



SOLVAY

asking more from chemistry®

SOLKANE®



Mesclas SOLKANE® 365/227 na substituição do HCFC 141b para espumas rígidas de PU

- A. Solvay – Nossos números e objetivos
- B. Alterações da regulamentação
- C. Visão geral dos cronogramas de phaseout
- D. A emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal
- E. Razões para preferir Solkane®
- F. Comparação de diferentes agentes de expansão com o SOLKANE®
- G. Desempenho térmico em comparação com o HCFC 141b
- H. Comparação do comportamento ao fogo
- I. Comparação da resistência à compressão
- J. Redução de custos por redução da densidade da espuma
- K. Facilidade da mudança do HCFC 141b para SOLKANE® 365/227
- L. Solubilidade dos agentes de expansão nos componentes de PU
- M. Energia mínima de ignição e risco de ignição
- N. Métodos recomendados para medição de ponto de fulgor
- O. Manuseio fácil e seguro
- P. Vantagens do SOLKANE® 365mfc na co-expansão
- Q. Exemplos de aplicações
- R. Resumo

SOMOS UMA EMPRESA DE MATERIAIS AVANÇADOS E Especialidades Químicas



24.500
colaboradores²



61
países¹



124
complexos
industriais²



21
centros de
P&D¹



0.65
acidentes de trabalho em
sites do Grupo por
milhão de horas
trabalhadas³



€ 10,1
bilhões
em vendas¹



€ 2.2
bilhões de
EBITDA¹



5,53
intensidade de gases
de efeito estufa
kg CO₂ eq. per € EBITDA



49%
soluções
sustentáveis
nas vendas do Grupo

1. Resultados de 2017
2. Incluindo o negócio de poliamida que foi contabilizado em operações descontinuadas
3. Taxa de acidentes com tratamento médico

Nossos cinco compromissos em sustentabilidade até 2025



SOLVAY

Contribute to *Society*



AÇÕES SOCIAIS

x2

o envolvimento de empregados em ações sociais

Innovate *Sustainable solutions*



GESTÃO DE CARTEIRA SUSTENTÁVEL

50%

participação de soluções sustentáveis no portfolio do Grupo

Act *Responsibly*



SEGURANÇA

- 50%

de acidentes de trabalho

80%

Índice de engajamento dos empregados



INTENSIDADE DE GASES DE EFEITO ESTUFA

- 40%

da intensidade de CO₂



ÍNDICE DE ENGAJAMENTO

Baseline 2014

A Solvay se concentra nas mudanças das regulamentações... ..



- A Solvay segue de perto as regulamentações de HCFC e HFCs.
- Somos membros de mais de 20 associações regulatórias e 30 GTs . Nossa unidade de negócios trabalha em estreita colaboração com a equipe de Government & Public Affairs (GPA) da Solvay. O GPA nos apoia na missão de ajudar os clientes nos países do Art 5 na transição dos HCFCs para nossa terceira geração de HFCs, SOLKANE® 365/227.
- Estamos em conformidade com todas as etapas do phasedown relacionadas ao Protocolo de Montreal, Kigali, Kyoto, Gás F, JP METI e EPA dos EUA (por exemplo)
- Garantimos que nossos clientes possam fazer a transição de forma legal e segura dos agentes de expansão de 2ª geração para os de 3ª geração .
- A Solvay trabalha em conjunto com os clientes para garantir uma boa comunicação com as autoridades locais. Queremos fornecer a informação certa para impactar positivamente o meio ambiente.
- O SOLKANE® 365/227 é utilizado com segurança e economia em mais de 40 países há mais de 15 anos. A União Europeia, os Estados Unidos e Japão são alguns exemplos.



SOLKANE



Visão Geral dos Programas de Phaseout



Ano	% Phaseout HCFCs
2013	0%
2015	-16,60%
2020	-39,30%
2021	-51,60%
2025	-67,00%
2030	-97,50%
2040	-100%

- A partir de 1º de Janeiro de 2020, o Brasil proibirá a importação de 300,9 toneladas de ODP (2.735,4 toneladas) de HCFC-141b, o que corresponde a 84,9% de todo o consumo da substância no país.
- A importação residual permitida será destinada apenas para os setores de solventes e aerossóis.

Fonte: Cartilha - Esclarecimentos sobre a conversão do Setor de Espumas de Poliuretano no âmbito do PBH

Emenda de Kigali A5 Group 1		
Linha de Base	Ano	2020-2022
	Componente HFC	Consumo Médio de HFCs
	Componente HCFC	65% da Linha de Base
Congelamento		2024
1ª Etapa		2029 – 10%
2ª Etapa		2035 – 30%
3ª Etapa		2040 – 50%
Platô		2045- 80%

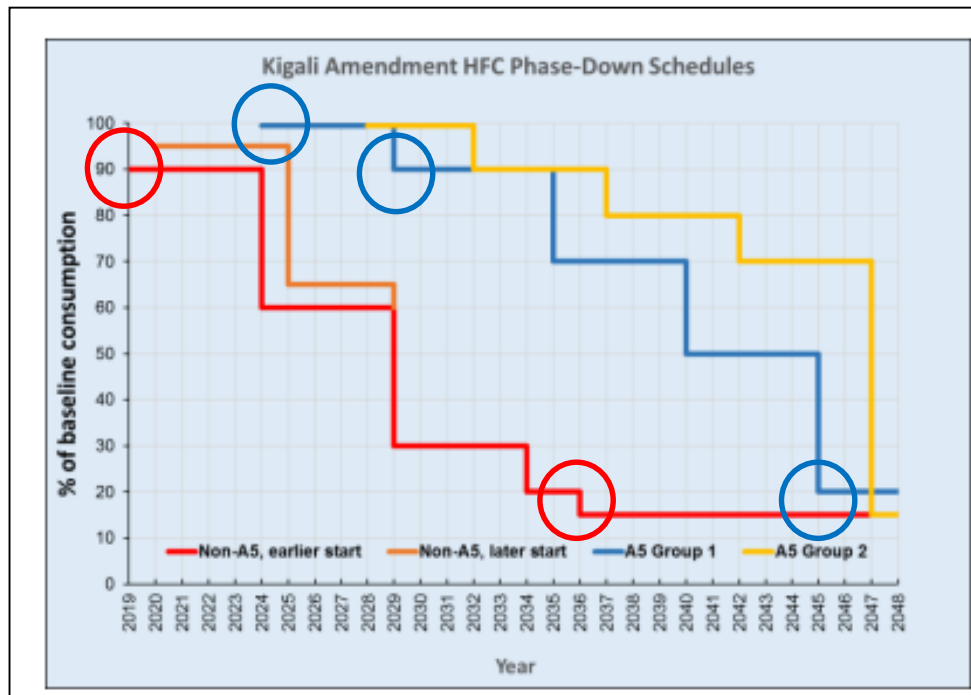
- Brasil pertence ao Grupo 1 do Artigo 5
- A linha de base será estabelecida com a média de consumo dos HFCs no período de 2020 – 2022
- O congelamento de consumo ocorrerá em 2024
- O primeiro passo de redução será de 10% em 2029

Fonte: <http://www.mma.gov.br/clima/protECAo-da-camada-de-ozonio/substancias-controladas-pelo-protocolo-de-montreal/hfcs>

A Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal

Eliminação de HFCs

- Os HFCs são comumente usados como alternativas às substâncias destruidoras de ozônio (SDOs). [HCFC 141b]
- A Emenda de Kigali acrescenta ao Protocolo de Montreal a redução gradual da produção e consumo de HFCs.



Fonte:
http://www.unep.fr/ozonaction/information/mcfiles/7876-e-Kigali_FS01_Introduction.pdf

Países Desenvolvidos	2019 - 10% do consumo em 2011-2013
	2036 - 85%
Países do Gr 1 do Art 5	2029 - 10% do consumo em 2020 - 2022
	2045 - 80%



- O SOLKANE[®] 365/227 é a melhor opção para substituir o HCFC -141b
- Potencial de Depleção do Ozônio Zero (ODP = 0)
- Apesar de não ter o menor índice GWP1 (cenário de 100 anos), seu menor consumo na formulação final leva a um menor impacto geral do GWP
- Manuseio seguro, facilidade de uso e mais econômico para aplicar em ambientes e regiões quentes como Oriente Médio, Sudeste da Ásia, América Latina.
- Líquido não inflamável
- Ponto de ebulição acima das temperaturas normais de operação , baixa pressão de vapor, perdas reduzidas
- Embalagem em tambores padrão, sem necessidade de uso de recipientes de gás pressurizado
- Conversão econômica e fácil dos sistemas com HCFC-141b existentes para operações com não inflamáveis:
- Substituição direta (drop-in). Equipamentos existentes podem ser usados sem reforma
- Pode-se realizar a mistura manual, como no caso do HCFC-141b
- Armazenamento a frio desnecessário

SOLKANE® 365/227

Nosso plano para as Américas

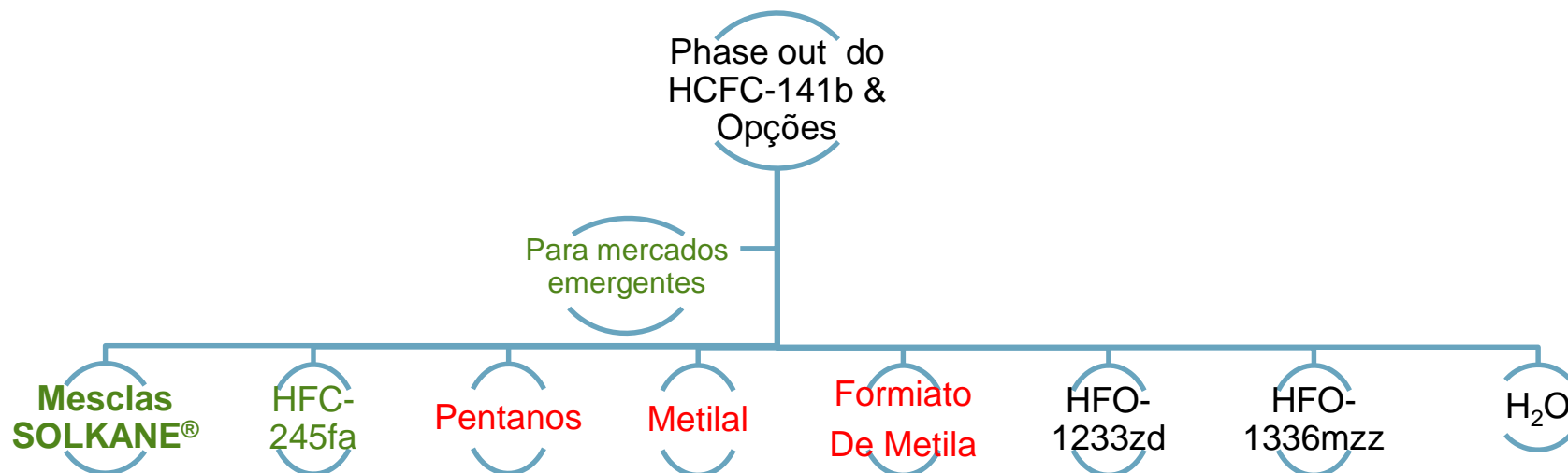


- ❑ Estratégia em 2018/2019 - transição para SOLKANE® 365/227 nos países do Art. 5. Nós esperamos crescer aqui.
- ❑ Seguir a regulamentação de perto nesses países para antecipar as necessidades.
- ❑ Volume disponível como resultado da redução regulamentar na UE28 de ~ 40% a partir de 1 de janeiro de 2018 (FGas reg). Mais reduções chegando até o final de 2019 (JP METI e US EPA).

O que a Solvay oferece ao mercado

- ✓ Características robustas de desempenho do produto
- ✓ Líquido de fácil manuseio
- ✓ Oportunidades e opções de co-expansão
- ✓ Suporte técnico para ajudar o cliente no atendimento de requisitos regulamentares para a substituição do HCFC 141b.
- ✓ Preço para atender as condições do mercado local para que VOCÊ permaneça competitivo em seus negócios.

Próxima geração de agentes de expansão?



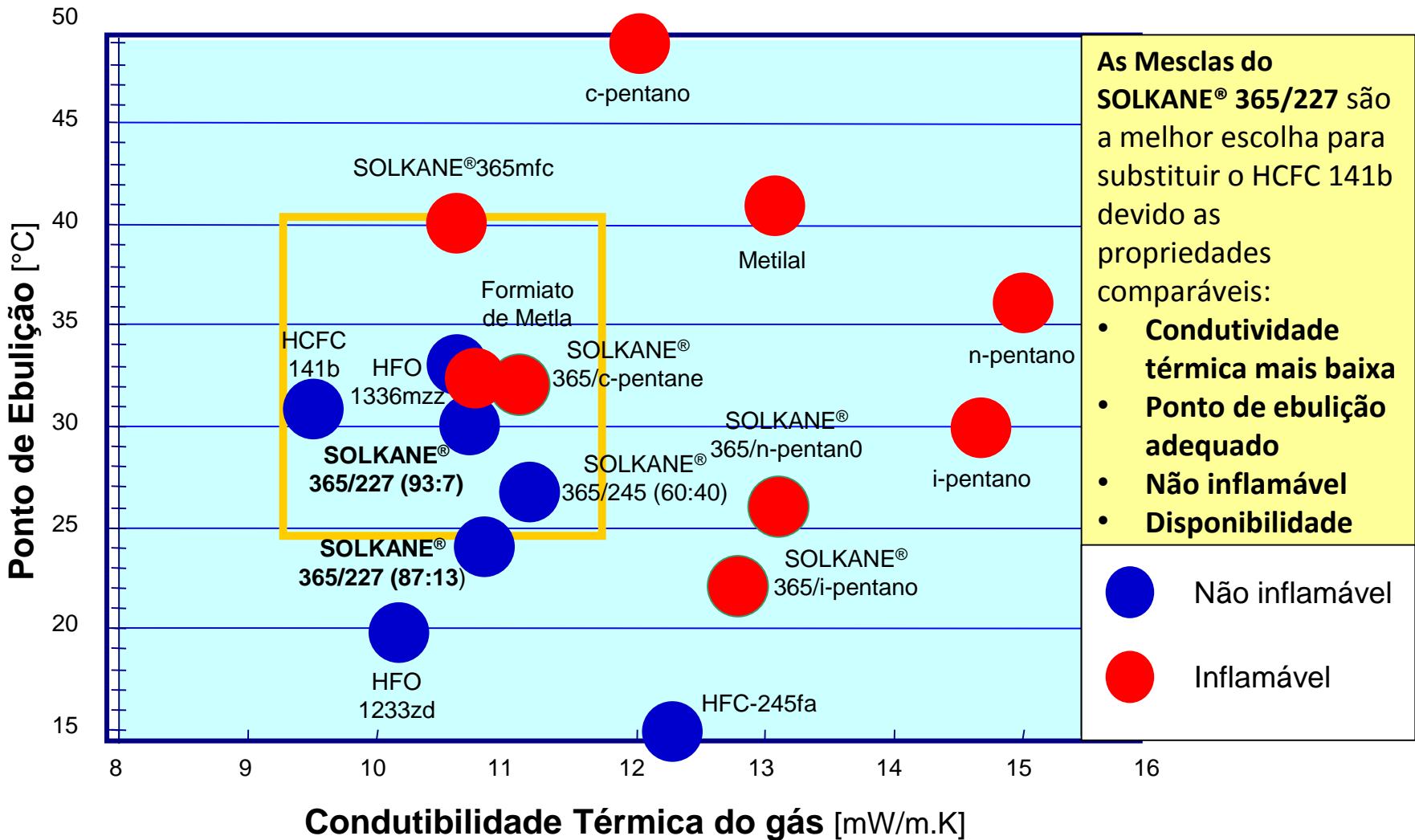
Mesclas **SOLKANE**® = SOLKANE® 365/227 (93:07)
SOLKANE® 365/227 (87:13)



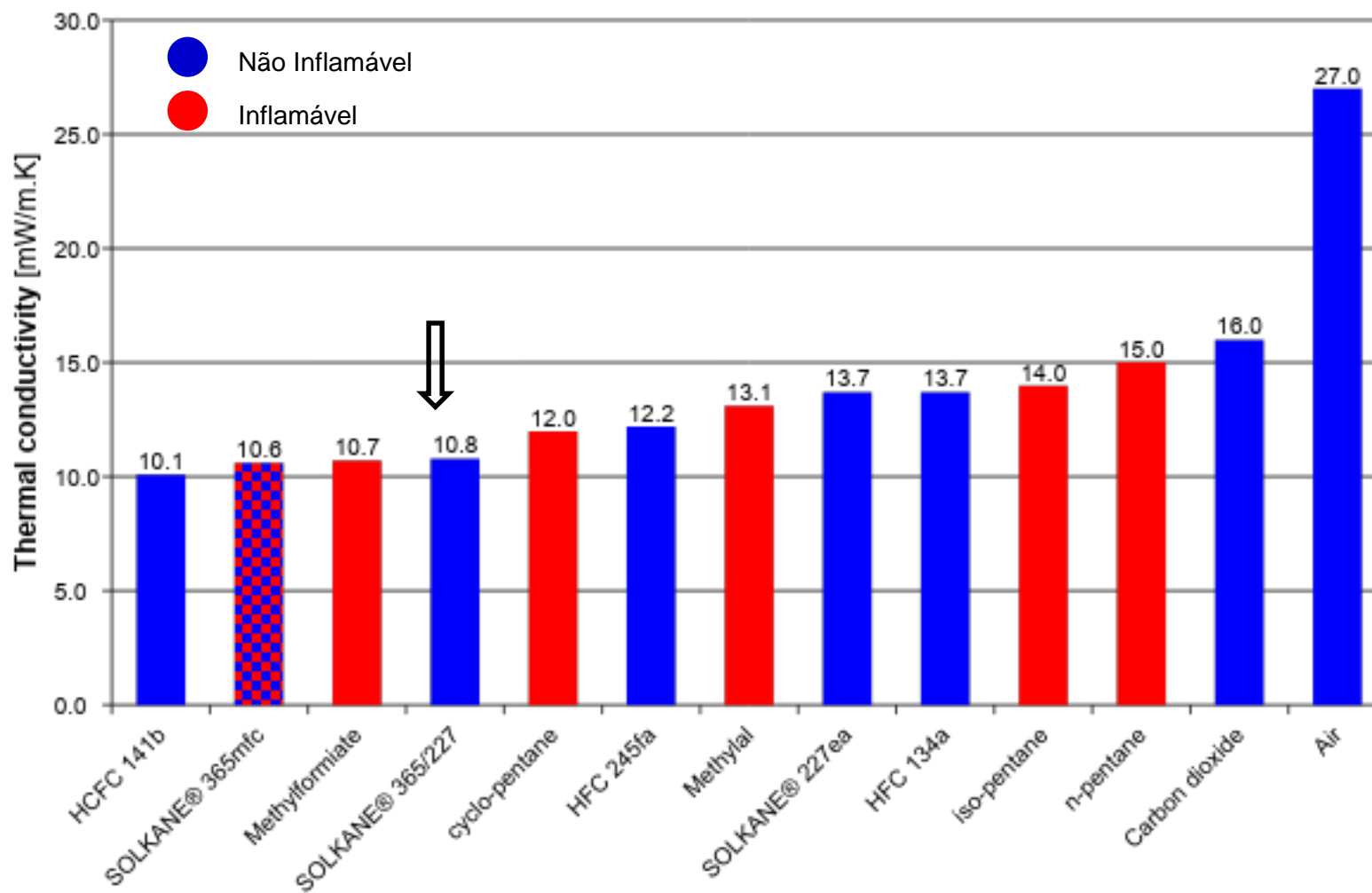
Comparação de Agentes de Expansão

Agente de Expansão	HCFC 141b	SOLKANE® 365/227 87:13	SOLKANE® 365/227 93:7	HFC 245fa	Ciclo Pentano	Metilal	Formiato de Metila	HFO 1336mmz	HFO 1233zd
Estrutura	CCl ₂ F-CH ₃	CF ₃ -CH ₂ -CF ₂ - CH ₃ CF ₃ -CHF-CF ₃	CF ₃ -CH ₂ -CF ₂ - CH ₃ CF ₃ -CHF-CF ₃	CF ₃ -CH ₂ -CHF ₂		CH ₃ -O-CH ₂ -O- CH ₃	H-CO ₂ -CH ₃	CF ₃ -CH=CH-CF ₃	CF ₃ -CH=CHCl
PM (g/mol)	117	150,8	149,5	134	70	76	60	164	130
PE (°C)	32	24	30	15,3	49,5	42,3	31,5	33	19
Vap. Pressure (Bar) 20°C	0,64	0,93	0,7	1,24	0,34	0,4	0,83	N/A	N/A
Lambda (mW/m.K) 25°C	9,5	10,8	10,7	12	11,6	13,1	10,7	10,7	10,2
Flash point (°C)	none	none	none	none	-37,2	-18	-32	none	none
Inflamabilidade do líquido	none	none	none	none	yes	yes	yes	none	none
LEL (%vol)	6	3,6	3,6	none	1,4	2,2	5	N/A	N/A
UEL (%vol)	18	13,3	13,3	none	8,3	19,9	23	N/A	N/A
TAI (°C)	550	580	580	412	361	237	449	N/A	N/A
EMI (mJ)	20.000	>1.000	>1.000	N/A	0,24	0,5	0,5	N/A	N/A
GWP	725	1.190	964	950	11	negligible	~1	2	1
ODP	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0,00034

Melhor Escolha do Agente de Expansão

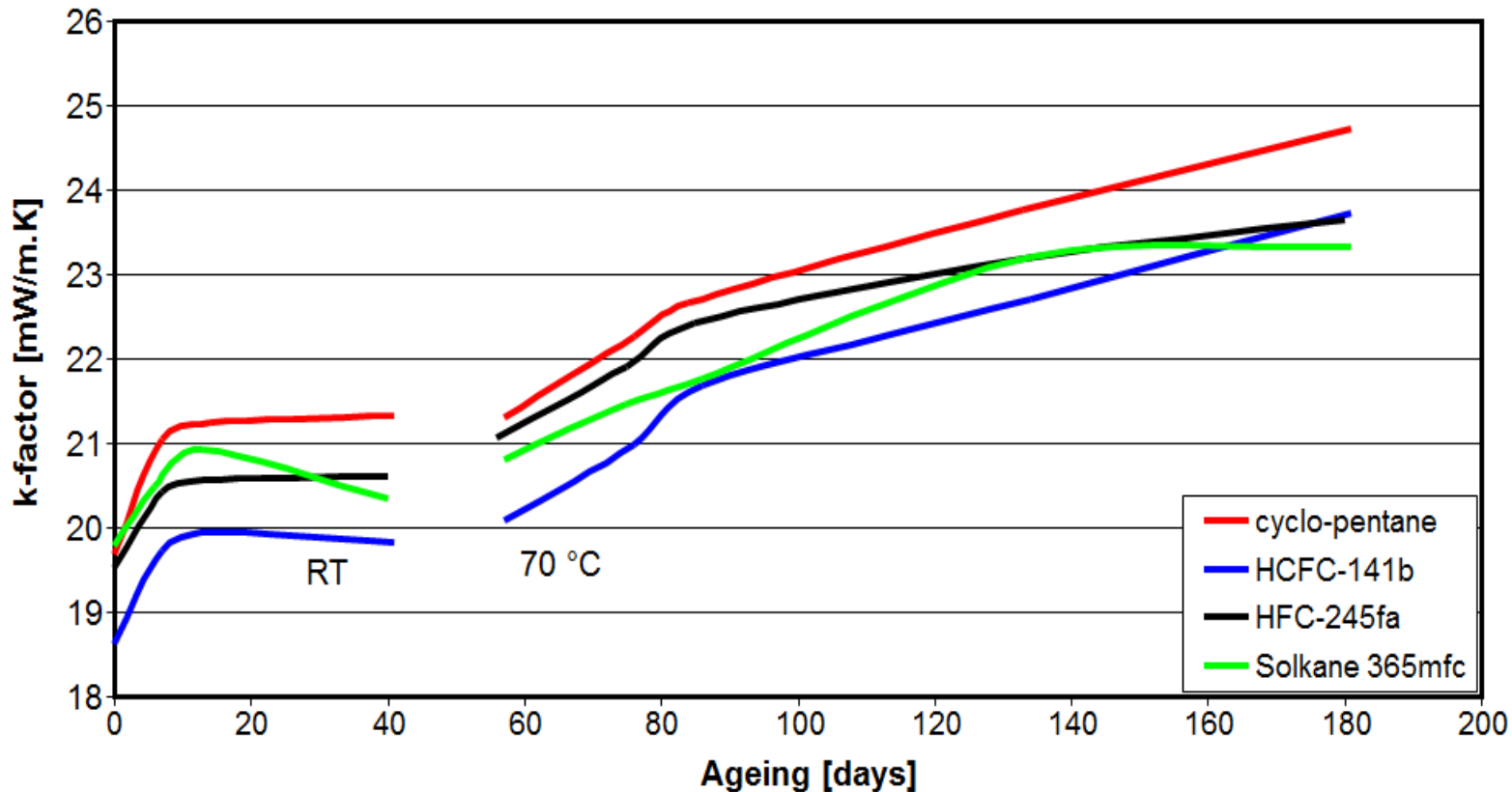


Condutibilidade Térmica do Gás

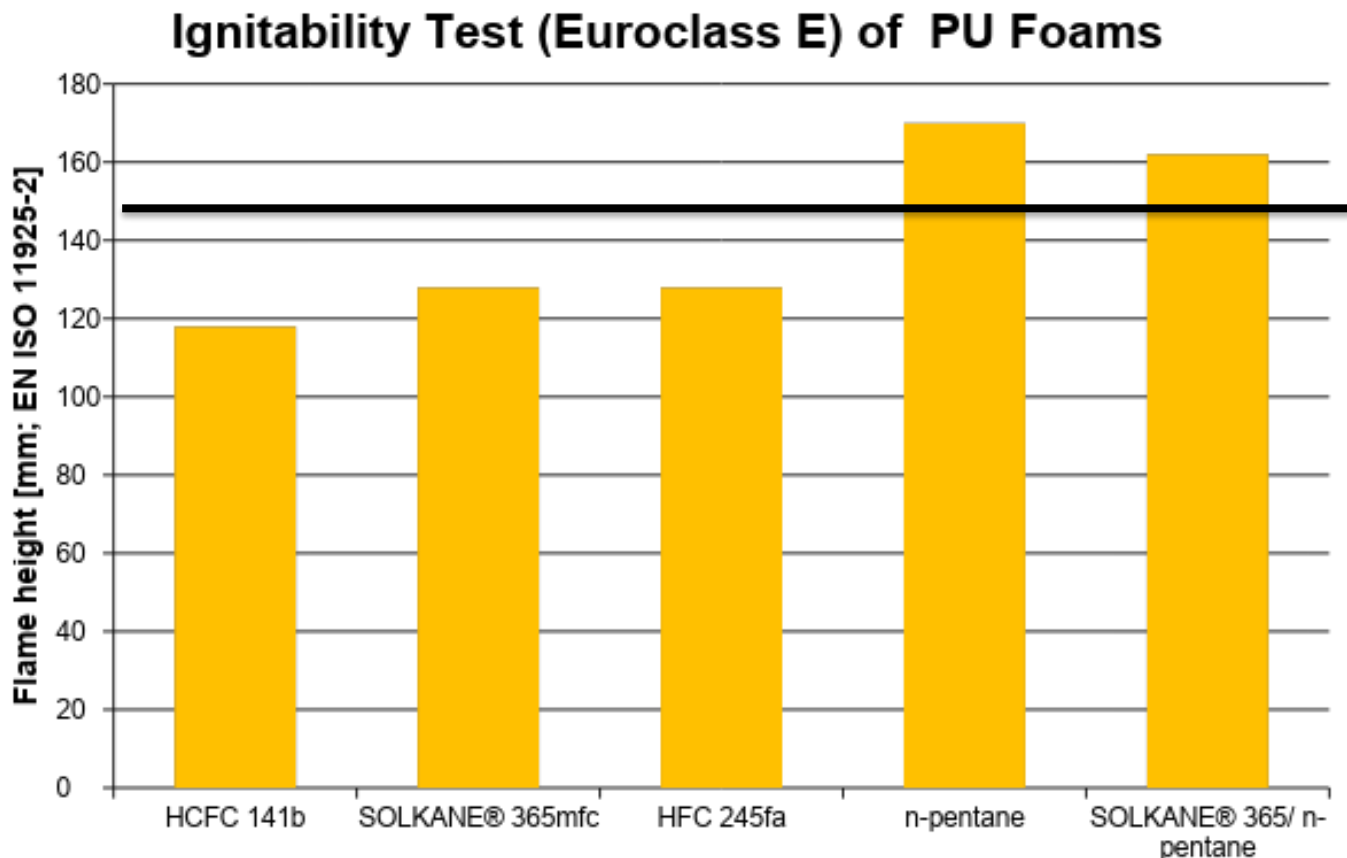


Valores lambda “envelhecidos”

Os melhores valores de lambda com o envelhecimento da espuma são observados com o SOLKANE®



k-factor: Condutibilidade Térmica (lambda) da Espuma de PU



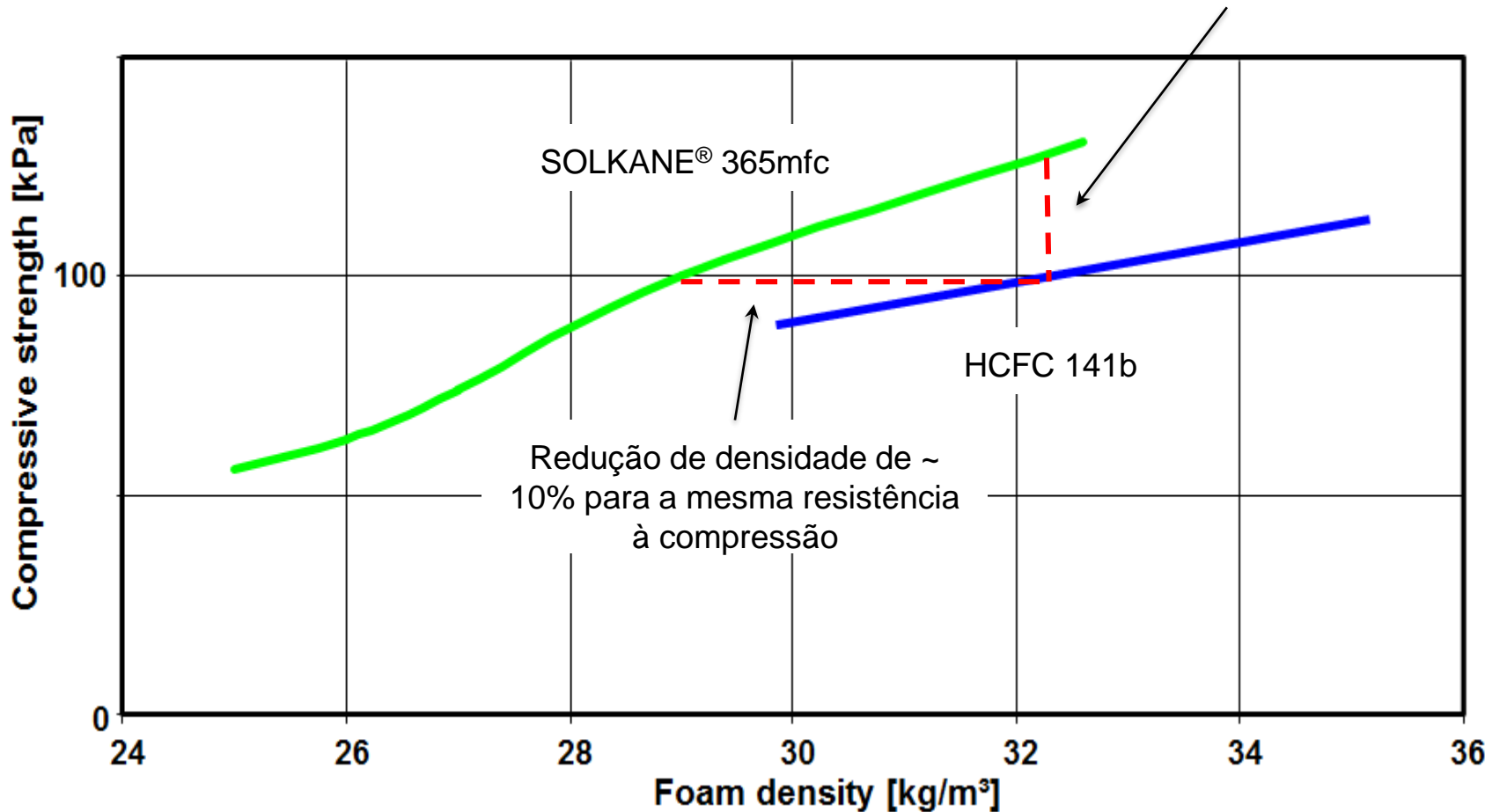
O **SOLKANE® 365mfc** mostra resultados de testes de ignitabilidade comparáveis ao HCFC 141b

As misturas **SOLKANE® 365/227** certamente seriam melhores!

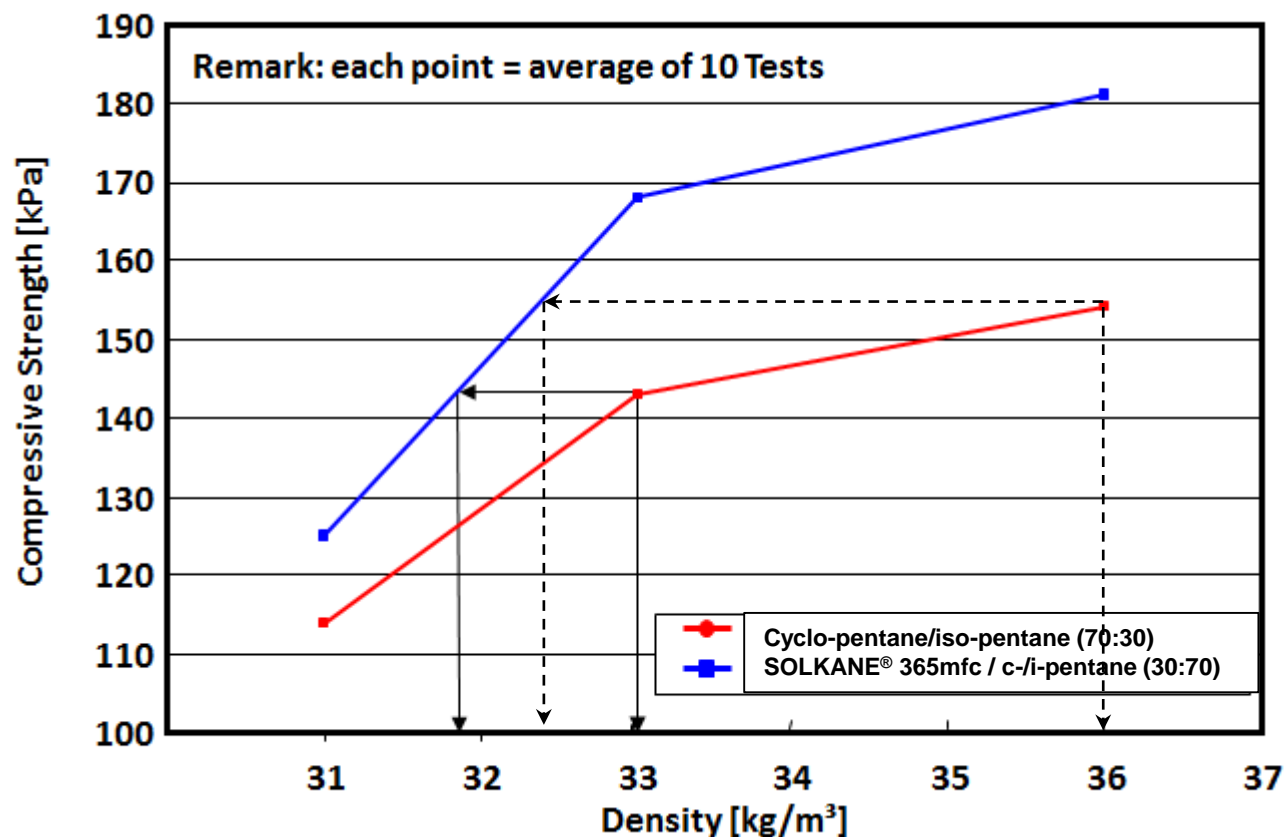
Melhores propriedades mecânicas com SOLKANE®, o que leva à redução de custos



Melhoria de ~30% na resistência à compressão da espuma para a densidade



A mesma resistência à compressão pode ser obtida com menor densidade. Esta vantagem pode ser usada para reduzir custos!



Cyclo-pentane/iso-pentane (70:30)
SOLKANE® 365mfc / cyclo-/iso-pentane (30:70)
SOLKANE® 365mfc / cyclo-pentane / iso-pentane (30:49:21)

Propriedades da Espuma	Espuma de PU de células fechadas expandida com água	Espuma de PU expandida com SOLKANE® 365/227
Densidade	> 40 kg/m ³	30 - 33 kg/m ³
Lambda (Inicial)	> 28 mW/m.K	19 - 20 mW/ m.K
Comportamento ao fogo	B2 (Heavy Smoke)	B2
Característica da Espuma	Quebradiça	Normal
Adesão ao substrato	Ruim	Muito Boa
Custo por m³ de espuma	73 € (86 US\$)	68 € (80 US\$)
Estabilidade Dimensional	Muito Ruim	Muito Boa

A espuma de PU base água é mais cara do que a espuma de PU expandida com SOLKANE®!
Compare a qualidade e o custo da espuma final e não apenas o custo do agente de expansão de espuma!

Agente de Expansão	Unidade	HCFC 141b	Solkane® 365/227 "drop-in"	Solkane® 365/227 otimizado
Poliol	pp	100	100	100
Catalisador	pp	0,8	0,8	0,8
Água	pp	0,5	0,5	1,5
HCFC 141b	pp	17		
Solkane® 365/227 93:7	pp		21,7	17,5
MDI	pp	105	105	123
Densidade Núcleo	g/dm ³	40	40	33
Resistência à Compressão	Kpa	160	230	165
Condutibilidade Térmica	mW/m.K; in	18,5	21	19,5

Primeiramente foi aplicada a relação mássica equimolar para a troca do HCFC 141b pelo SOLKANE® 365/227: 21,7 p/p do SOLKANE® 365/227 para substituir 17 p/p de HCFC-141b na formulação. Finalmente, a quantidade de SOLKANE® 365/227 foi reduzida em 4,2 compensando com 0,5 p/p de água por equivalência molar (~ 150: 18) e outra 0,5 p/p de água foi adicionada para a redução da densidade da espuma em 17%. Isso é possível devido às melhores propriedades mecânicas alcançadas com o SOLKANE® 365/227. Mesmo com essa significativa redução de densidade, estamos no mesmo nível de resistência à compressão da espuma com HCFC 141b deste exemplo.

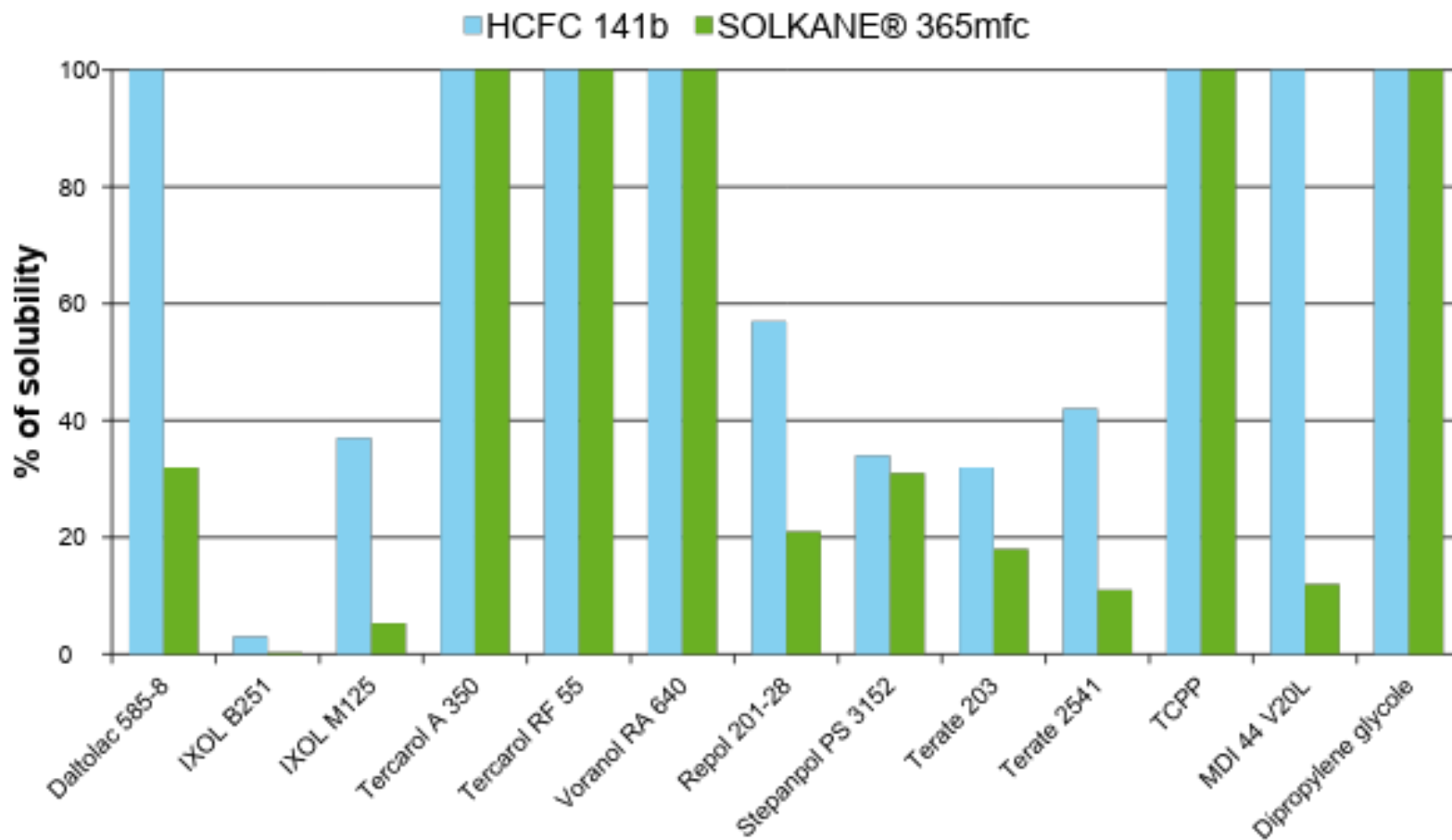
Comparação de solubilidade

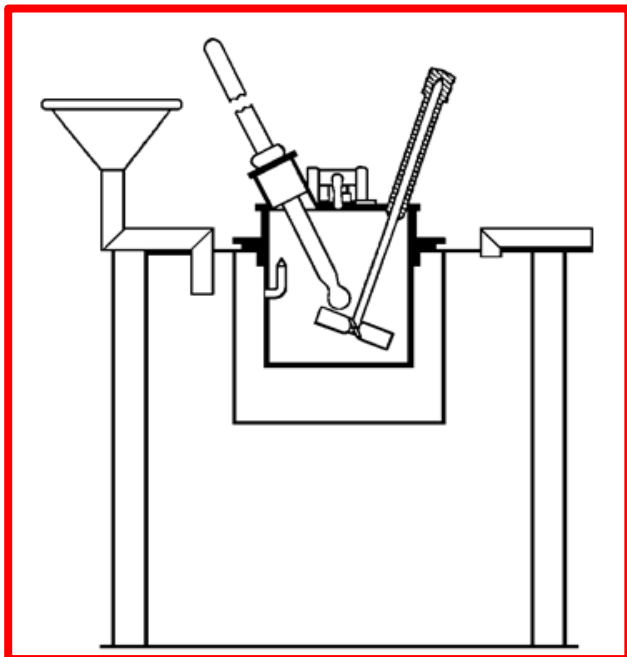


	HCFC 141b	SOLKANE® 365mfc	n-pentano	c-pentano
Poliéter				
Daltolac 585-8	100	32	4,5	11
IXOL B251	3	0,3	1,4	2,2
IXOL M125	37	5,3	2,1	5,6
Tercarol A 350	100	100	36	100
Tercarol RF 55	100	100	4,5	18
Voranol RA 640	100	100	20	100
Poléster				
Repol 201-28	57	21	2,7	5,4
Stepanpol PS 3152	34	31	6,5	6,6
Terate 203	32	18	1,3	N/A
Terate 2541	42	11	0,1	N/A
Miscelaneous				
TCPP	100	100	10	100
MDI 44 V20L	100	12	4,1	6,6
Dipropilenoglicol	100	100	13	36

O SOLKANE® é compatível com os componentes convencionais de sistemas de PU

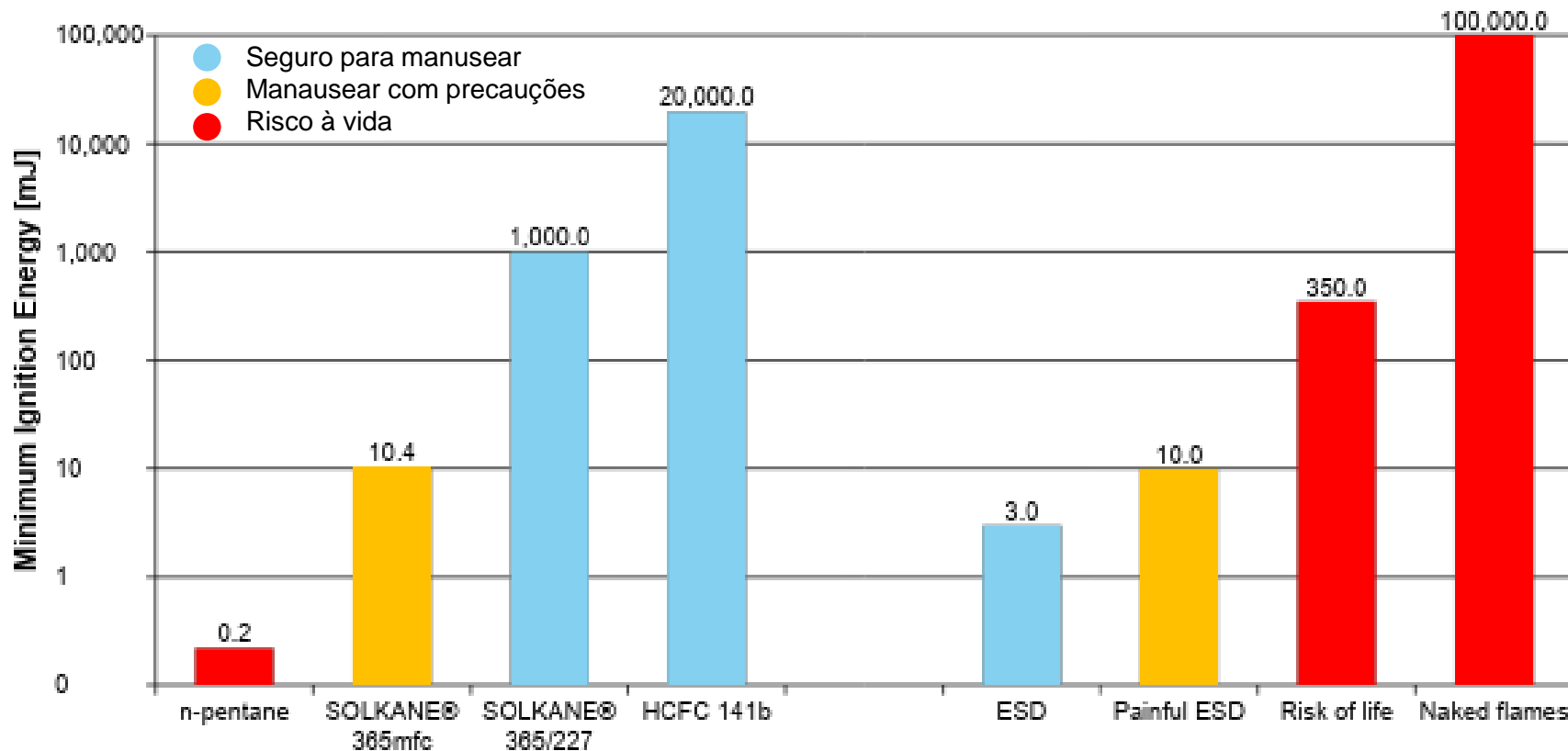
Comparação de Solubilidade do HCFC 141b & SOLKANE® 365mfc





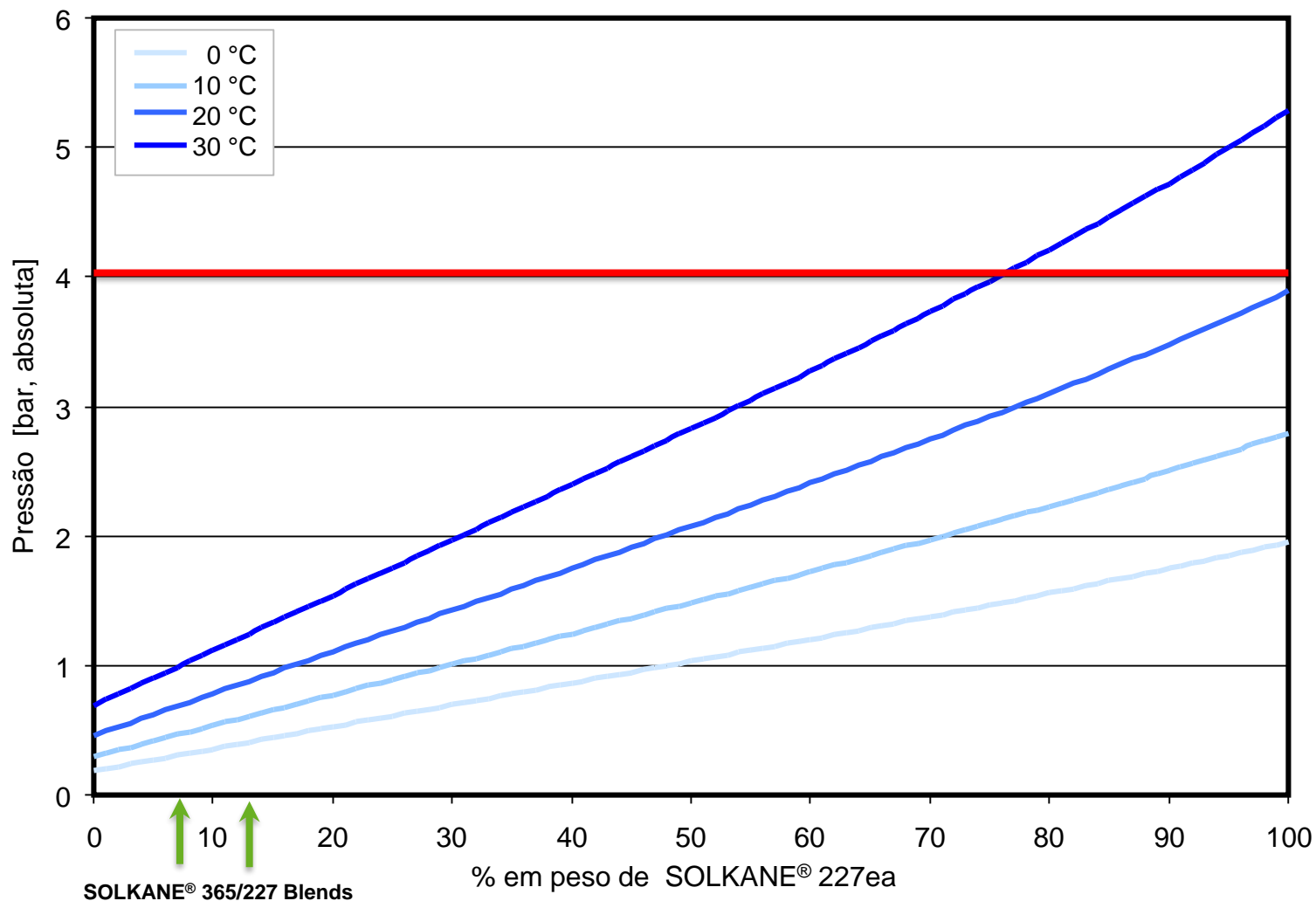
- “Abel”
- Copo fechado
- Método de não equilíbrio na **faixa de temperatura de -30 a 70 °C**
- Velocidade de aquecimento 1°C/min
- Velocidade de agitação (30 rpm)
- Para os sistemas de polióis convencionais com mesclas SOLKANE® 365/227 **ISO EN 13736 ou ISO 1516/1523** são os métodos de teste recomendados

O método **ASTM 93D** cobre a determinação do ponto de fulgor de derivados de petróleo na faixa de temperatura de **40 a 360 ° C** com copo fechado Pensky-Martens, manual ou automatizado.



Qualquer produto deve ser manipulado de acordo com as instruções apresentadas na ficha de segurança do fornecedor.


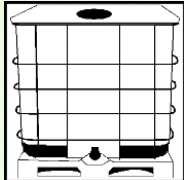


Pressão de Vapor da misturas de SOLKANE[®] 365 & 227



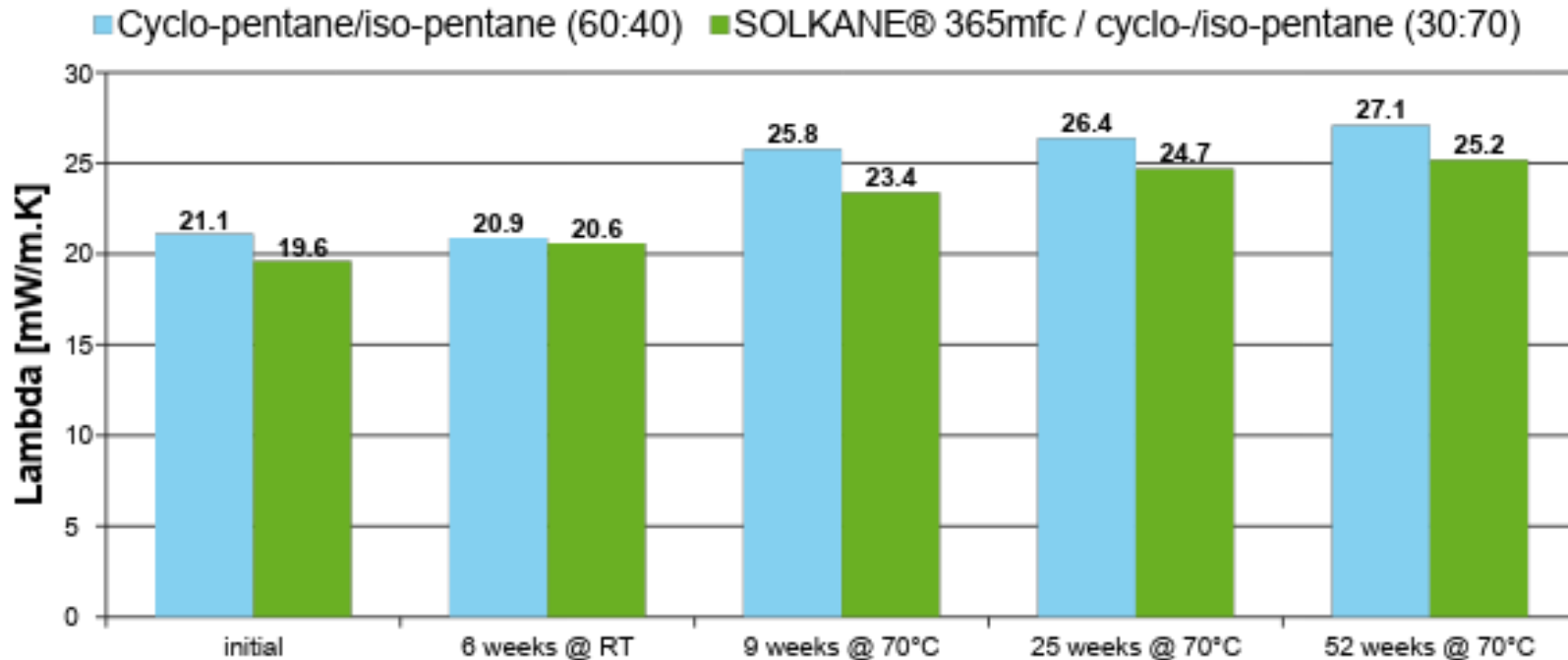
As mesclas **SOLKANE[®] 365/227** são de manuseio fácil & seguro

1. Líquido não inflamável
2. Ponto de ebulição favorável
3. Pressão de vapor baixa - 0,7 Bar
4. MEI alta: >>1000 mJ
5. Envasado em tambores convencionais
6. Nenhum custo adicional é necessário
7. Drop-in replacement for HCFC 141b



				
SOLKANE® 365mfc	Capacidade: 240kg Tara: 25.5kg FCL: 80 Drums	—	Capacidade : 24m ³	Capacidade : 20m ³ Tara: 3.6 – 4.5t
SOLKANE® 365/227	Capacidade: 240kg Tara: 25.5kg FCL: 80 Drums	—	Capacidade : 24m ³	Capacidade : 23m ³ Tara: 3.6 – 4.5t

Co-expansão de SOLKANE® com pentanos



O SOLKANE® 365mfc é um excelente co-expansor para pentanos
O SOLKANE® 365mfc melhora o lambda inicial e envelhecido
Melhoria de 7% no período de 1 ano



SOLVAY

Eletrrodomésticos



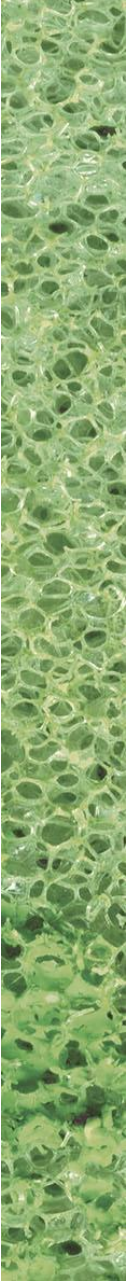
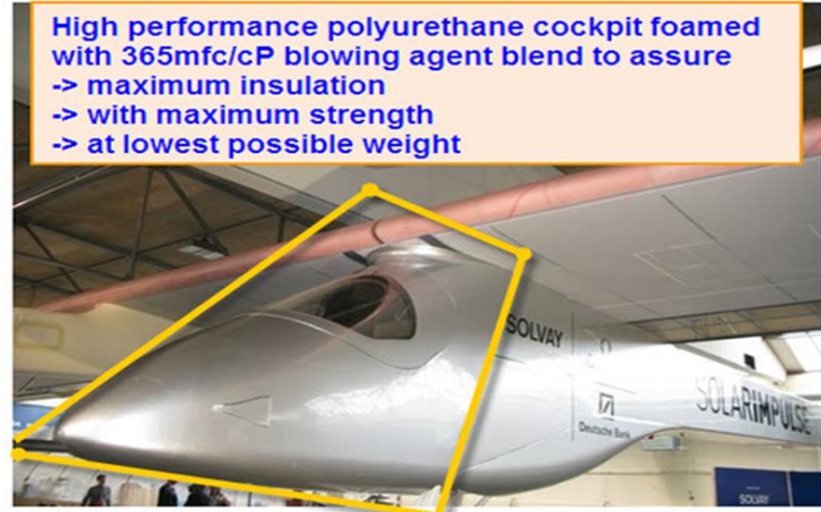
SOLVAY

LNG



Painéis Metálicos (Linha contínua)

Aquecedores Solares de Água





Versatilidade Imbatível

- ✓ As mesclas SOLKANE® 365/227 são líquidos não inflamáveis
- ✓ Otimização comprovada do sistema com diferentes polióis
- ✓ Melhor desempenho no isolamento térmico
- ✓ Melhores classificações de fogo
- ✓ Fácil conversão dos sistemas com HCFC 141b
- ✓ Melhores propriedades mecânicas das espumas
- ✓ Opção viável para usar como co-expansor
- ✓ Manuseio fácil, o SOLKANE® é embalado em tambor convencional