

Science For A Better Life



Uma grande invenção.

# Polióis produzidos a partir de CO<sub>2</sub> “A Produção dos Sonhos”

Uma nova alternativa para o Mercado de Espumas Flexíveis?

Novembro de 2012 - FEIPUR – Painel de Espumas Flexíveis – Fernanda Porto



## Agenda

- Matérias primas para a indústria química
- A “Reação dos Sonhos” torna-se realidade
- Os polióis base CO<sub>2</sub> - Avaliações e testes em espumas flexíveis de bloco em escala piloto
- Status e próximos passos do projeto



# Matérias Primas Fósseis – A Base da Indústria Química

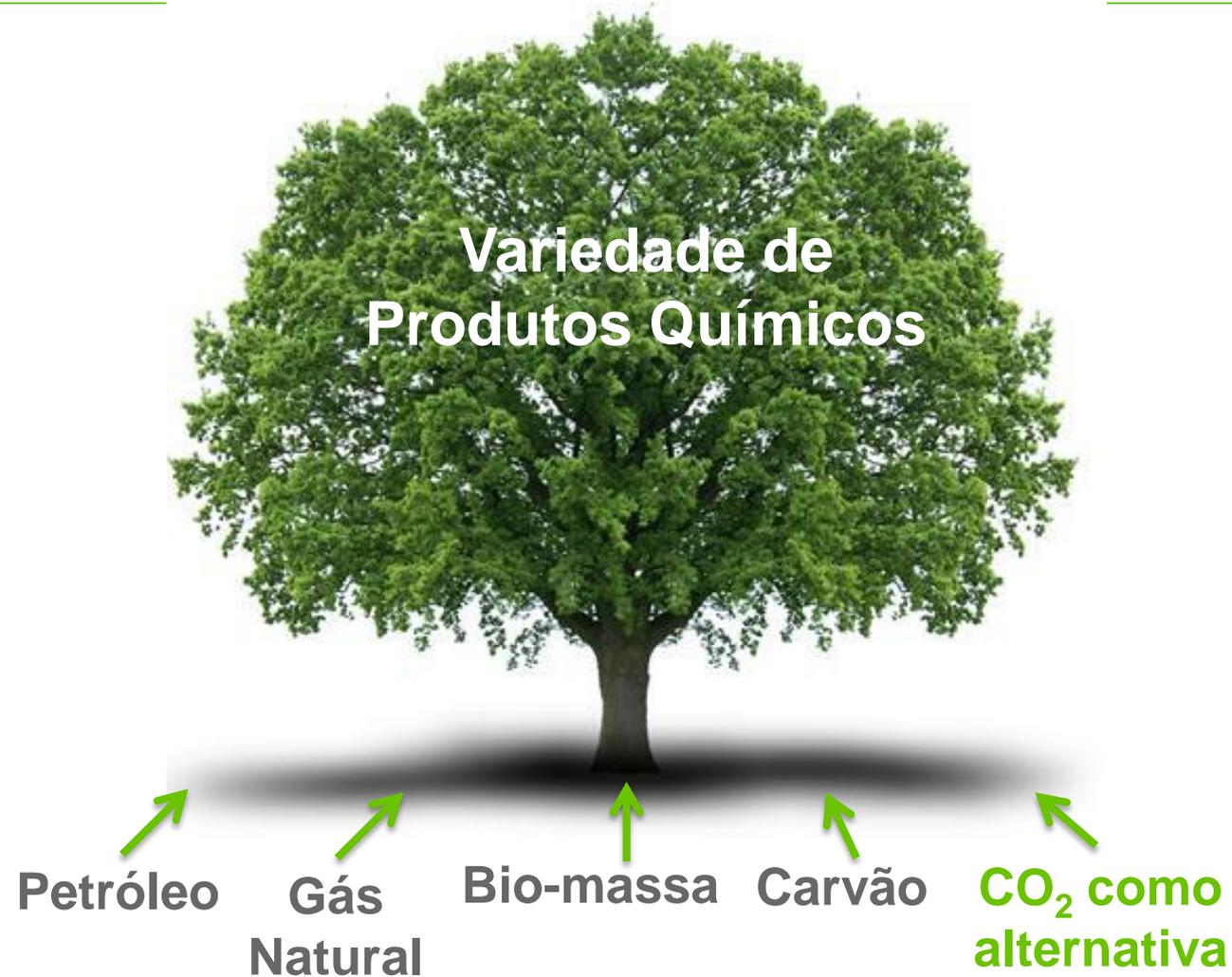


Do volume de petróleo extraído no mundo, 6-7% é destinado para a Indústria Química de Polímeros (Nafta)



Uma grande invenção.

# Matérias Primas – CO<sub>2</sub> como uma alternativa de fonte de carbono



# Vantagens e Fontes de Dióxido de Carbono

- Principais Vantagens

- Redução do uso de materiais provenientes do Petróleo
- Utilização de CO<sub>2</sub> reciclado
- Redução da “Pegada de Carbono”
- Fonte não utilizada para materias primas para agricultura
- Sem competição com setor alimentício
- Qualidade superior dos produtos formados, sem VOC (*volatile organic compounds*) e odor

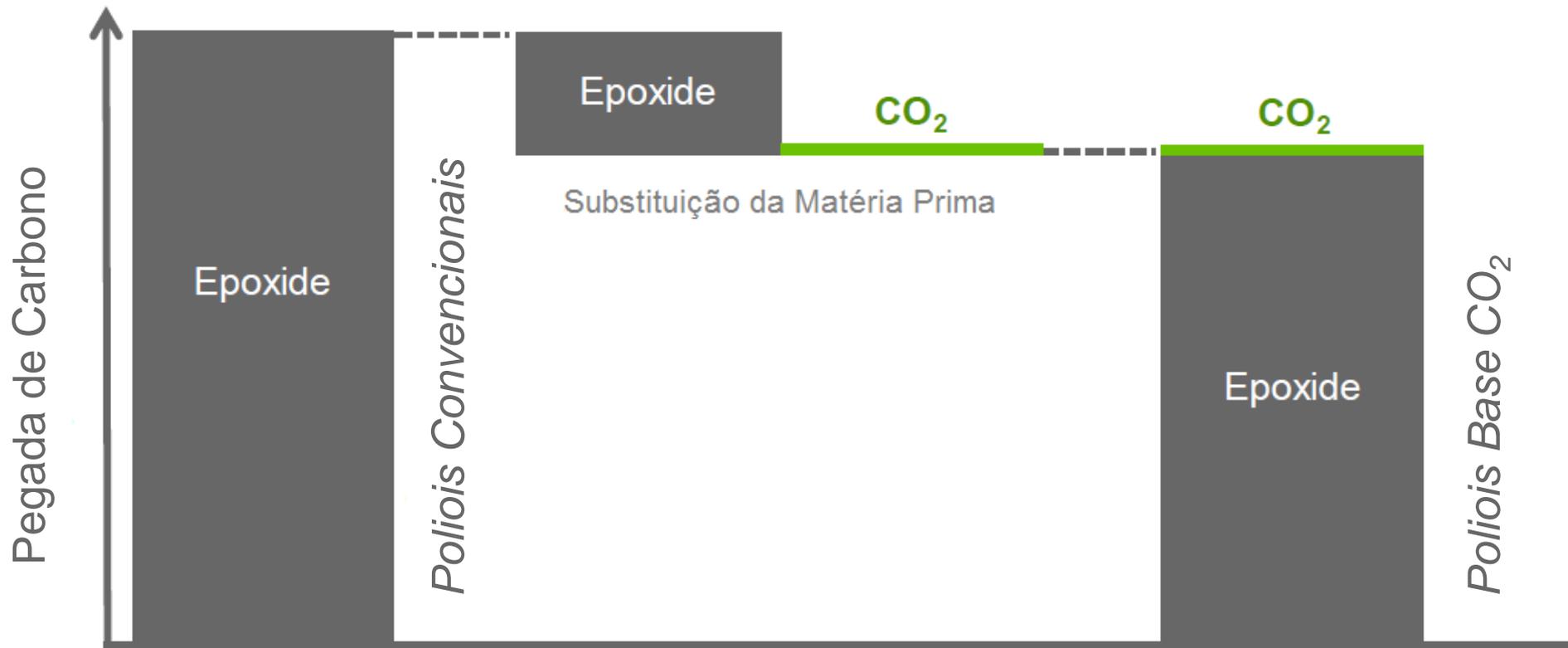


- Fontes de CO<sub>2</sub>

- CO<sub>2</sub> pode ser fornecido por usinas termelétricas convencionais
- O uso do de CO<sub>2</sub> advindo de indústrias químicas também é uma possibilidade
- Outros processos em estudo de separação de CO<sub>2</sub> dos gases residuais industriais, incentivados por programas ambientais mundiais, tais como o CCS (Captura e Estocagem de Carbono)

# Tentativa de Medição da “Pegada de Carbono”

Medição final será conduzida pela RWTH Aachen

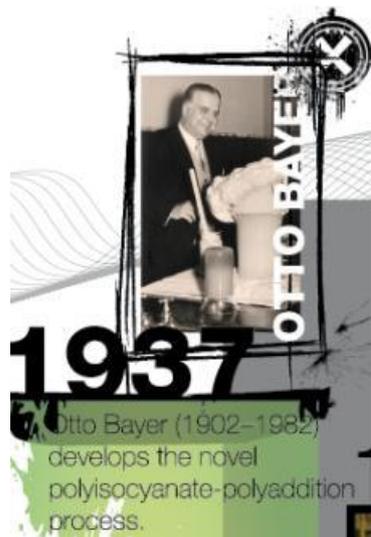


**Pegada de Carbono: Os polióis base CO<sub>2</sub> permitem reduções nas emissões de CO<sub>2</sub> pela substituição das matérias primas**

# Bayer: O Inventor da Espuma Flexível de Poliuretano



Uma grande invenção.



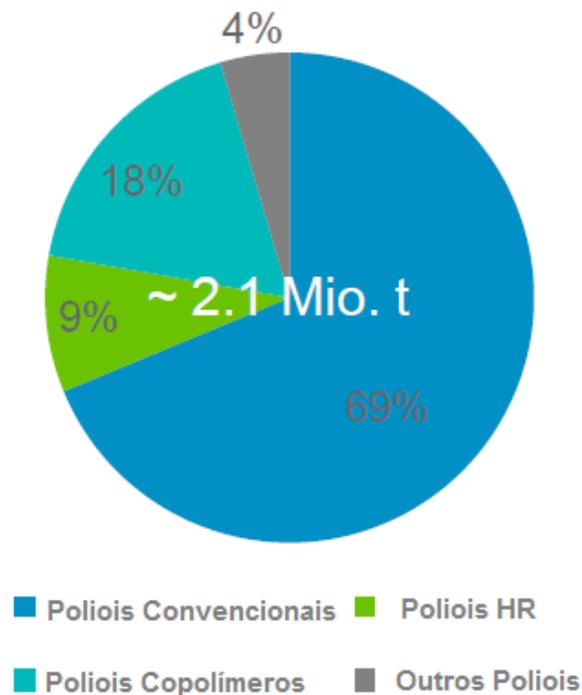
Polióis Base CO<sub>2</sub>



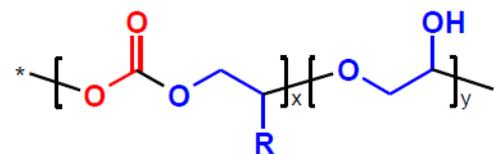
# Novos Polióis Base CO<sub>2</sub>

## Foco no maior Mercado do Segmento de Poliuretanos

Mercado Global de Espumas Flexíveis de Bloco - 2009\*

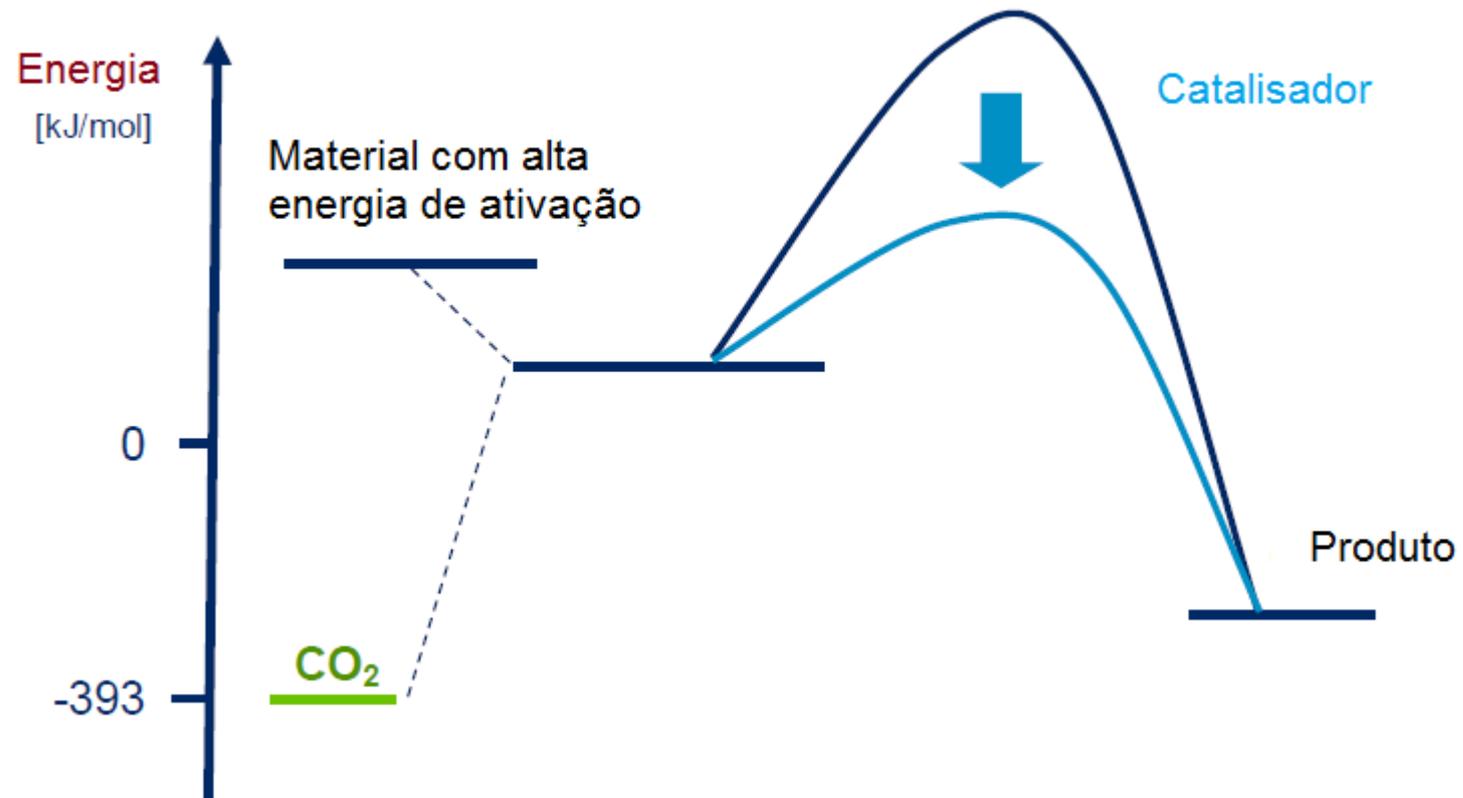


- Atualmente, as matérias primas para o mercado de espumas flexíveis são produzidas a partir do Petróleo
  - Óxido de Propileno
  - Óxido de Etileno
  - Estireno - Acrilonitrila (SAN)
  - Ácidos e Polialcoois
- A BMS vem investindo em pesquisas para ampliar as fontes destas materias primas pela introdução do **dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)** – criando uma nova classe de produtos: **os polióis polieter-carbonato**.



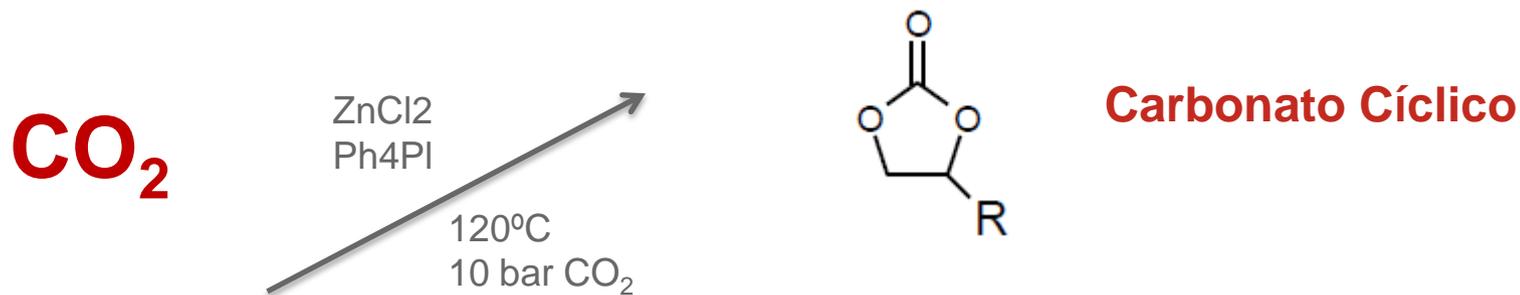
- O mercado de espumas convencionais de bloco é o foco para introdução desta nova geração de polióis.

# A “Reação dos Sonhos” – Tecnologia

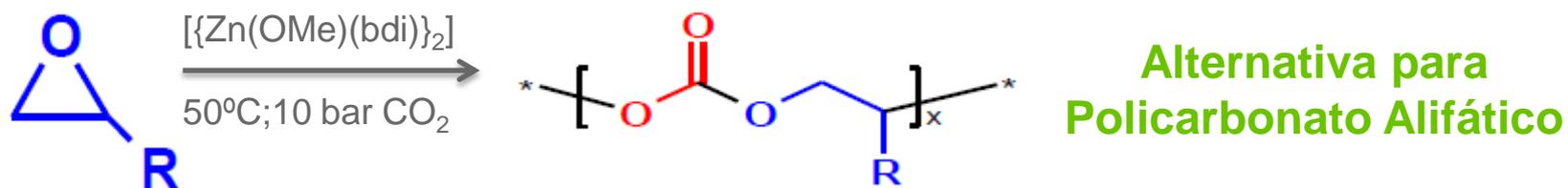


# Aplicação Industrial de Epoxi / CO<sub>2</sub>

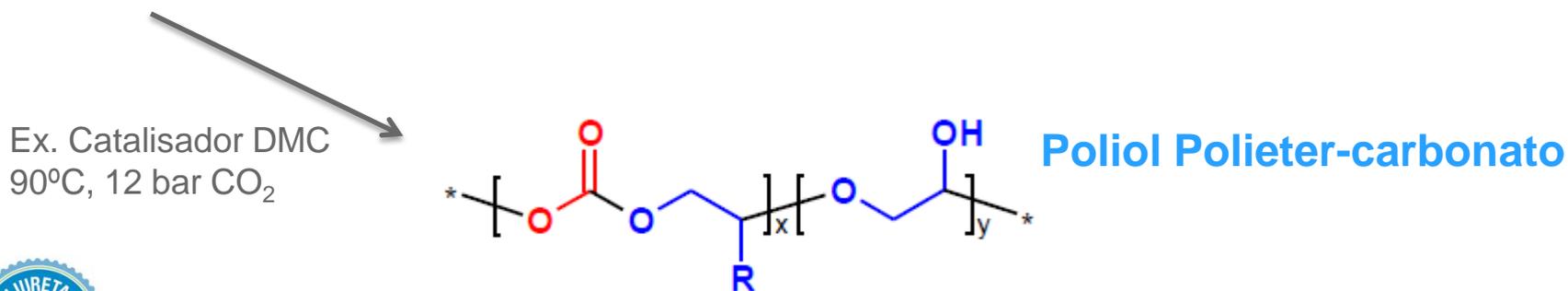
## Síntese do grupo Carbonato



- Solvente “verde”
- Síntese de Dimetil Carbonato



- Alto peso molecular
- Ligantes para Ceramicas
- Polímeros Biodegradáveis

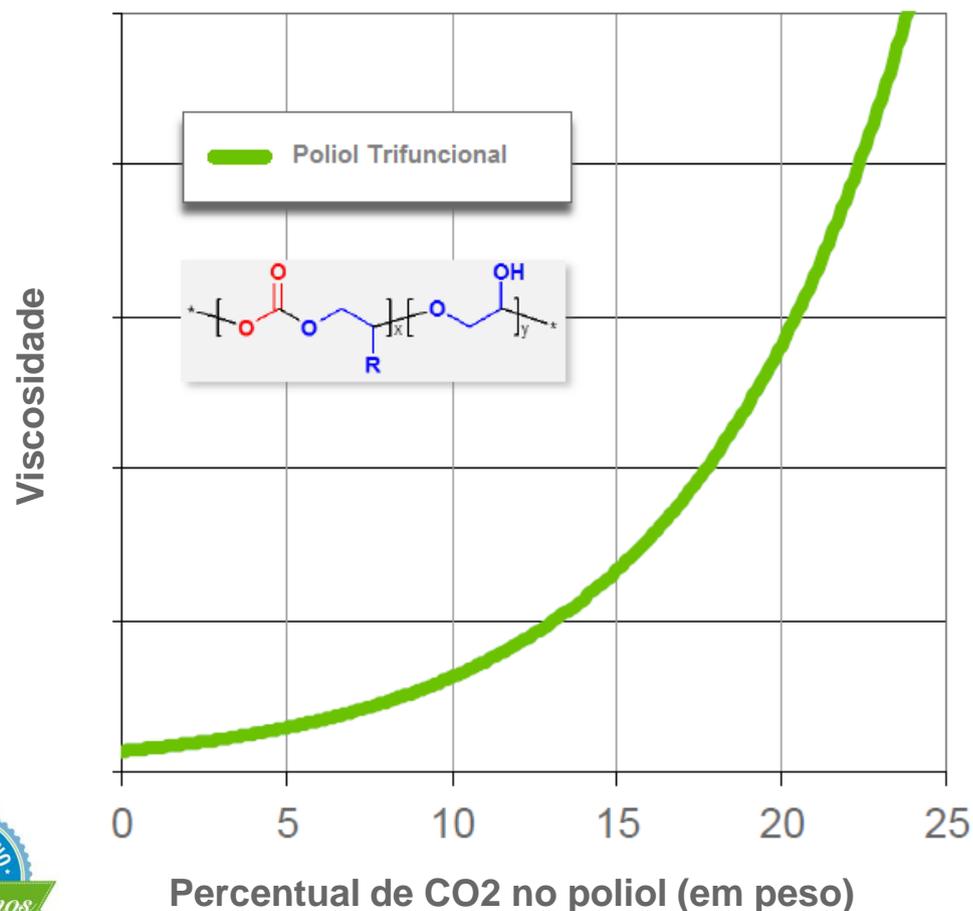


- Baixo Peso Molecular
- Terminação com grupo OH, possibilitando a reação PUR



# Propriedades Físicas dos Polióis Base CO<sub>2</sub>

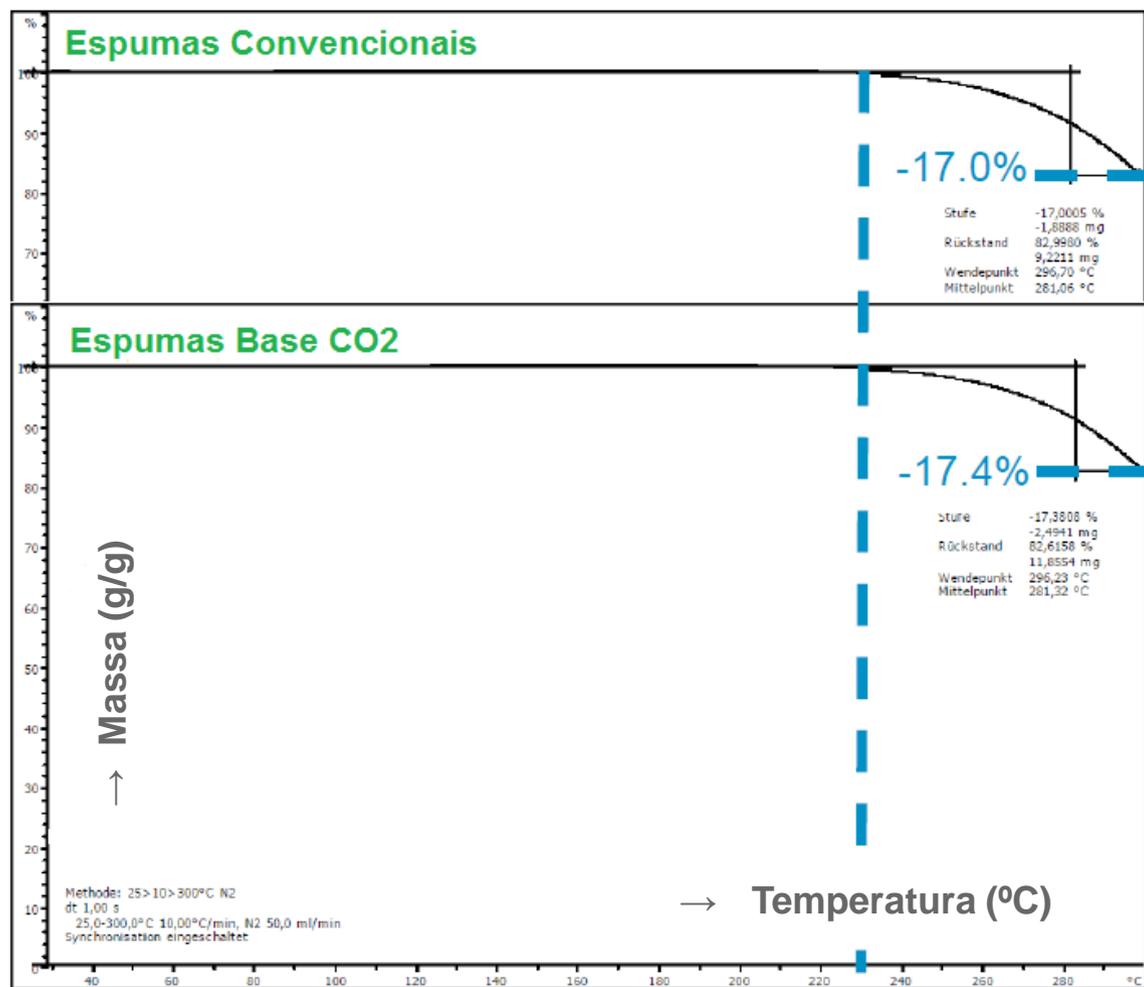
## Grupo Carbonato contribui para o aumento da viscosidade



- A viscosidade é fortemente dependente do percentual de CO<sub>2</sub> no polioliol
- Polióis produzidos a partir de CO<sub>2</sub> apresentam valores de viscosidade em uma faixa entre polióis polieteres e polióis poliésteres

# Estabilidade Térmica da Espuma

## Espumas base CO<sub>2</sub> apresentam performances comparáveis



- Resultados da Análise de TGA (Análise termo-gravimetrica) em espumas flexivel de bloco em espuma convencional (acima) e espumas base CO<sub>2</sub>
- Temperatura de transição e perda de massa é idêntica
- Não foram visualizadas diferenças no comportamento a temperatura

# Avaliação do Produto em Escala Piloto

## Espuma apresenta boa processabilidade

		Referência	Novo		Referência	Novo
CO <sub>2</sub> no polioli	pp	0	10,5		0	10,5
Água	pp	4,5	4,5		2,5	2,5

Densidade de Núcleo	Kg/m <sup>3</sup>	23,4	23,1		38,6	37,3
Resistência a Tração	kPa	111	102		74	92
Alongamento a Ruptura	%	215	165		151	178
Indentação a 40%	kPa	3,1	3,8		3,9	3,6
Def Permanente a 90%	%	5,2	6,0		2,9	2,8

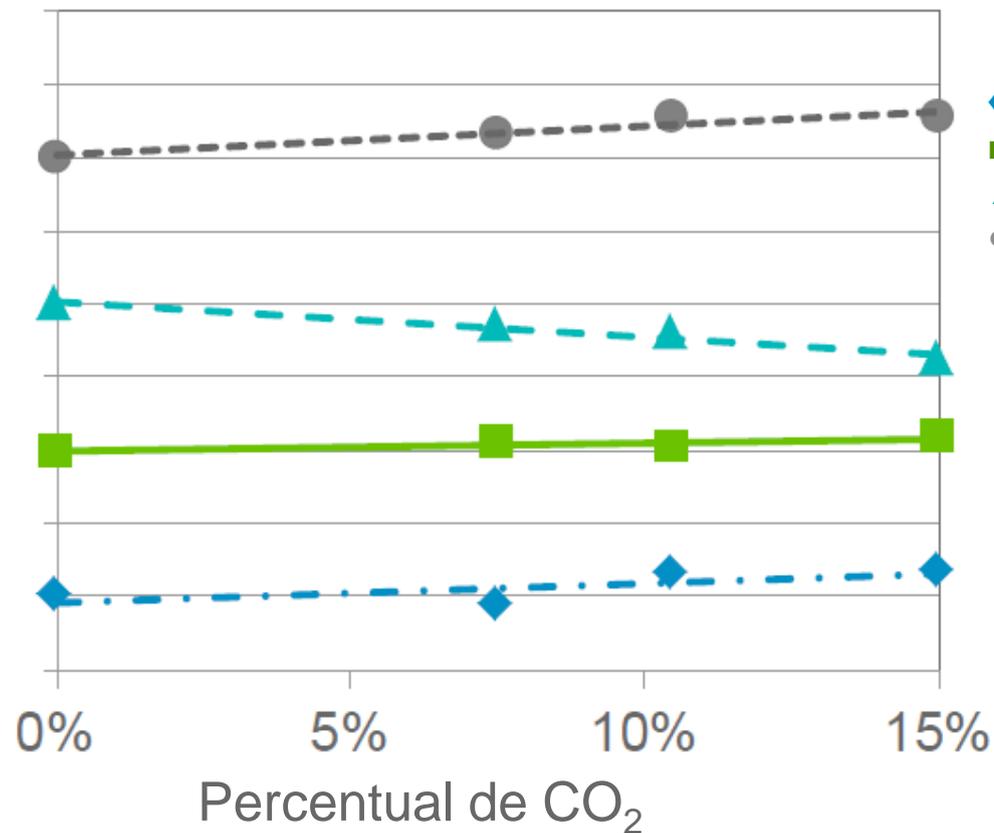


# Avaliação do Produto em Escala Piloto

## Boas espumas foram obtidas



*Espuma com Densidade de 22,5 kg/m<sup>3</sup>*



### Propriedades Físicas Esperadas com o aumento do percentual de CO<sub>2</sub>:

- Aumento Dureza
- Aumento Deformação Permanente
- Diminuição Alongamento

# Os poliós base CO2 serão uma alternativa para o Mercado de Espumas Flexíveis?



## Status:

- 2006 – 2010: Comprovação Científica do Princípio Químico
- Q1/2011 – Início de produção em escala piloto bem sucedido



## Próximos Passos:

- Pesquisas mais detalhadas de processo e produto serão necessárias para otimizar e explorar todas as possibilidades
- Produção em maior escala é estimada a partir da 2015. E espera-se que o a partir de 2020 já se possam volumes capazes de suprir o mercado





Science For A Better Life

# Muito Obrigada!

*Fernanda de Luca Porto*  
*Suporte Técnico aos Clientes – Divisão Poliuretanos*  
*55 11 5694 5164*  
*fernanda.porto@bayer.com*



Uma grande invenção.

Bayer MaterialScience