineres vazios, eles podem conter resíduos perigosos.**
- **O armazenamento deve ser feito tomando-se o cuidado de manter distantes materiais combustíveis e produtos incompatíveis, como agentes oxidantes; halogênios; ácidos e álcalis fortes.**



# RECOMENDAÇÕES

## Armazenamento seguro:

- **O armazenamento deve ser em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição.**
- **A área de armazenamento deve ser adequada a líquidos inflamáveis e claramente identificada.**
- **Fontes de calor ou de ignição devem ser proibidas no interior e nas proximidades da área de armazenamento.**
- **Tanques para armazenamento deste material devem ser aterrados, selados no fundo e deve ser construído um dique capaz de conter todo seu conteúdo.**
- **Manter na área de armazenamento, equipamentos adequados para combate a incêndio e para contenção de derramamentos ou vazamentos.**

***MUITO OBRIGADO!***

**Fabriciano Pinheiro**

**(11) 3872-8970**

**[fabriciano@intertox.com.br](mailto:fabriciano@intertox.com.br)**

**[www.intertox.com.br](http://www.intertox.com.br)**

**VISITE NOSSO PORTAL**