



# TPUs Sintetizados a Partir de Fontes Renováveis

**André Bueno**  
**Gerente Técnico**  
**Estane® Engineered Polymers**  
**Lubrizol Advanced Materials**  
**Nov. 2012**



# Introdução

## Bio TPU

## Pearlthane® ECO

# Lubrizol Company

Lubrizol Additives | Lubrizol Advanced Materials

A combinação certa de pessoas, idéias e conhecimento do mercado

- Tecnologia química avançada para os mercados de bens de consumo, transporte e industrial
- Formulações únicas, difíceis de copiar, resultando em soluções de sucesso para os nossos clientes
- Um time global talentoso e muito comprometido que promove o crescimento dos negócios através de habilidades, conhecimento e imaginação



Crescimento, Inovação, Pessoas

**Lubrizol**

**merquinsa**  
A Lubrizol Company

# Empresa Sólida

- Dados financeiros de 2011 - Destaques
  - Faturamento: US\$ 6.1 bi
  - Recorde de lucratividade em um ambiente desafiador
- Portfolio de negócios balanceado
- Reconhecida por suas inovações tecnológicas e capacidade de solução de problemas
- Suportada por uma infraestrutura integrada global
- Subsidiária do grupo Berkshire Hathaway
  - Uma das maiores empresas públicas do mundo
  - Faturamento em 2011: US\$144 bi
  - Empresa #7 no ranking da Fortune 500
  - Presidente do Conselho & CEO: Warren E. Buffett

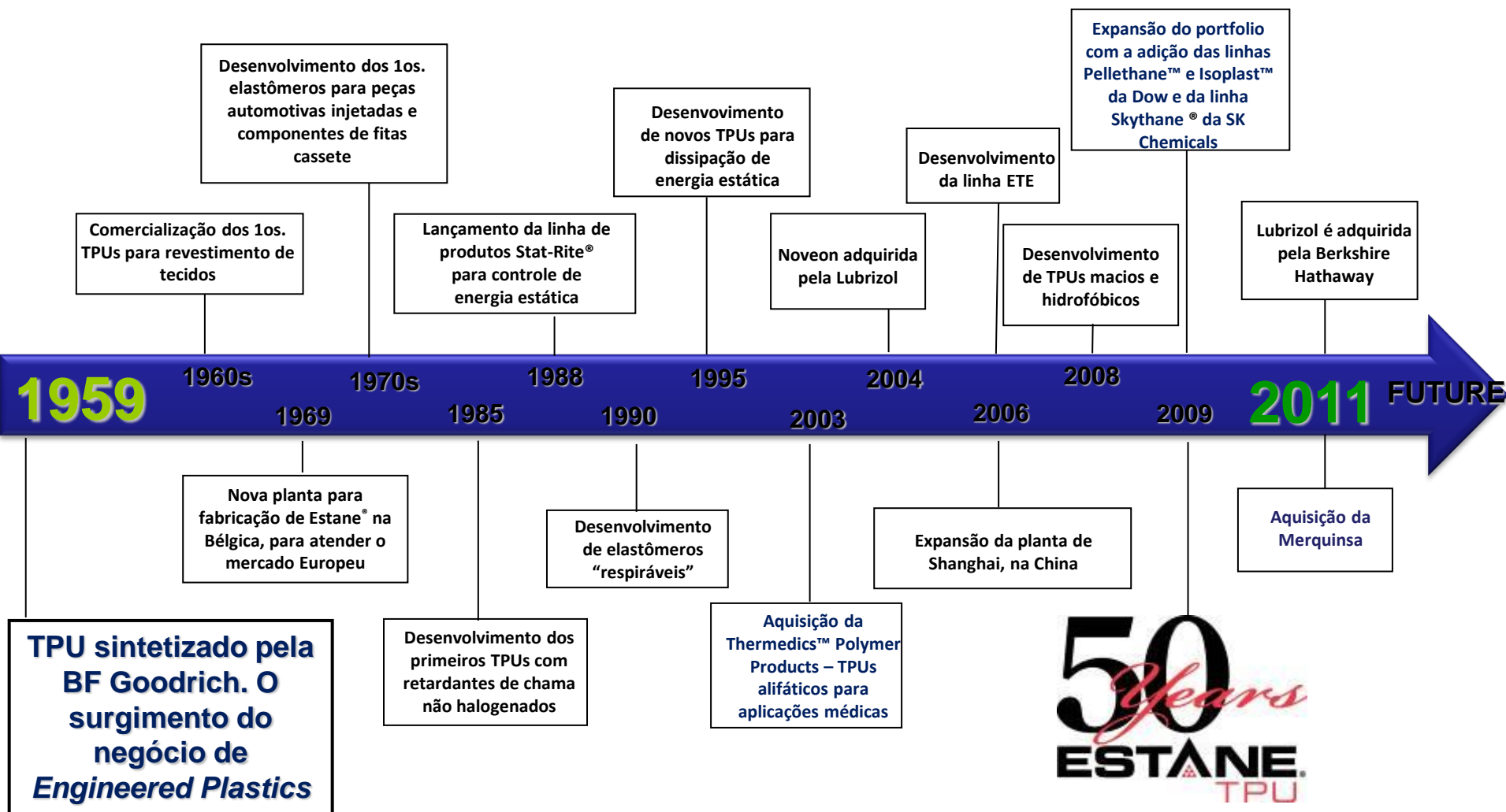
**Nossa disciplina financeira, portfolio balanceado de negócios, domínio de tecnologias e presença global nos permitem enfrentar os desafios cada vez maiores do mercado.**



# Lubrizol Engineered Polymers



# Engineered Polymers – Linha do Tempo



# Localização das Plantas



## Asia

- Song Jiang, Shanghai, China
- Seremban, Malásia

## Europa

- Oevel, Bélgica
- Barcelona, Espanha

## North America

- Avon Lake, Ohio
- Wilmington, Massachusetts
- La Porte, Texas

Foco em especialidades e expansão geográfica

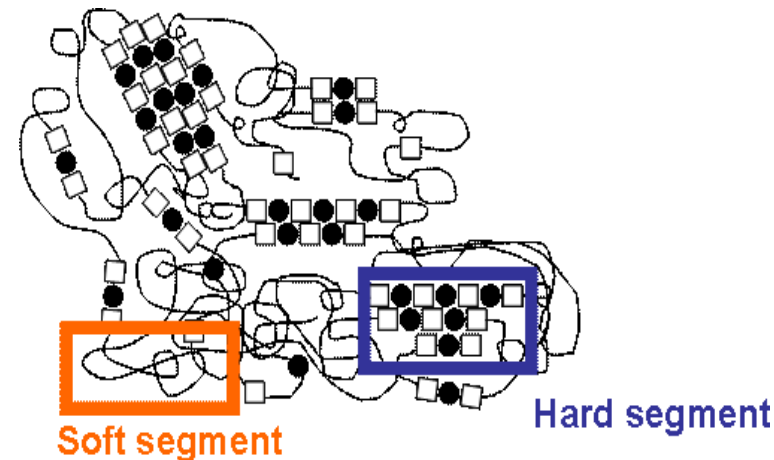
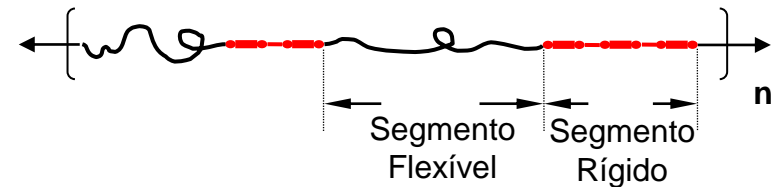
# O que são os Poliuretanos Termoplásticos (TPUs)?

- Copolímeros em bloco, formados por unidades repetidoras contendo o grupo funcional uretano [-NH-(C=O)-O-]

- Sintetizados através da reação entre um isocianato (MDI, TDI, outros), um polioli (éster, eter, caprolactona, outros) e um extensor de cadeia (diol de cadeia curta)

- TPU vs. PU Termofixo

- TPU – 1 componente, pronto para processamento, reciclável
- PU Termofixo – 2 ou 3 componentes, misturados e vazados (ou injetados) em um molde, onde ocorrem reações de polimerização e cura. Processo de cura pode demorar até 24h em temperaturas de até 100 °C; Não reciclável





# Características dos TPUs

- Excepcional resistência à abrasão
- Excelente flexibilidade em baixas temperaturas
- Tenacidade superior
- Transparência
- **Ampla faixa de propriedades**
  - De “respirabilidade” (alto “MVT”) a propriedades de barreira
  - De baixos a altos coeficientes de atrito
  - De baixa à alta elasticidade
  - Dureza de 65A a 85D

## Compostos:

- Resistentes à chama
- Resistentes à UV
- Reforçados com FV
- Anti-estáticos

**Ampla faixa de propriedades e alta versatilidade**



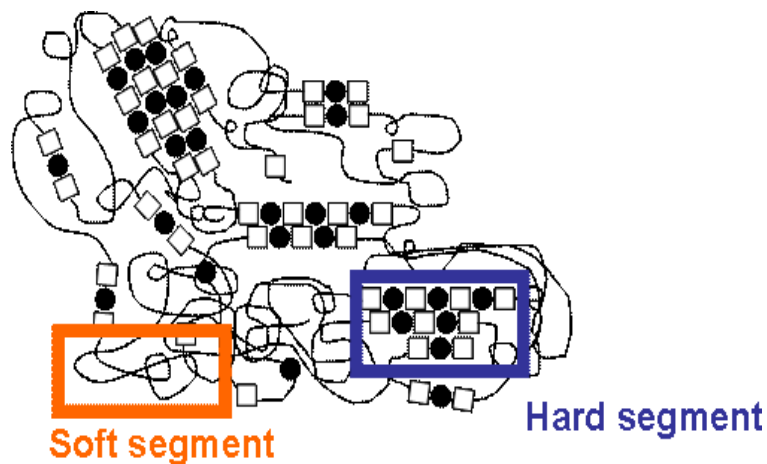
# Introdução

## Bio TPU

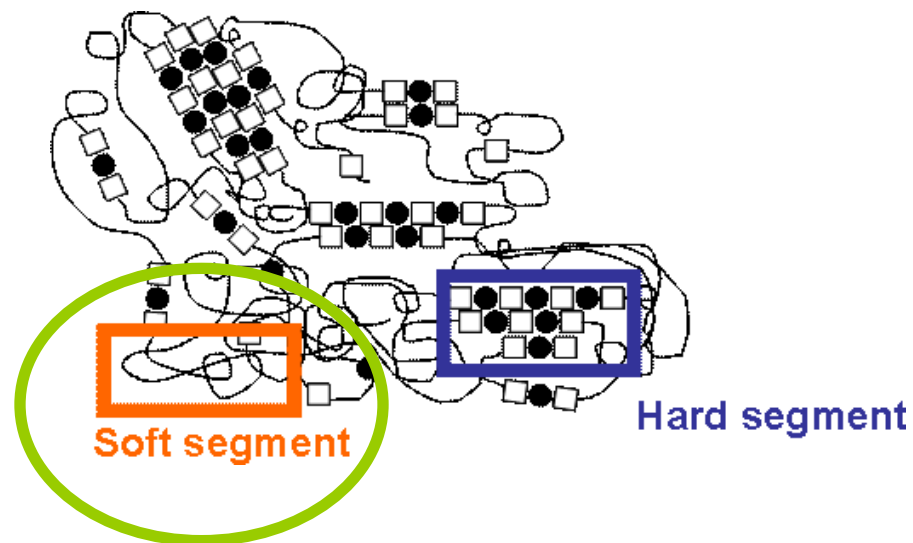
# Pearlthane® ECO

# TPU Baseado em Recursos Renováveis

## TPU Tradicional



## Bio-TPU



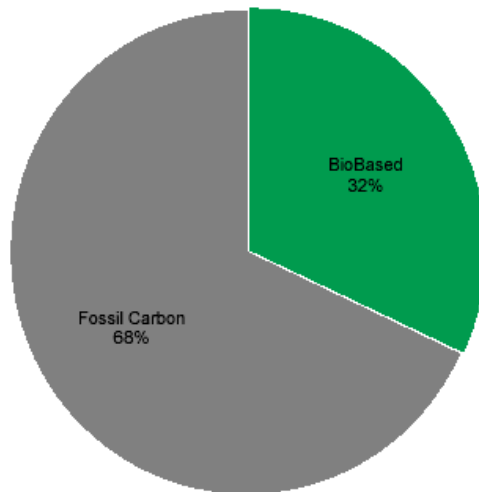
# Conteúdo de Fontes Renováveis

## Pearlthane® ECO 12T95

Laboratory Number: Beta-306957  
Material: Biobased Solid  
Date Received: October 04, 2011  
Date Reported: October 07, 2011

**Mean Biobased Result : 32 %**

Proportions Biobased vs. Fossil Based  
indicated by <sup>14</sup>C content



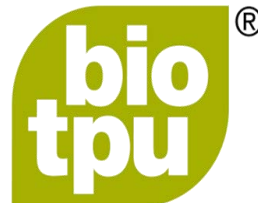
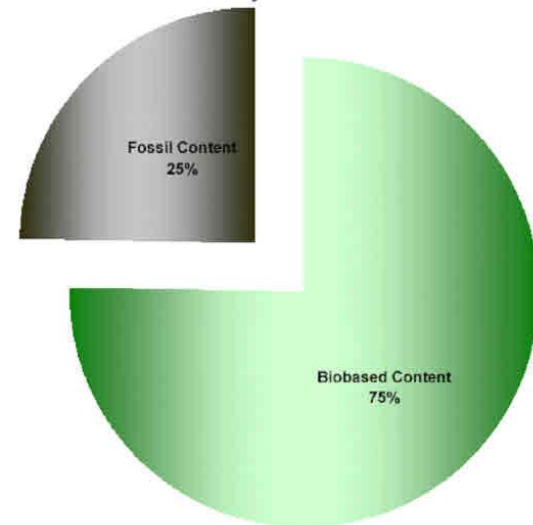
## Pearlbond® ECO D900

Report of Biobased Content Analysis using ASTM-D6866

Submitter: Merquinsa Mercados Quimicos, S.L.  
Submitter Label: D900  
Laboratory Number: Beta-241482  
Material Analyzed: PEARLBOND  
Date Received: February 21, 2008  
Date Reported: February 27, 2008

**Mean Biobased Result: 75%**

Proportions Biobased vs. Fossil Based  
indicated by <sup>14</sup>C content



by merquinsa

ASTM D6866 – Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Solid, Liquid, and Gaseous Samples Using Radiocarbon Analysis

# Pegada de Carbono\*

- Pegada de Carbono média de um Bio-TPU:  
10.2 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente / Kg
- Pegada de Carbono média de um TPU Tradicional:  
15.9 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente / Kg
- A pegada de carbono do Bio-TPU é 36% menor que a de um TPU tradicional
- A mudança de um TPU clássico para um Bio-TPU pode ser considerada como uma medida de mitigação na emissão de gases causadores do efeito estufa

*\* De acordo com o relatório “Tiered Life Cycle Assessment on Classical and New Polyurethane” emitido pela ESU-services Ltd., Uster, Switzerland  
Autores: Matthias Stucki, Dr. Rolf Frischknecht.*

*Metodologia utilizada: PAS 2050:2011 – Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services*

# Redução de Emissões

• A redução na emissão de CO<sub>2</sub> equivalente é de 5,700 Kg para cada tonelada de Bio-TPU produzida (em comparação a um TPU tradicional), o que equivale a:

- Emissão de CO<sub>2</sub> na queima de 13,3 barris de petróleo
- Emissão de CO<sub>2</sub> na queima de 2426,45 litros de gasolina
- Emissão de CO<sub>2</sub> no uso de eletricidade de 0,75 casa por 1 ano
- Carbono sequestrado anualmente por 0,49 hectare de uma floresta de pinheiras
- Carbono sequestrado anualmente por 146 mudas de árvores cultivadas por 10 anos
- Emissão de gases causadores do efeito estufa reduzida pela reciclagem de 1,9 toneladas de lixo (em relação ao descarte em um aterro sanitário)



**Fonte: Greenhouse Gas Equivalencies Calculator US Environmental Protection Agency**



# Introdução

## Bio TPU

# Pearlthane® ECO

# Bio-TPU – Alto Desempenho!

Os **Bio-TPUs** são materiais sintetizados – parcialmente – a partir de recursos renováveis que oferecem desempenho e benefícios similares aos de um TPU tradicional (baseado em petróleo), como excepcional flexibilidade, resistência à abrasão e ao risco, transparência e altas propriedades mecânicas\*



*\* De acordo com o relatório “Carbon Footprint of Classical and New Polyurethane” emitido pela ESU-services Ltd., Uster, Switzerland  
Autores: Matthias Stucki, Dr. Rolf Frischknecht*



# Mercados e Requerimentos Típicos

- **Mercados**

- Automotivo
- Calçados
- Artigos Esportivos
- Eletrônicos

- **Requerimentos**

- Flexibilidade em baixas temperaturas,
- Excelente aparência superficial,
- Resistência a UV e a hidrólise,
- Baixo “fogging”
- Resistência ao risco
- O desempenho não pode ser sacrificado por benefícios ambientais!

# Chuteira Nike GS

**Pearlthane ECO TPU de base biológica incorporado na placa de tração.**

- Possui as propriedades requeridas para um calçado esportivo de alto desempenho
- Menor densidade que a dos TPUs convencionais
  - Redução de peso de 15%



# Chuteira Nike GS

*“ ... é a chuteira mais leve e mais ágil que já fabricamos e realmente define uma nova era na maneira como criamos, projetamos e produzimos calçados para a prática de futebol.”*

*“...uma chuteira que combina alto desempenho e um baixo impacto ambiental – Esta é uma proposta vencedora para jogadores e para o planeta.”*

**– Andy Caine**  
**Diretor Global de Design**  
**Nike Football**

# FORD Lincoln MKZ

## Tampa do porta objetos

- Bio-TPU sobremoldado a um componente de ABS reciclado
- Redução da pegada de carbono da peça de aprox. 40%



Foto – Cortesia da Ford Motor Company, Inc.

# Conteúdo Bio

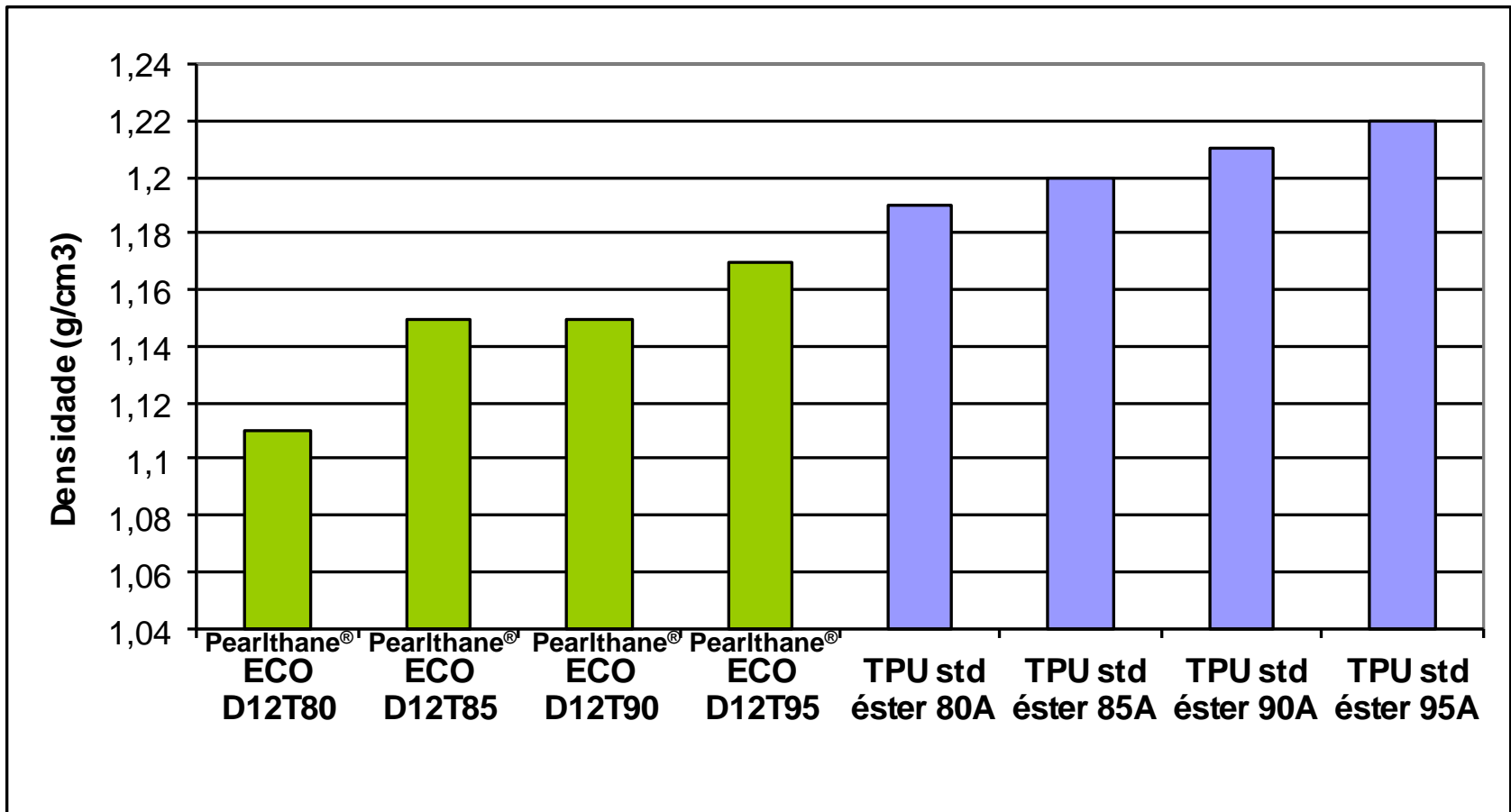
	<b>Bio-TPU (*)</b>	<b>Conteúdo Bio (%) ASTM-D6866</b>
<b>Poliéster Sh. A82</b>	<b>Pearlthane® ECO D12T80*</b>	<b>42</b>
<b>Poliéster Sh. A85</b>	<b>Pearlthane® ECO D12T85</b>	<b>46</b>
<b>Poliéster Sh. A91</b>	<b>Pearlthane® ECO D12T90*</b>	<b>38</b>
<b>Poliéster Sh. A95</b>	<b>Pearlthane® ECO 12T95</b>	<b>32</b>
<b>Poliéster Sh. D55</b>	<b>Pearlthane® ECO D12T55D</b>	<b>29</b>

\*Food grades available according to new Commission Regulation EU No. 10/2011, and also previous Commission Directive 2002/72/EC.

# Propriedades

	80 Shore A		85 Shore A		95 Shore A	
	11T80	ECO D12T80	11T85	ECO D12T85	11T95P	ECO 12T95
<b>Pearlthane®</b>						
<b>Dureza Shore A</b> <i>ISO 868</i>	82	82	86	85	95	95
<b>Conteúdo Bio (%)</b> <i>ASTM -D6866</i>	0	42	0	46	0	32
<b>Res. Tração (MPa)</b> <i>ISO 527</i>	40	33	40	35	40	37
<b>Módulo 100% (MPa)</b> <i>ISO527</i>	5	4	6	6	12	11
<b>Módulo 300% (MPa)</b> <i>ISO 527</i>	8	9	10	22	25	27
<b>Alongamento (%)</b> <i>ISO 527</i>	600	604	640	400	515	430
<b>Res. ao Rasgo (N/mm)</b> <i>ISO 34-1B</i>	80	84	90	106	155	142
<b>Res. à Abrasão (mm3)</b> <i>ISO 4649</i>	25	20	20	25	20	30

# Densidade



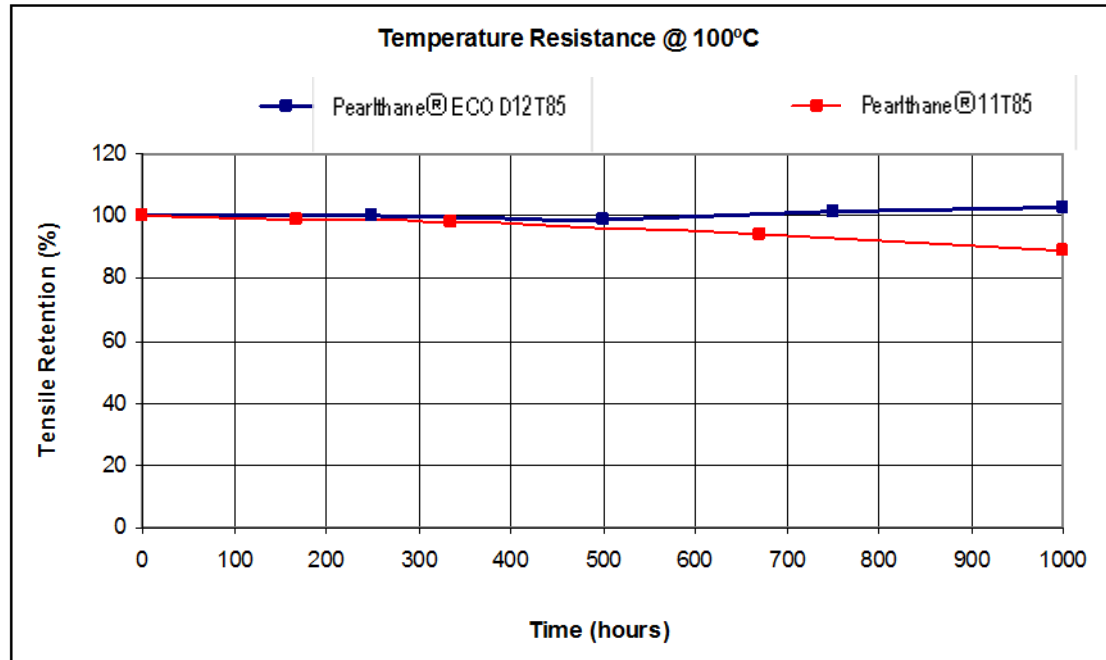
\* ISO 1183-1-A

# Transparência



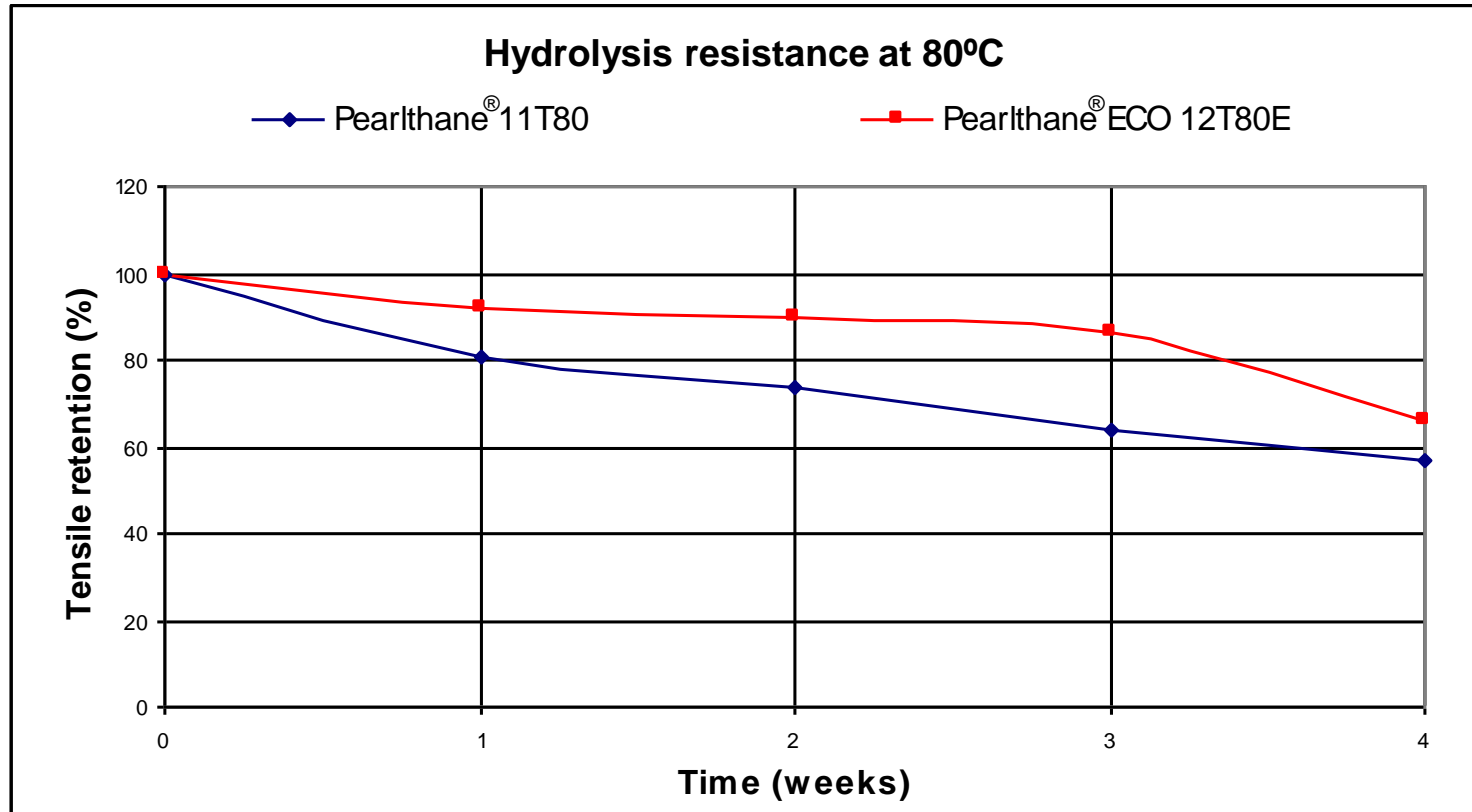


# Estabilidade Térmica



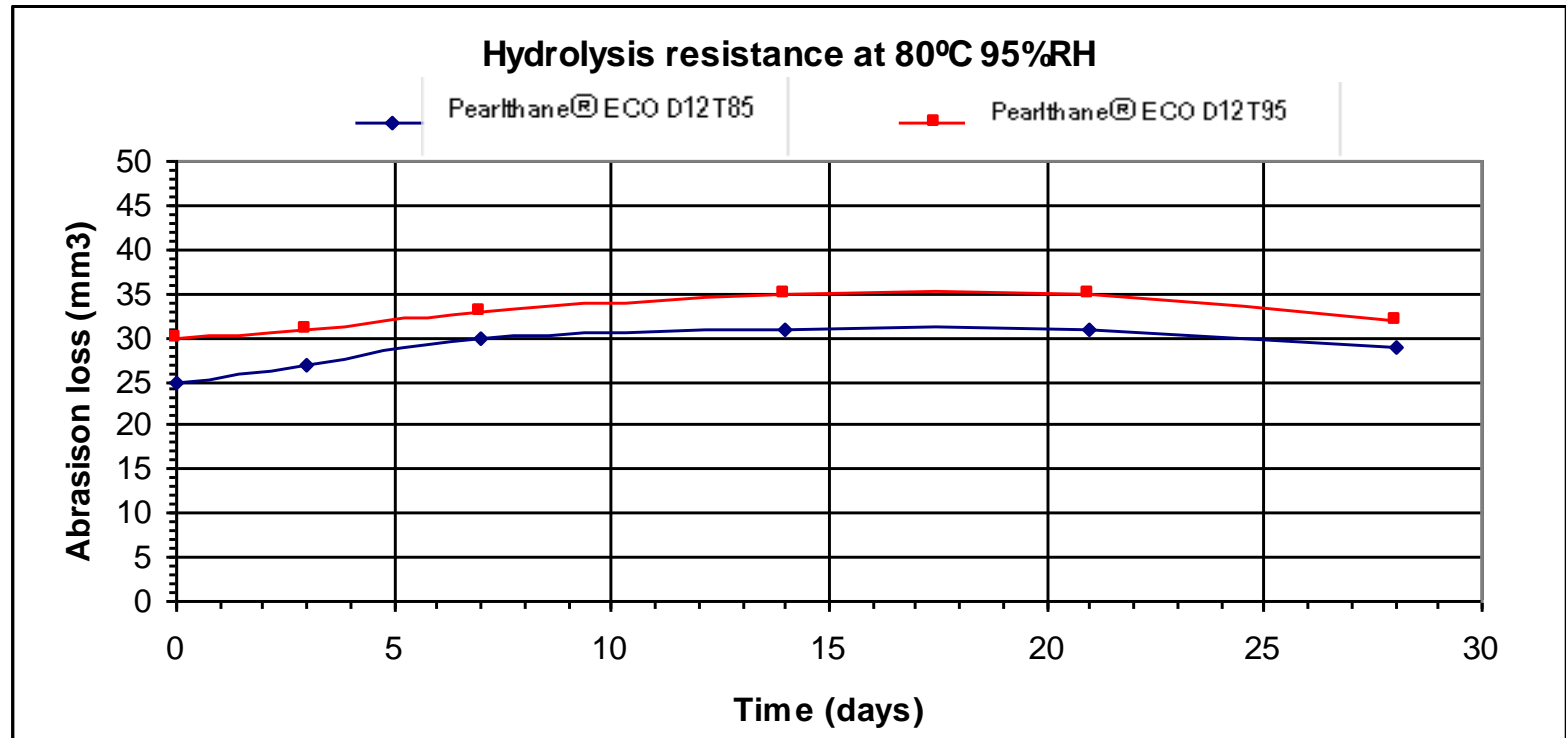
*Resistência a Tração – ISO 527*

# Resistência à Hidrólise



*Resistência a Tração - ISO 527*

# Resistência à Abrasão



*Resistência à Abrasão – ISO 4649*

# Flexibilidade em Baixas Temperaturas

	80 Shore A		85 Shore A		95 Shore A	
<b>Pearlthane® TPU</b>	<b>11T80</b>	<b>ECO D12T80</b>	<b>11T85</b>	<b>ECO D12T85</b>	<b>11T95P</b>	<b>ECO 12T95</b>
<b>Dureza Shore A</b> <i>ISO 868</i>	82	82	86	85	95	95
<b>Conteúdo Bio (%)</b> <i>ASTM-D6866</i>	0	42	0	46	0	32
<b>Tg (°C)</b> <i>DSC 10C/min</i>	<b>-45</b>	<b>-43</b>	<b>-45</b>	<b>-39</b>	<b>-38</b>	<b>-41</b>

# Prêmio por Excelência em Respeito ao Meio Ambiente!



welcome to  
**merquinsa**



*"This award recognizes Merquinsa as an Innovative Company with a unique and revolutionary solution with significant environmental benefits for a wide range of Adhesive and Bioplastic applications."*

Hariharan Ramasubramanian,  
Industry Analyst, Plastics & Polymers  
Frost & Sullivan



# OBRIGADO!

Luciana Portal – Gerente de Vendas  
Tel.: (21) 2276-7011  
e-mail: [luciana.portal@lubrizol.com](mailto:luciana.portal@lubrizol.com)

André Bueno – Gerente Técnico  
Tel.: (11) 4097-0163  
E-mail: [andre.bueno@lubrizol.com](mailto:andre.bueno@lubrizol.com)

# Disclaimer

The information contained herein is believed to be reliable, but no representations, guarantees or warranties of any kind are made as to its accuracy, suitability for particular applications or the results to be obtained. The information is based on laboratory work with small-scale equipment and does not necessarily indicate end product performance. Because of the variations in methods, conditions and equipment used commercially in processing these materials, no warranties or guarantees are made as to the suitability of the products for the applications disclosed. Full-scale testing and end product performance are the responsibility of the user. Lubrizol Advanced Materials, Inc. shall not be liable for and the customer assumes all risk and liability of any use or handling of any material beyond Lubrizol Advanced Materials, Inc.'s direct control. The SELLER MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Nothing contained herein is to be considered as permission, recommendation, nor as an inducement to practice any patented invention without permission of the patent owner.

© 2012 The Lubrizol Corporation. All Rights Reserved.