



Formulated Systems



Melhorando a vida.
Todos os dias.



WORLDWIDE PARTNER



Nova Geração de espumas rígidas com agentes expansores Zero ODP e Baixo GWP.

Palestrante: André Fernandes

Membros: C. Girotti, F. Pignagnoli, A. Mercati, G. Vairo, D. Snider, R. Abe, P. Altoe.

*Seminário - Alternativas ao HCFC141b | São Paulo | Dezembro
2011*



WORLDWIDE PARTNER

Agenda

- Visão da Dow
- Propriedades ideais para agente expansor
- Alternativas de agentes expansores
- Tecnologia do Base Água 2ª geração
 - Aspectos Ambientais
 - Aspectos Técnicos
 - Aplicações
 - Testes de Laboratório
 - Teste em cliente
 - Comparativos
 - Pontos Fortes
- Conclusão



Formulated Systems



WORLDWIDE PARTNER



Formulated Systems

Companhia líder em ciência e tecnologia, com vendas anuais de
US\$ 52 bilhões

Fundada em **1897** por Herbert H. Dow

Possui clientes
em mais de **184 países**

Emprega aproximadamente
50 mil pessoas
globalmente

Completo em 2006, **50** anos de atuação no Brasil



Dow Poliuretano na America Latina

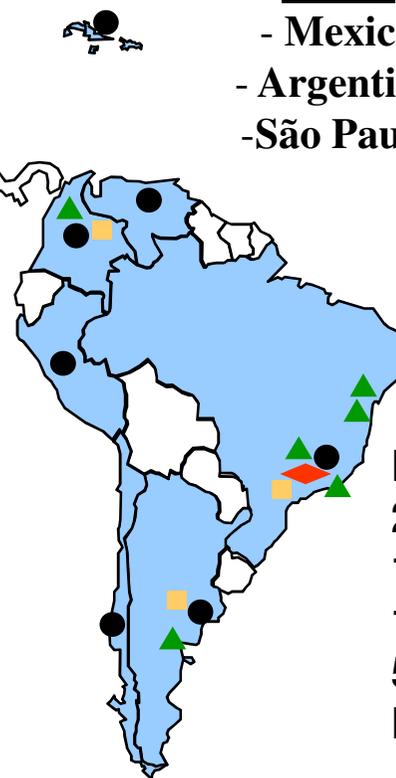


Formulated Systems

- Escritório Vendas
- ▲ Unidades Fabris
- R&D
- ◆ Escritório Central

- R&Ds**
- Mexico
 - Argentina
 - São Paulo

- Fábricas**
- Aratu (PO)
 - Camaçari (TDI)
 - Cartagena (Polyols)
 - Guarujá (Polyols)
 - Jundiaí (System House)
 - Tlaxcala (System House)
 - San Lorenzo (Polyols, S House)



Dow Brasil
2.300 Funcionários
17 Unidades Fabris
1 Escritório
5 Centros de Pesquisa
Faturamento anual de 2.3 US\$ bilhão



WORLDWIDE PARTNER

Parceria Olímpica



Formulated Systems

É oficial...

Dow é o Parceiro Olímpico Mundial e a “Companhia Química Oficial” do Movimento Olímpico até 2020.

Qual é o objetivo do movimento Olímpico?



Contribuir na construção de um mundo pacífico e melhor através da educação da juventude através da prática do esporte sem nenhum tipo de discriminação, em um espírito de amizade, solidariedade e justiça

Por quê a Dow foi envolvida



Nossa parceria mundial nos permite ressaltar amplitude e abrangência de nossas especialidades e a importante papel que a química desempenha para os esportes e nosso dia a dia

Como a Dow está envolvida?



Nós estamos utilizando nossa estrutura global para oferecer soluções químicas e tecnológicas para ajudar a atingir a mais sustentável impacto para os jogos Olímpicos e para as comunidades dos locais aonde ocorrem os jogos



A Dow acredita que:

- **Sustentabilidade** é a habilidade no preenchimento das necessidades do presente sem comprometer nosso futuro e das novas gerações.
- As mudanças Climáticas oriundas do **Efeito Estufa** é uma ameaça global para sustentabilidade.
- **Espumas de Poliuretano** possuem efetivas propriedades de isolamento térmico contribuindo para uma economia de Energia diminuindo o **Efeito Estufa** .
- Selecionar agentes expansores de **baixo GWP** (Global Warming Potential) é uma oportunidade para a redução do aquecimento Global.



WORLDWIDE PARTNER

Propriedades ideais para escolha do agente expensor.



Formulated Systems

Quais as propriedades ideais para o agente expensor ?

Ponto de vista Ambiental

- ZERO Potencial de destruição da Camada de Ozônio
- Baixo Potencial de Aquecimento Global
- Baixa emissão de VOC
- Baixa Toxicidade



Ponto de vista Técnico:

- *Manuseio e Armazenagem*
- *Custos*
- *Solúvel e estável no Poliols Formulados*
- *Não ser inflamável*
- *Ter excelentes propriedades.*

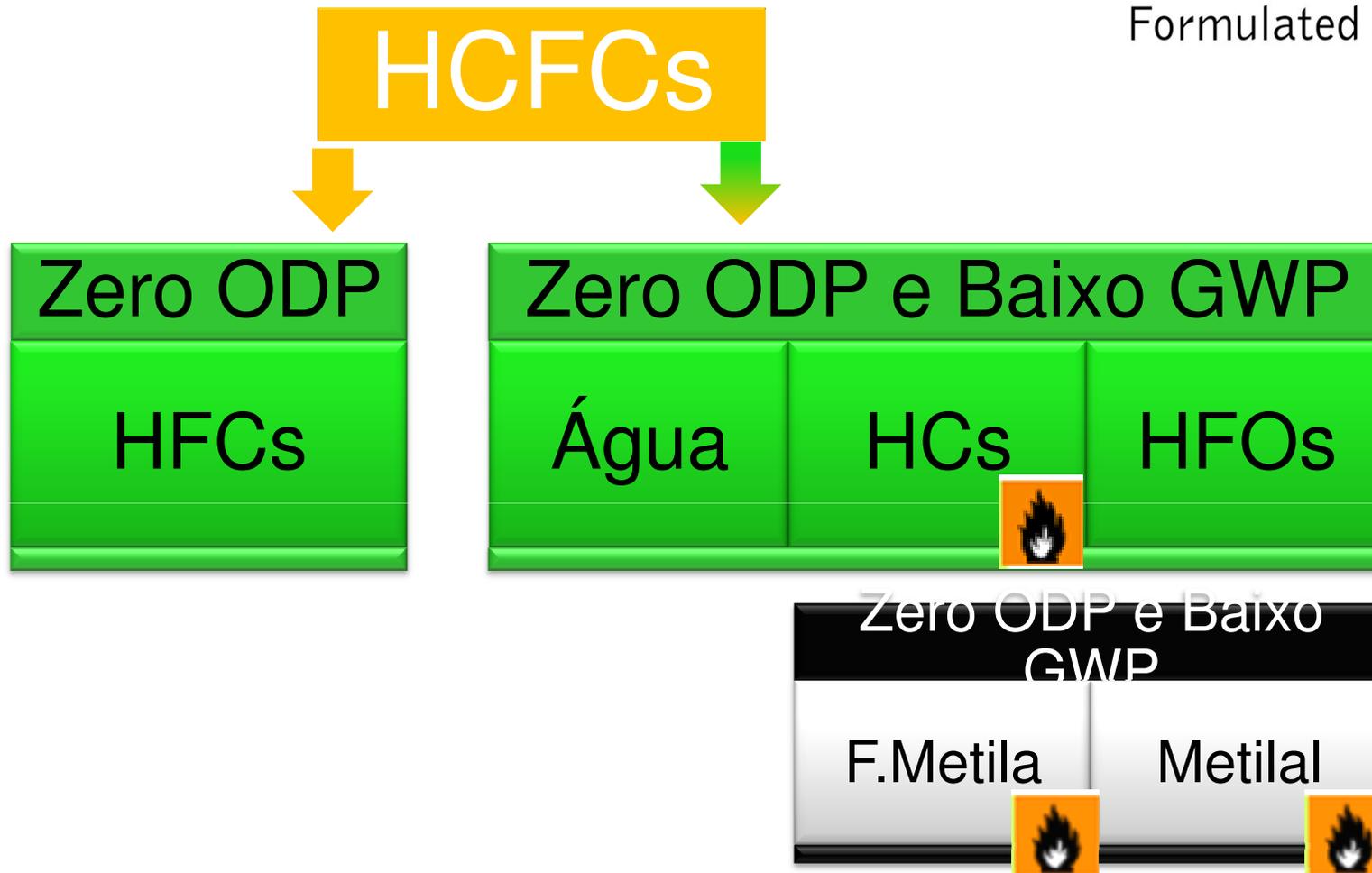


WORLDWIDE PARTNER

Alternativas para agentes expansores



Formulated Systems



WORLDWIDE PARTNER

Nova Geração de espumas rígidas expandidas com Água



Formulated Systems

Aspectos Ambientais da 2ª Geração de sistema expandido base água:

VORACOR™ - ZERO ODP e baixo GWP, não prejudica a camada de ozônio, nem colabora com o aquecimento global;

VORACOR™ – Zero emissão de VOC;

VORACOR™ – Não contém agente expensor inflamável;



Nova Geração de espumas rígidas expandidas com Água



Formulated Systems

Aspectos Técnicos da 2ª Geração de sistema expandido base água:

VORACOR™ - É de fácil manuseio e estocagem;

VORACOR™ – Possui excelentes propriedades;

VORACOR™ – Não é corrosivo para equipamentos e produto final.

VORACOR™ – Moldes aquecidos entre 35°C à 45°C.

VORACOR™ – Pode ser usado nos equipamentos existentes, sendo necessário baixos investimentos para adequação dos moldes.



Aplicações das espumas rígidas expandidas com água

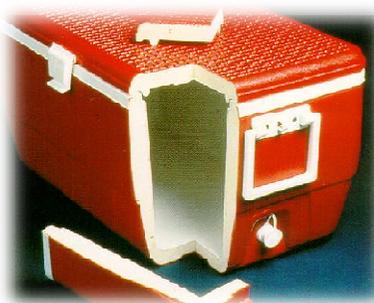
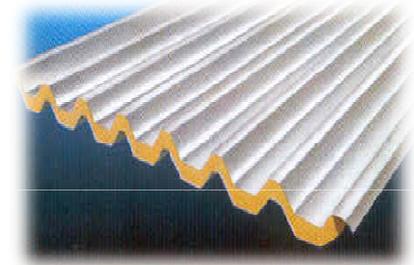
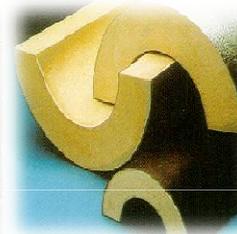
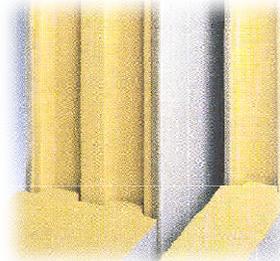


Formulated Systems

Aplicações

Refrigeração Comercial

Construção Civil



WORLDWIDE PARTNER

Nova Geração de espumas rígidas expandidas com água



Formulated Systems

- ❑ Dow implementou a tecnologia base água no mercado há mais de 10 anos.
- ❑ Desenvolvimentos com esforço contínuo na busca de melhor performance, foi lançada recentemente a segunda geração de sistemas base água (BA-2), sistemas com densidades mais baixas vs a geração anterior (BA-1) mantendo as propriedades

Testes de Laboratório	Propriedades		
	Unit	Sistema BA-1	Sistema BA-2
Densidade moldada	Kg/m ³	44 - 46	38 - 40
Densidade núcleo	Kg/m ³	40 - 42	36 - 38
Compressão	kPa	240 - 260	200 - 230
Estabilidade Dimensional	Variação Linear	< 0,1	< 0,1
Adesão	kPa	130 - 160	130 - 160
Fator K 24°C	mW/mK	24,0 - 26,0	23,0 - 25,0
Tempo de Desmolde	min	12	8
Temperatura de Molde	°C	60 - 65	35 - 45

WORLDWIDE PARTNER

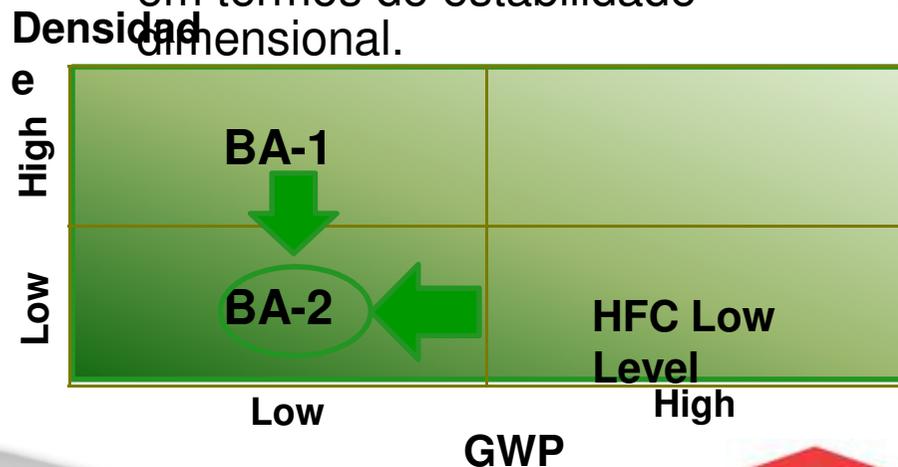
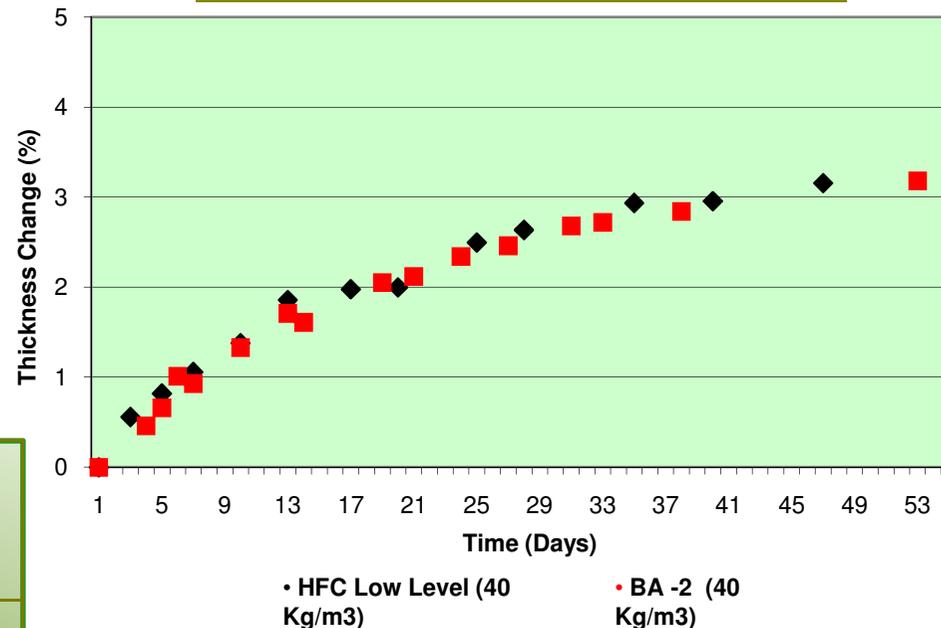
Nova Geração de espumas rígidas expandidas com água



- ❑ A alta performance dos novos desenvolvimentos da família de produtos BA-2 apresentam excelentes resultados de compressão e creep teste (EN 1606) ao longo do tempo.
- ❑ A performance do sistema BA-2 está em linha com a tecnologia de baixa concentração de HFC, em termos de estabilidade dimensional.

Formulated Systems

Sistema BA-2
Creep test



VORACOR™ nova geração Base

- ❑ Água
- ❑ Baixa densidades
- ❑ Baixo GWP
- ❑ Sustentável
- ❑ Drop in/Sem investimentos



WORLDWIDE PARTNER

Nova Geração de espumas rígidas expandidas com água



Formulated Systems

Comparativo entre Base Água e HCFC 141b – Teste em cliente

HAND MIX	Unidade	Base 141B	Base Água.
Cream Time	s	9	11
Gel Time	s	55	54
Free Rise Density	kg/m ³	22,5	24,4
Proc. Condition			
Ratio (I/P)		1,20	1,45
Temp	°C	25	25
Pressure	Bar	130	130
HPM			
Cream Time	s	6	8
Gel Time	s	43	41
Free Rise Density	kg/m ³	22,3	24,4

Aplicações

Refrig. Comercial
Gabinetes / Freezers
Expositores

WORLDWIDE PARTNER

Nova Geração de espumas rígidas expandidas com água

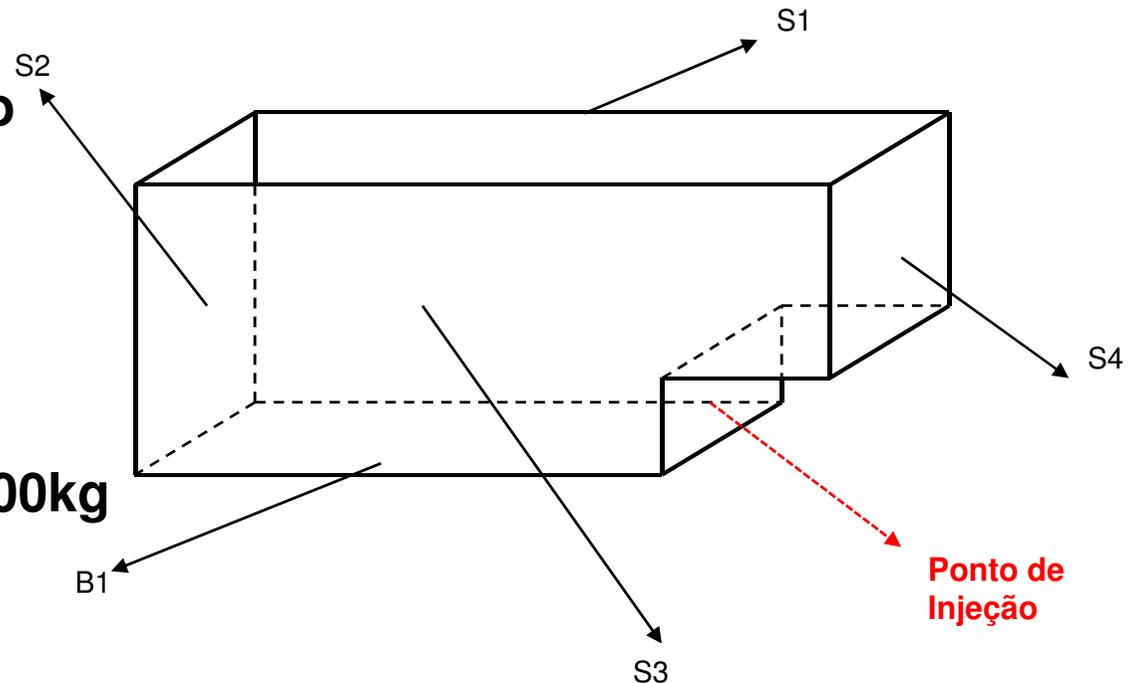


Formulated Systems

Comparativo entre Base Água e HCFC 141b

Informações da Injeção;

- **Máquina de alta pressão**
- **Um ponto de injeção;**
- **Tempo de Injeção: 4s.**
- **Moldes : 45 °C**
- **Massa de 9,100Kg à 9,500kg**
- **Volume 0,234076m³**
- **Densidade Mold. :37,1 à 38,6Kg/m³**
- **Tempo de desmolde :8min.**



WORLDWIDE PARTNER

Nova Geração de espumas rígidas expandidas com água



Formulated Systems

Densidade moldada calculada: 37,1 Kg/m³ – 9,10Kg

Test	S-1	S-2	S-3	S-4	B-1	Units	Methods
Core Density	34,58	34,79	33,91	33,37	35,51	kg/m ³	ASTM D 1622
Creep test	3.95	3.79	4.05	7.14	3.36	%	
Adhesion	1,33	1,45	1,30	1.25	1,49	KgF/cm ²	
Friability	5.21	4.94	5.17	4.18	4.95	%	ASTM – C 421
Thermal conductivity, 24°C	23,8	23,7	23,4	24,0	23,2	mW/m°K	ASTM C 518
Dimensional stability – Linear 48h / -20°C	-0.31	-0.29	-0.35	-0.62	-0.24	%	ASTM D2126
Dimensional stability – Linear 70h / + 70°C	-0.36	0.35	-0.41	-0.71	-0.35	%	ASTM D2126
Compressive strenght, 10%	199.1	201.5	189.8	140.7	207.1	kPa	ASTM D-1621



WORLDWIDE PARTNER

Nova Geração de espumas rígidas expandidas com água



Formulated Systems

Densidade moldada calculada: 38,6 Kg/m³ – 9,50Kg

Test	S-1	S-2	S-3	S-4	B-1	Units	Methods
Core Density	36,80	37,80	36,9	38,0	38,2	kg/m ³	ASTM D 1622
Creep test	1.22	2.25	1.88	5,00	0.37	%	
Adhesion	1,39	1,46	1,37	1.31	1,46	KgF/cm ²	
Friability	4.36	4.17	4.02	4.11	4.06	%	ASTM – C 421
Thermal conductivity, 24°C	24,0	24,0	23,0	24,0	23,1	mW/m°K	ASTM C 518
Dimensional stability – Linear 48h / -20°C	-0.13	-0.09	-0.08	-0.53	-0.11	%	ASTM D2126
Dimensional stability – Linear 70h / + 70°C	-0.40	0.42	-0.43	-0.57	-0.33	%	ASTM D2126
Compressive strenght, 10%	203.8	210.3	209.6	196.7	211.3	kPa	ASTM D-1621



WORLDWIDE PARTNER

Comparativo entre Base Água e HCFC 141b



Formulated Systems

Aplicação: Caixas Térmicas

HAND MIX	Unidade	Base 141B	Base Água.
Tempo Creme	s	8	8
Tempo Gel	s	80	80
Densidade Livre	kg/m ³	21	23
Proc. Condition			
Ratio (I/P)		100:130	100:145
Temp	°C	25	25
Pressure	Bar	150	150
HPM			
Tempo Creme	s	6	5
Tempo Gel	s	72	70
Densidade Mold.	kg/m ³	36	37

Aplicação: Spray

HAND MIX	Unidade	Base 141B	Base Água.
Tempo Creme	s	2	2
Tempo Gel	s	8	8
Densidade Livre	kg/m ³	29	31
Proc. Condition			
Ratio (I/P)		1:1	1:1
Temp	°C	25	25
Pressure	PSi	1500	1500
HPM			
Tempo Creme	s	2	2
Tempo Gel	s	6	6
Densidade Mold.	kg/m ³	42	42

WORLDWIDE PARTNER

Comparação entre alternativas de agentes expansores



Formulated Systems

				Tecnologia Base Água		
Propriedades	HCFC 141b	HC	Baixo HFC	Sistema BA-1	Sistema BA-2	Sistema BA-2 + Baixo HFO
Densidade moldada	Ref.	+	=	-	=	+
Densidade núcleo	Ref.	+	=	-	=	+
Compressão	Ref.	=	=	+	+	+
Estabilidade Dimensional	Ref.	=	=	=	=	=
Adesão	Ref.	=	=	-	=	=
Fator K 24°C	Ref.	=	-	-	-	=
Tempo de Desmolde	Ref.	=	=	-	+	+
Temperatura de Molde	Ref.	=	=	-	=	=
Inflamável	Ref.	-	=	=	=	=
ODP	Ref.	+	+	+	+	+
GWP	Ref.	 +	-	 +	+	+

WORLDWIDE PARTNER

Nova Geração de espumas rígidas expandidas com água



Formulated Systems

Pontos Fortes

- ✓ Investimento/Custo Baixo
- ✓ Não é inflamável
- ✓ Processabilidade/Estocagem;
- ✓ Densidade Moldada;
- ✓ Tempo de Desmoldagem;
- ✓ Compressão @10%
- ✓ Estabilidade Dimensional
- ✓ Adesão



Conclusão



Formulated Systems

- Dow possui tecnologia de HFC's com mais de 10 anos de experiência industrial comprovada, demonstrando a habilidade para satisfazer constantemente as exigências típicas da indústria de refrigeração comercial e posicionando com uma solução Zero ODP.
- Linha VORACOR™ também oferece soluções Zero ODP/Baixo GWP, com novas tecnologias usando agentes expansores como Base água e Hidrocarbonetos que apresentam alta performance em termos de processabilidade e propriedades físicas.
- Tecnologia Base Água não é inflamável e pode ser implementado facilmente com baixos investimentos de capital.
- A alta performance do Base água-2 como alternativa para substituição do HCFC 141b em espumas rígidas de poliuretano, ficou evidenciado pela sua boa processabilidade, boa distribuição de densidade, fluidez, Compressão, Estabilidade dimensional e adesão.



WORLDWIDE PARTNER

**Nova Geração de espumas rígidas expandidas com
água**



Formulated Systems

**André Luiz Limia
Fernandes**

alfernandes@dow.com

11 9982-0036

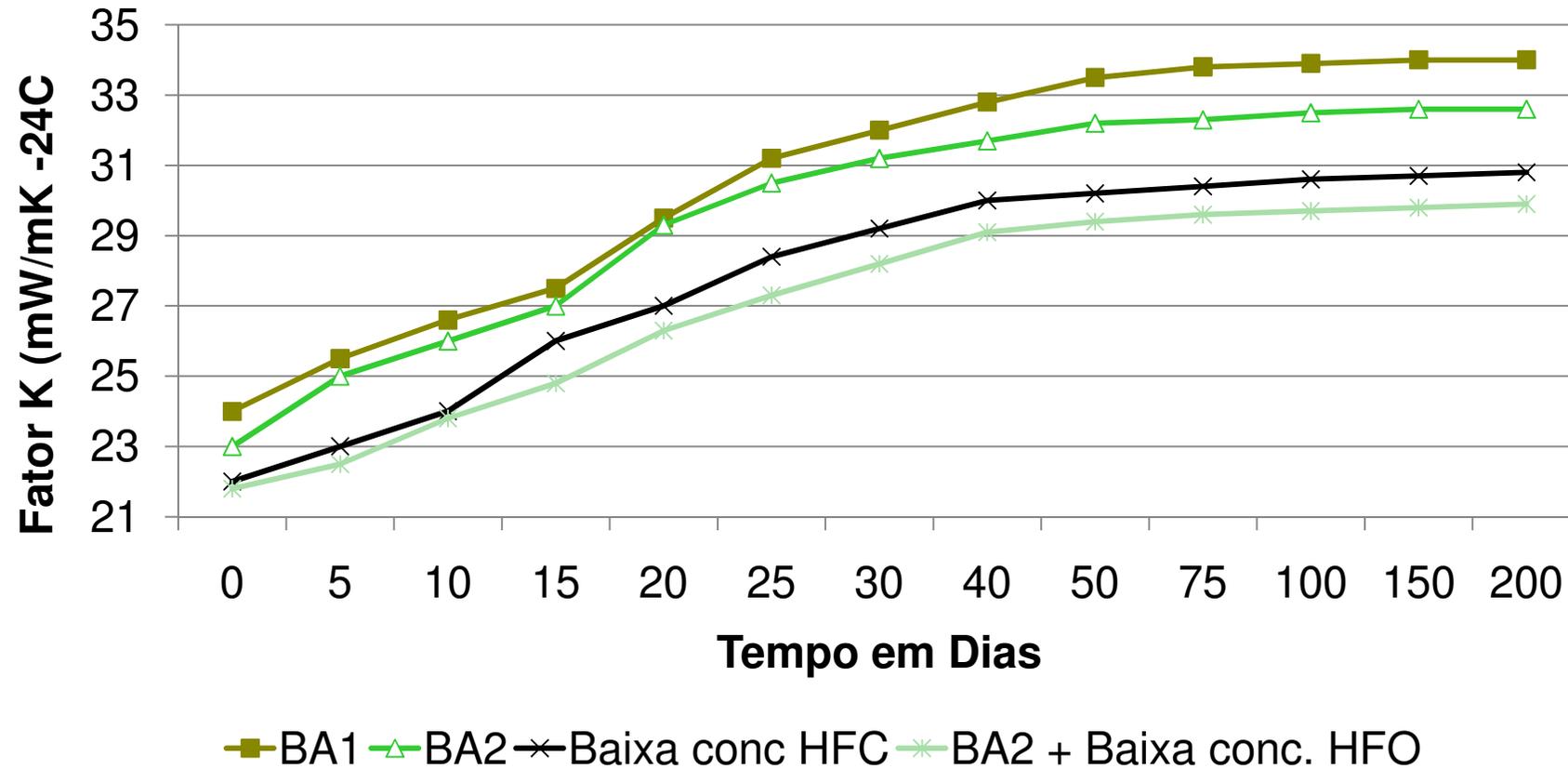


WORLDWIDE PARTNER

Comparativo da variação do Fator K



Formulated Systems



WORLDWIDE PARTNER