



**AGENTES DE EXPANSÃO
DE ULTRA BAIXO GWP
PARA ESPUMAS PUR/XPS
ADOÇÕES DE SOLSTICE® HFO
NA AMÉRICA LATINA**

SALVADOR MEJIA GÓMEZ
PU TECH MANAGER LATIN AMERICA

Honeywell

HONEYWELL

NASDAQ: HON | ~825 sites | ~103,000 colab | Charlotte, N.C. escritórios centrais | Fortune 100 | ~33B vendas 2020

Aeroespace



Nossos productos são usados em praticamente todas as plataformas de aeronaves comerciais e de defesa em todo o mundo e incluem propulsão de aeronaves, sistemas de cabine, comunicações por satélite e sistemas auxiliares de energia.

Building Technologies



Nossos produtos, software e tecnologias são encontrados em mais de 10 milhões de edifícios em todo o mundo, ajudando os clientes a garantir que suas instalações sejam seguras, energeticamente eficientes, sustentáveis e produtivas.

Safety and Productivity Solutions



Melhoramos o desempenho dos negócios e a segurança e produtividade com nossos computadores móveis, de digitalização, software, soluções de automação de armazém e equipamentos de proteção individual.

Performance Materials and Technologies



Desenvolvemos materiais avançados, processos tecnológicos, soluções de automação e softwares industriais que estão revolucionando a indústria.

Honeywell Connected Enterprise

Aceleramos a transformação digital de nossos clientes com soluções de software e Internet Industrial das Coisas (IIoT) por meio da oferta Enterprise Performance Management da Honeywell Forge. O foco da HCE é o desenvolvimento de software, desde o gateway até os aplicativos do usuário final, trazendo escala e capacidade para toda a Honeywell.

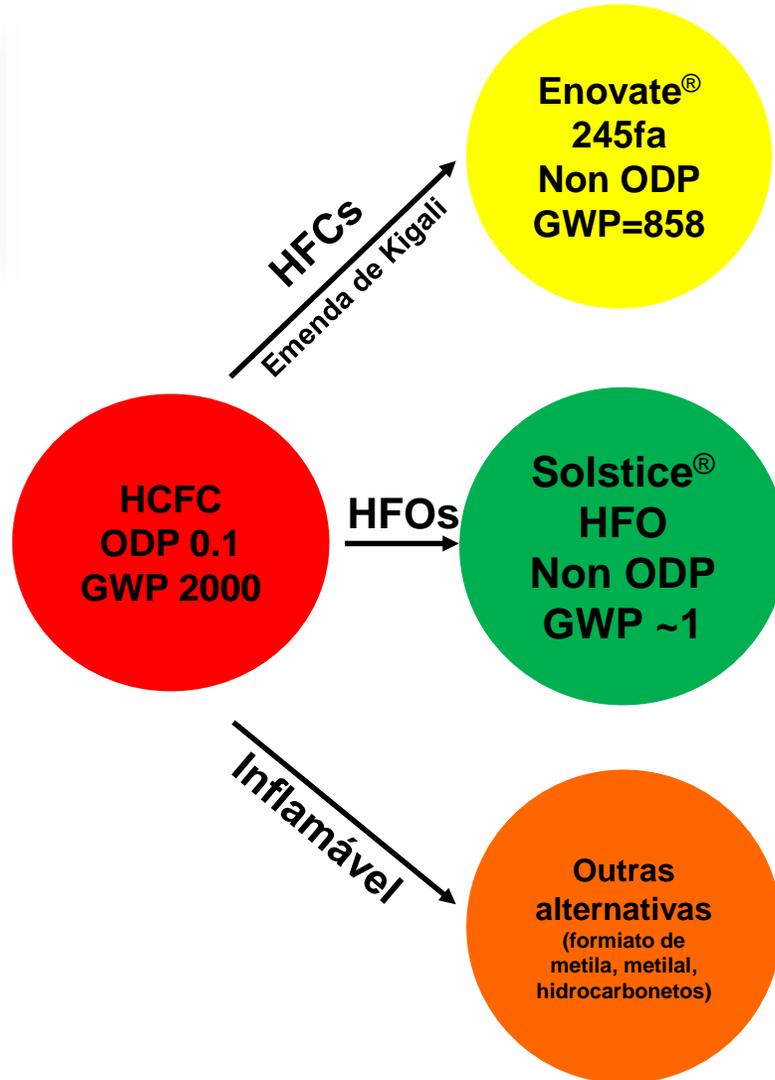
Moldando o Futuro em Todas as Indústrias

Substituição dos HCFC na Indústria do Isolamento Térmico

Aplicações



Conversão:



Enovate® 245fa

GWP=858
Non-ODP
VOC-exento (US)
No Inflamável

Em substituição:

HCFC-141b HCFC-22
HFC-365mfc
HCFC-142b
HFC-134a
Pentanos
Metilal
Formiato de Metila

Solstice® LBA

GWP = 1
Non-ODP
VOC-exento (US)
No Inflamável

Em substituição:

HCFC-141b HCFC-22
HFC-365mfc
HCFC-142b
HFC-134a
Pentanos
Metilal
Formiato de Metila

Solstice® GBA

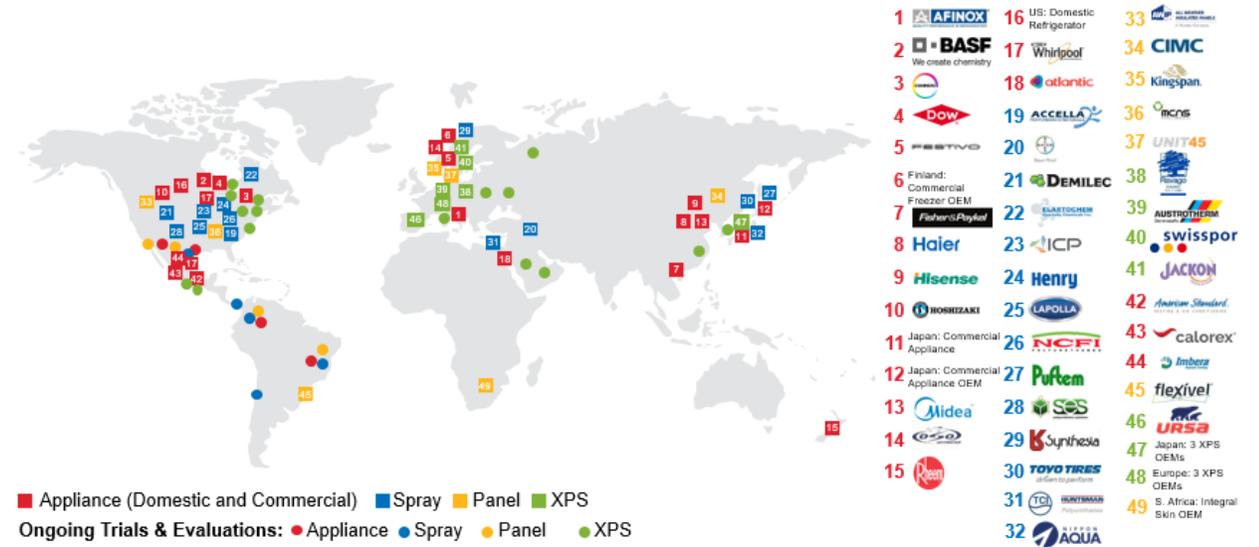
GWP < 1
Non-ODP
VOC-exento (US)
No Inflamável

Em substituição:

HCFC-22
HFC-134a
HFC-152a
Butano
CO₂

AGENTES DE EXPANSÃO SOLSTICE® HFO

DISPONÍVEL COMERCIALMENTE POR MAIS DE > 6 ANOS



- Formulações estáveis em diferentes aplicações PUR / XPS
- Comprometidos com os principais fabricantes de sistemas de PU no mundo
- Forte conhecimento da marca **Honeywell**
- Mais de 10 anos em P&D, mais de \$ 900 milhões USD investidos
- Plantas em escala industrial (EUA & China)
- Expandindo nossa capacidade do HFO para atender à demanda crescente dos clientes

Propiedades Físicas dos Agentes de Expansão para PUR e XPS

	HCFC 141b	Enovate® 245fa	HFC 365mcf	HFC-365mfc / HFC-227ea (93/7) (6)	Solstice® LBA	HFO 1336mzzm	Ciclopentano	Formiato de Metila	Metilal	Solstice® GBA	HFC 134a	CO ₂
Estrutura molecular	CCl ₂ F- CH ₃	CF ₃ CH ₂ C HF ₂	CF ₃ CH ₂ CF 2-CH ₃	CF ₃ CH ₂ CF ₂ -CH ₃ CF ₃ -CHF-CF ₃	CF ₃ CH=CH Cl	CF ₃ CHCHC F ₃	(CH ₂) ₅	HCOOCH ₃	(CH ₃ O) ₂ C H ₂	(E)CHF=C HCF ₃		CO ₂
Punto de Inflamación, °C (°F)	No	No	< -27 (<-16.6)	No	No	No	-37 (-34.6)	-19 (-2.2)	-30.5 (-22.5)	No a 28C	No	No
LFL / UFL (Vol % en aire)	7.6- 17.7	No	3.6-13.3	No	No	No	1.5-8.7	4-23	2.2-19.9	No	No	No
ODP	0.11	0	0	0	~0 ⁽¹⁾	~0	0	~0 ⁽³⁾	~0 ⁽³⁾	~0 ⁽¹⁾	0	0
GWP, 100 yr	782 ⁽³⁾	858 ⁽³⁾	804	964	1 ⁽²⁾	2	<25 ⁽³⁾	<25 ⁽³⁾	~1 ⁽⁵⁾	<1 ⁽²⁾	1300	1
OEL⁽⁵⁾ (PEL)	500	300	1000	1000	800 ⁽⁴⁾	500	600	100	1000	800	1000	5000

1. No impact on ozone layer depletion and is commonly referred to as zero, Reference: Preliminary report: Analyses of tCFP's potential impact on atmospheric ozone; Dong Wang, Seth Olsen, and Donald Wuebbles Department of Atmospheric Sciences University of Illinois, Urbana, IL
2. Global Warming Potentials and Radiative Efficiencies of Halocarbons and Related Compounds: A Comprehensive Review; Hodnebrog et. al., Reviews of Geophysics, April 2013. Not previously included in IPCC Technical Summary (see note 3)
3. 2010 Report of the Rigid and Flexible Foams Technical Options Committee (FTOC) 2010 Assessment, Appendix 1; http://ozone.unep.org/Assessment_Panels/TEAP/Reports/FTOC/
4. Workplace Environment Exposure Committee
5. Manufacturers' literature except where noted
6. HFC-365mfc is flammable. The non-azeotropic blend is considered non-flammable if the concentration of HFC-227ea is > 5 %. Reference Solvay Technical literature Solkane-365-227-blends

Note: Physical properties are one of a mosaic of attributes that must be assessed to determine the suitability of any material as a blowing agent.

Leia mais



Os Agentes de Expansão da Honeywell são a Melhor Opção

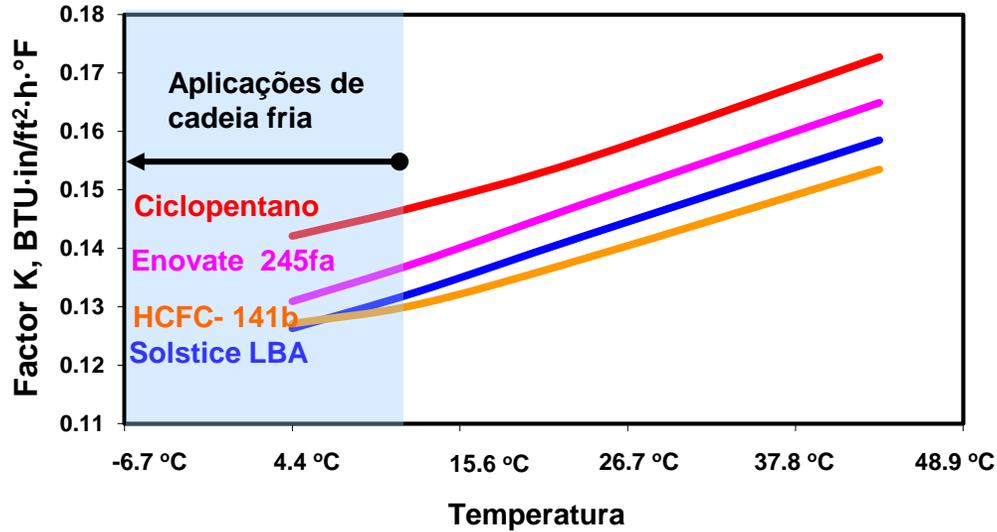
Tabela Comparativa: Solstice LBA vs. HFCs

	Solstice LBA	Enovate 245fa	Solkane 365mfc	Solkane 365mfc/227ea
Tecnologia	HFO	HFC	HFC	Blenda HFC
Potencial de Aquecimento Global (GWP)	~1 (o mesmo que CO ₂)	858	804	982 - 1135
Geração	4 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a
Flamabilidade	No Inflamável ASTM E-681	No Inflamável ASTM D-3828-87 e ASTM D-1310-86	Flamável Solkane 365mfc puro tem um ponto de chama por baixo de 27 °C (17°F) ¹	No Inflamável somente se manuseado e usado apropriadamente. Como não é uma mistura azeotrópica, a composição pode se separar durante o manuseio, ² criando um risco de inflamabilidade quando o gás 227ea se evapora
Impactos Regulatórios	Atende os requerimentos atuais	Sobre pressão global - Emenda de Kigali		
Eficiência Energética				

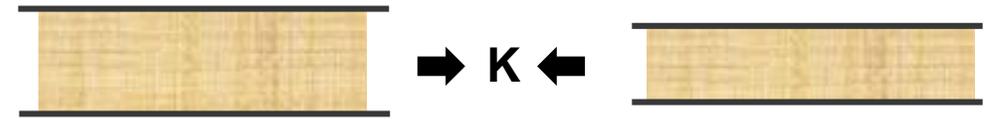
1 DIN 51755 Part 1

2 Solvay Fluorides sales literature

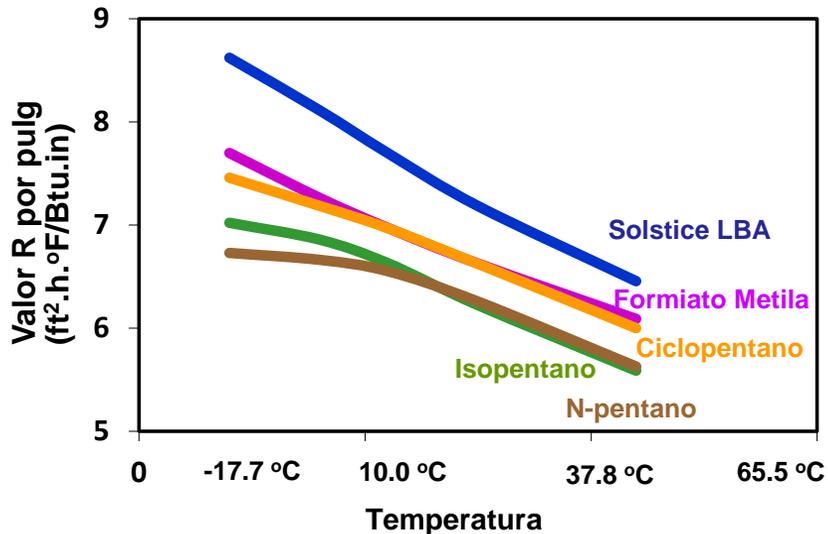
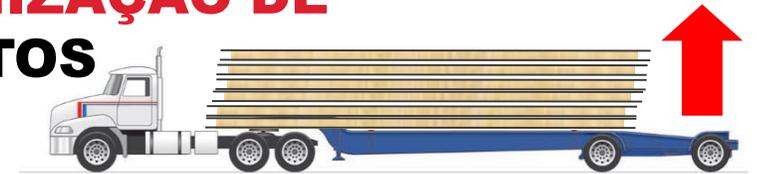
Isolamento Térmico con Solstice LBA



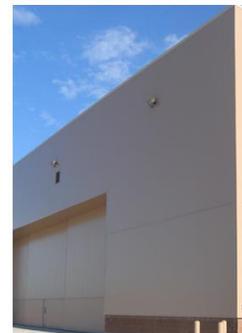
MELHOR LAMBDA E PERFORMANCE ENERGÉTICA



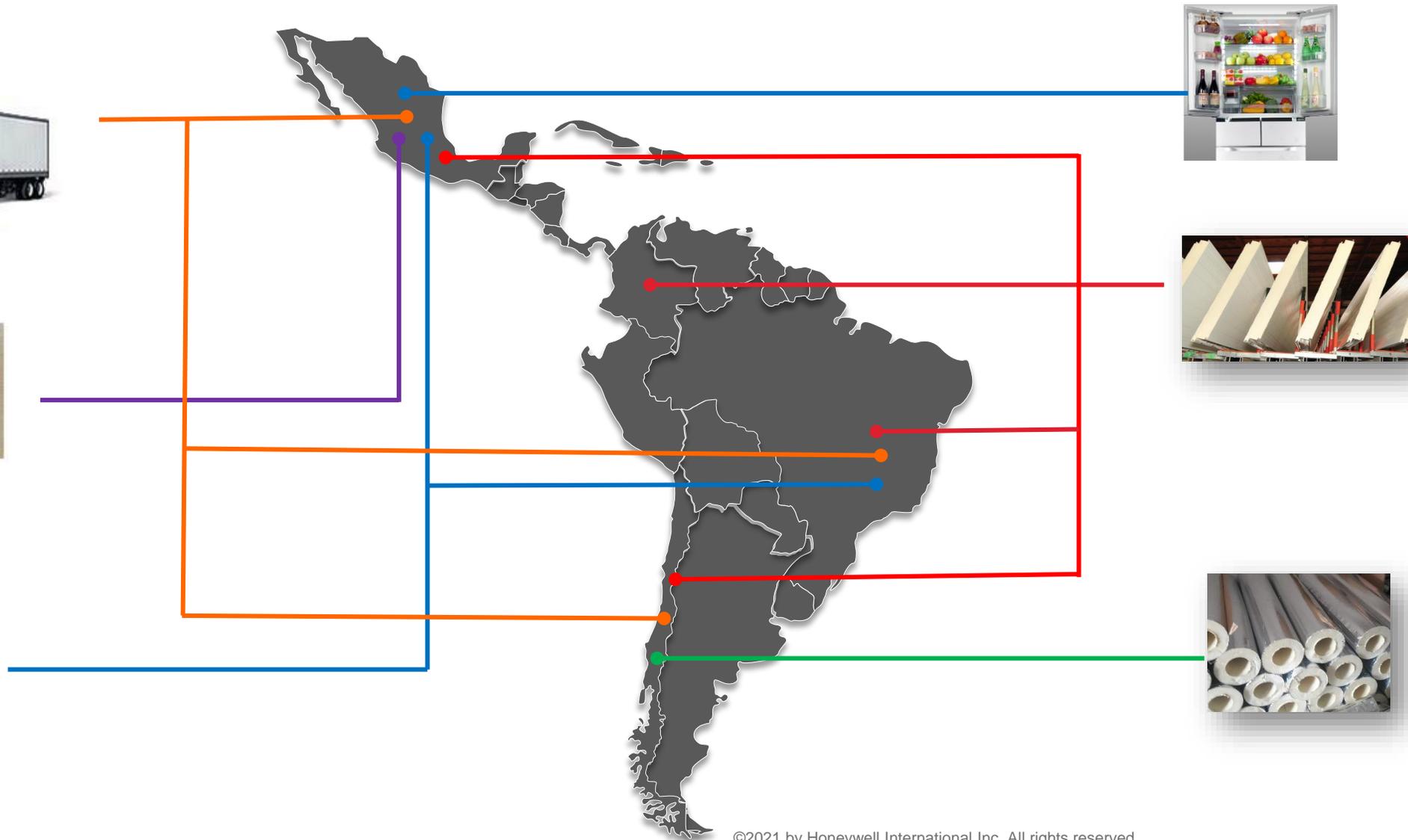
OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS



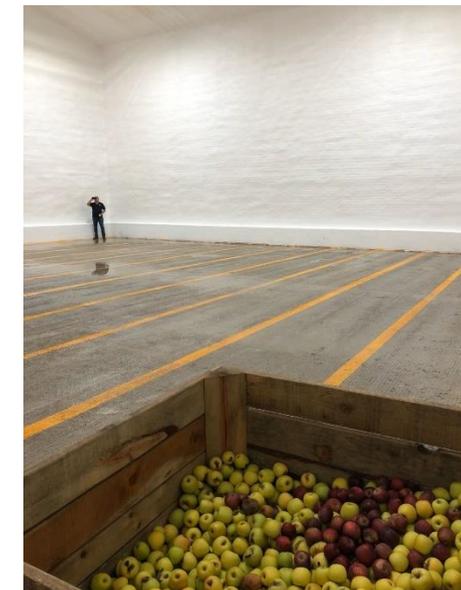
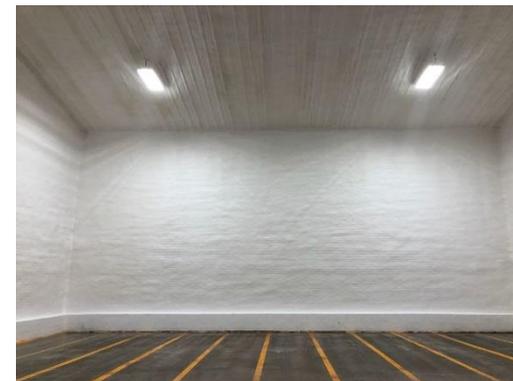
PROPRIEDADES MECÂNICAS MELHORADAS E DENSIDADES DE ESPUMA MAIS ATRATIVAS



Casos de Sucesso na América Latina com Solstice® LBA e Enovate® 245fa



Câmara de Refrigeração Industrial

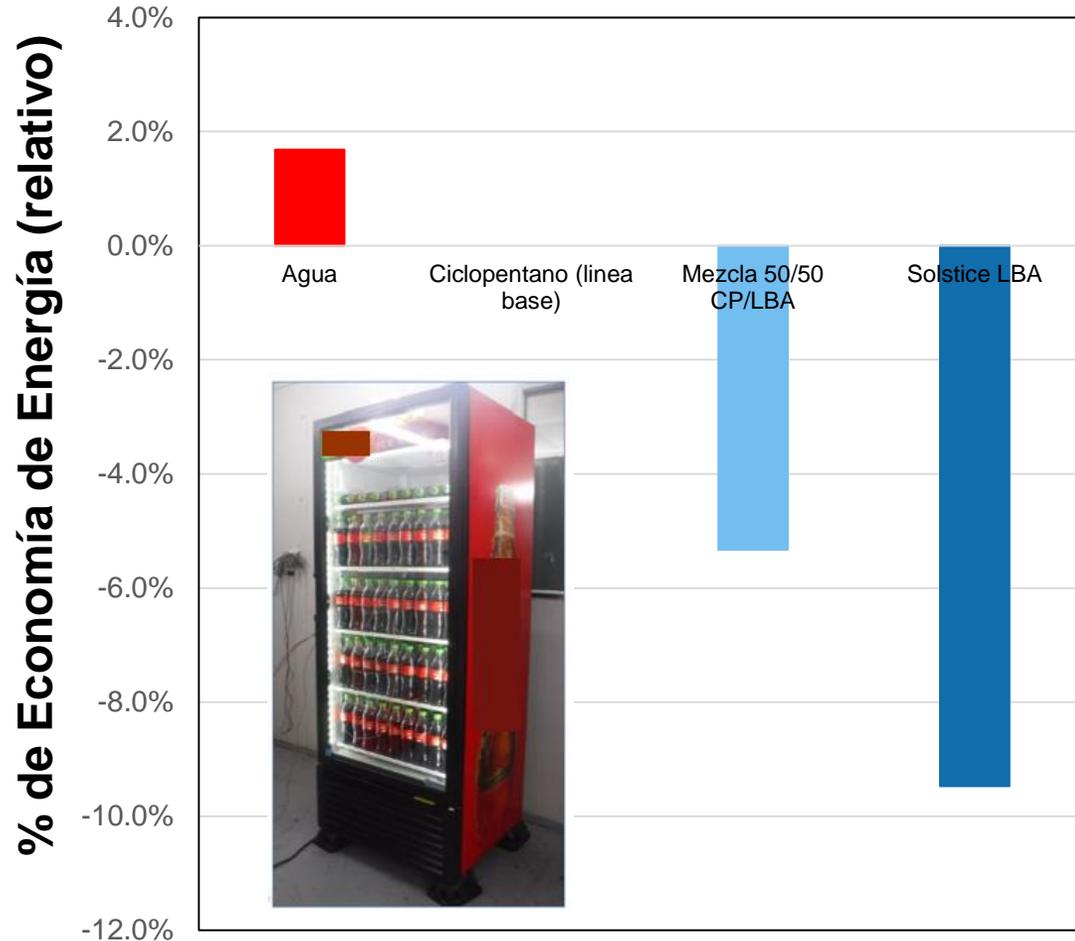


Comparação Propriedades de Espuma HCFC 141b vs Solstice LBA

Propriedad	PU + HCFC141b	PU + LBA
Densidade, kg/m ³ (2 camadas)	55.2	62.1
K- factor@ 75° F		
Inicial	0.1597	0.1654
28 dias	0.1884	0.1923
% mudança	18.0	16.3
Força compressiva, psi		
Paralela	64.4	69.0
Perpendicular	62.0	89.4
Estabilidade Dimensional, vol % @ 14 días		
-29 C	-0.1	0.4
90 C	-0.1	1.0
70 C/ 95 RH	0.2	0.9
Contenido celula fechada, %	92	90

- Resultados apresentados durante o CPI 2018
- Isolamento da câmara de refrigeração para armazenamento de maçã (1700 m²)
- Equipamento de aplicação convencional (Graco Reactor H-XP2 / Fusion AP). Material fornecido em tambores.
- Espuma com Solstice LBA com melhor desempenho em propriedades e isolamento

Geladeiras comerciais



Sistema base	Masa (gramos)	%OVP	Δmasa	
Agua / CO ₂	9000	-		
Ciclopentano (línea base)				
Min Fill	7100			
Masa Producción	8427	18.6		
Mezcla 50/50 CP/Solstice LBA				
Min Fill	6900		vs CP	vs Agua
Masa Prueba #1	8427			
Masa Prueba #2	8184	18.6	- 3%	- 10%
Solstice LBA				
Min Fill	6800			
Masa Prueba #1	8427			
Masa Prueba #2	8065	18.6	- 4.5%	- 11.6%

O uso do Solstice LBA melhora a fluidez da espuma, permitindo reduzir sua massa e densidade sem sacrificar suas propriedades estruturais. Da mesma forma, o Solstice LBA demonstrou economia significativa no consumo de energia nas unidades, o que é benéfico para o usuário final e auxilia no combate às mudanças climáticas.

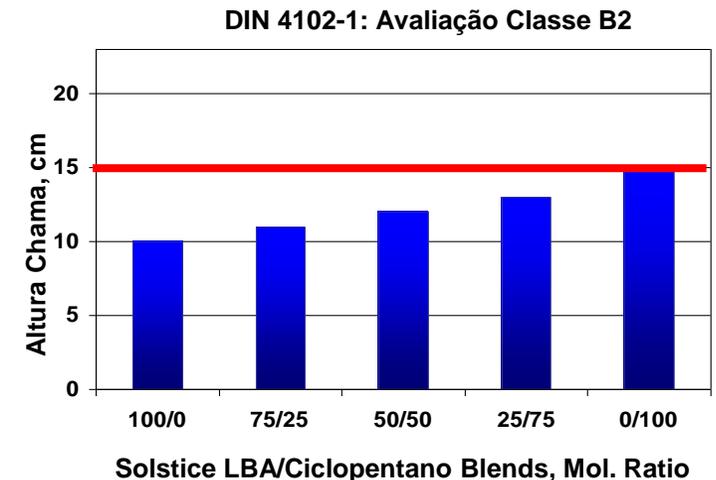
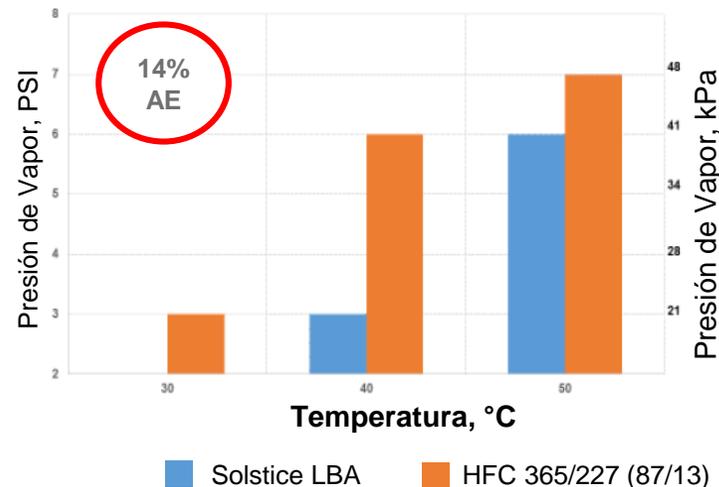
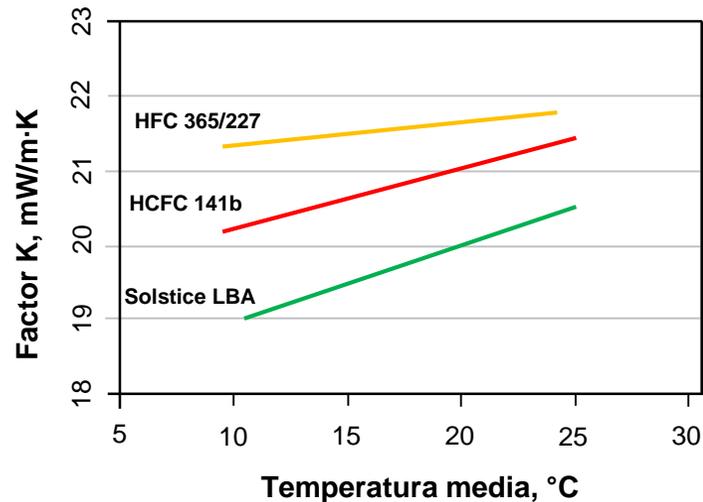
Caminhões Refrigerados



- Aplicação de demanda alta de fluidez
- HRL relacionado ao consumo de energia
- Propriedades de espuma críticas – peso e consumo de combustível

Solstice LBA – Benefícios vs outros agentes de expansão

- Melhoria de isolamento vs. 141b (6% melhor HRL) vs. 365/227 (4% melhor HRL) vs. CP
- Substituto preferido para 141b sem sacrificar espaço ou Eficiência energética
- Desempenho de inflamabilidade melhorado (vs. CP)
- Pressão de vapor otimizada durante o desenvolvimento da resina

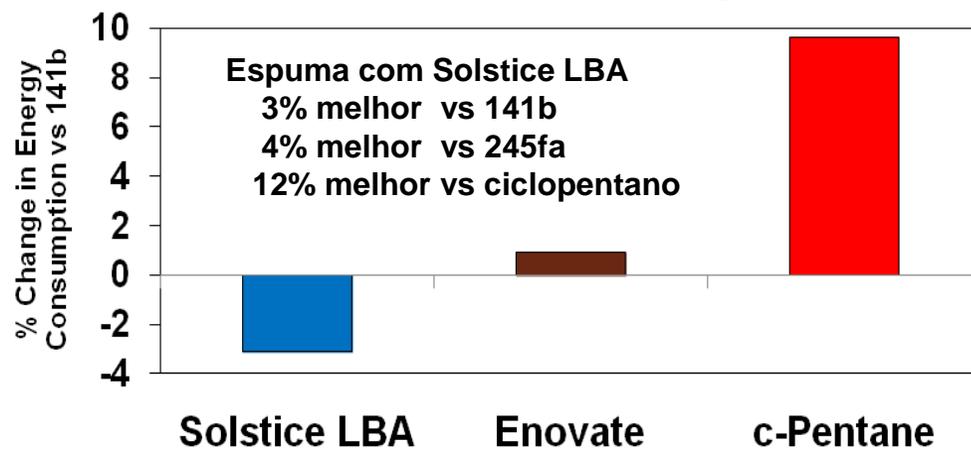


Geladeiras Domésticas e o Consumo de Energia

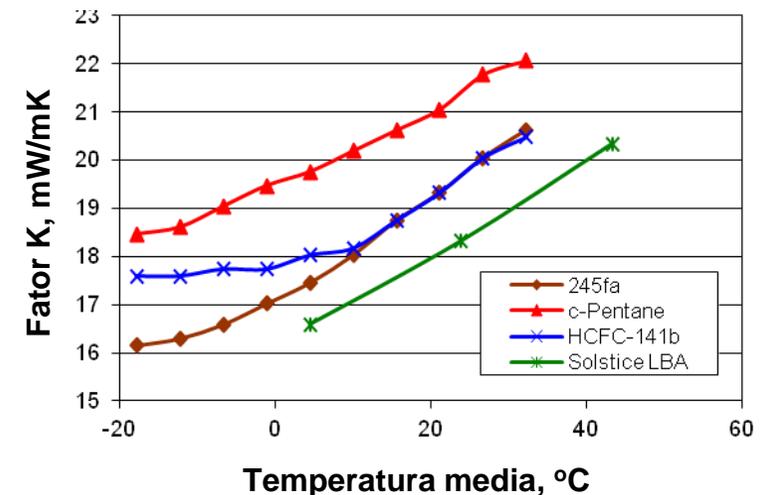


- Superior *lambda* e performance energética comparado com as alternativas disponíveis.
- Propriedades mecânicas melhoradas comparadas com o HCFC-141b para densidades iguais.
- Miscibilidade do Polioli equivalente ao R141b.

Isolamento Térmico Superior

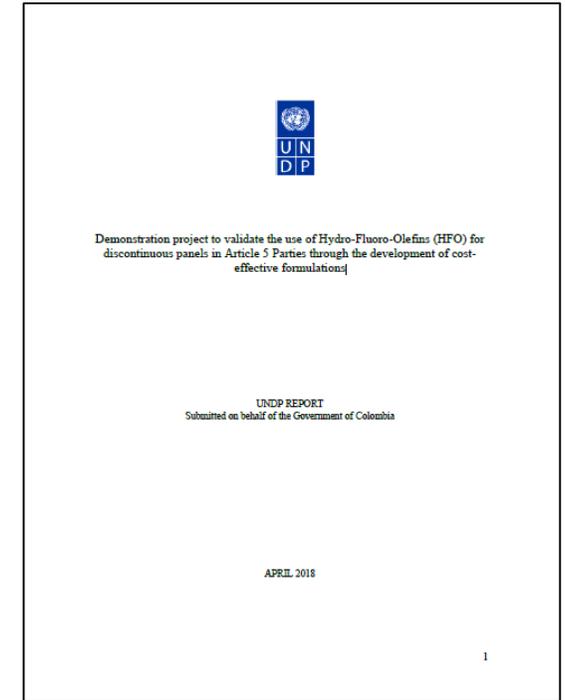
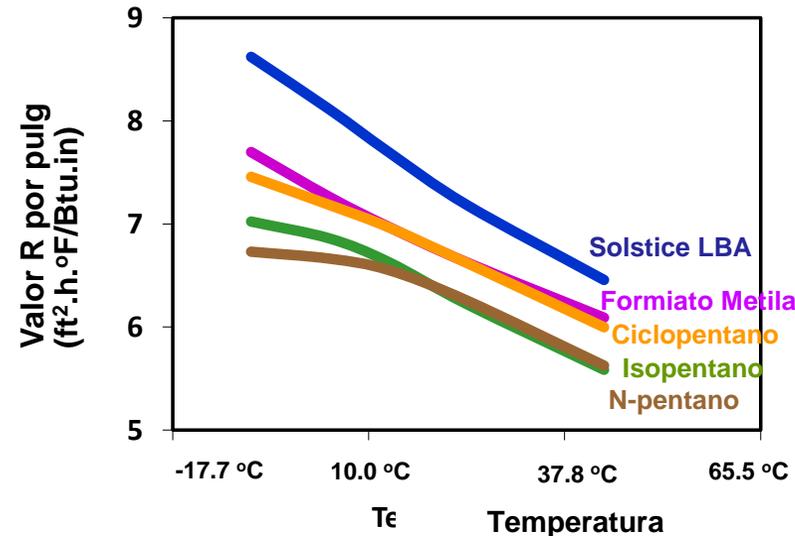


Performance Fator K (λ)

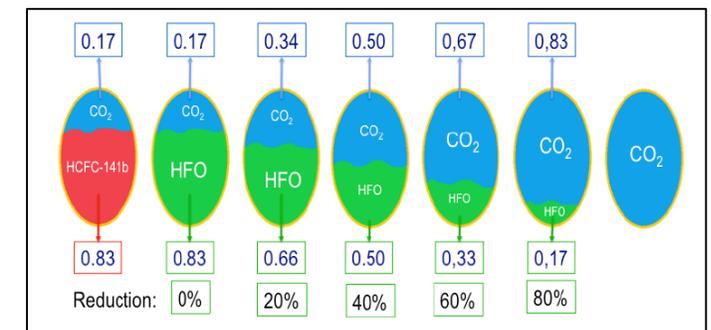


Source: AHAM 3rd Gen BA study plus Hon data on Solstice LBA

Painéis Metálicos



- Melhor Lambda e performance energética comparada com outras alternativas. Melhor valor R vs agentes alternativos
- Propriedades mecânicas melhoradas comparado com o HCFC-141b e igual densidade e comparado com ciclopentano
- Blendas de Ciclopentano com Solstice LBA crescendo em popularidade para diferenciar linhas *premium* de produtos



<http://www.multilateralfund.org/Our%20Work/DemonProject/Document%20Library/8110p5%20Colombia%20foam%20HFO.pdf>

Aplicações Variadas

PROCESSO: Injeção célula fechada

PRODUTO: **Sistema 9732-Z**

APLICAÇÃO: Tubulações *in situ*,
Isolamento de carrocerias



PROCESSO: Injeção célula fechada

PRODUTO: **Sistema 3073-Z**

APLICAÇÃO : Painéis sistemas discontinuos /
semi-contínuos



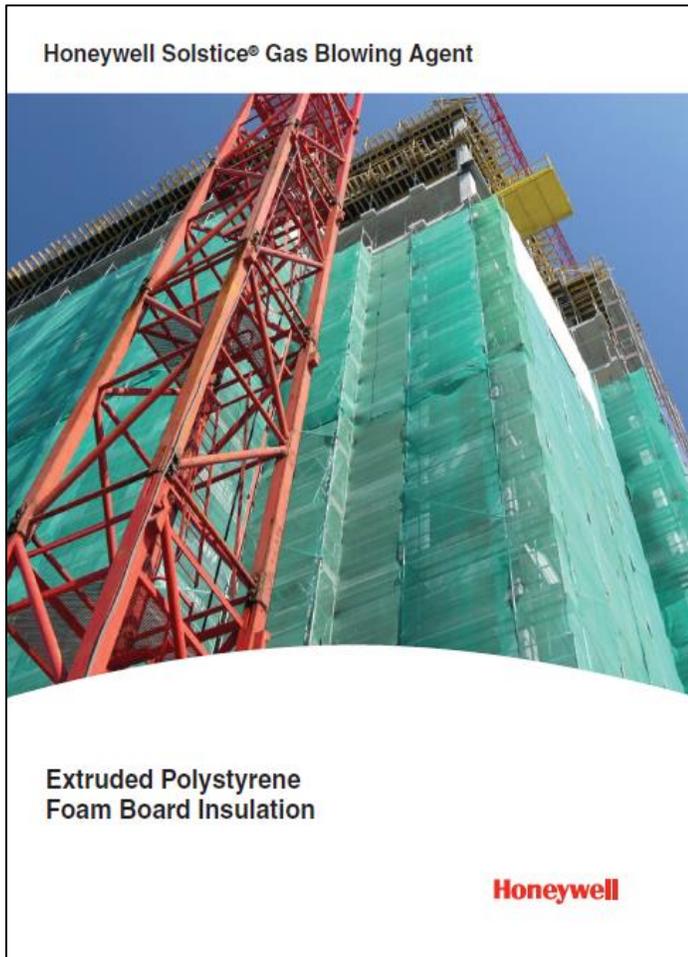
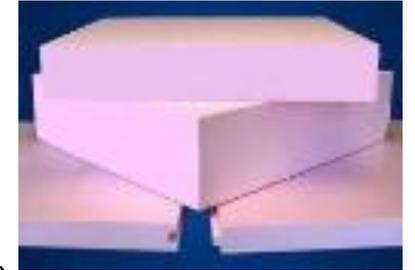
PROCESSO: Injeção célula fechada

PRODUTO: **Sistema 7024-Z**

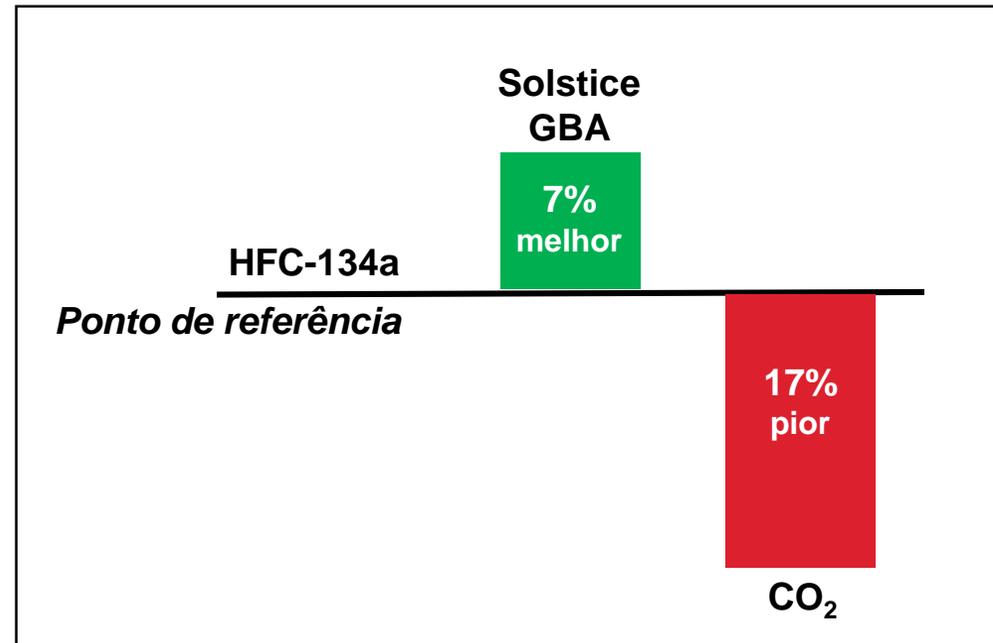
APLICAÇÃO : Painéis, linhas semi-contínuas



POLIESTIRENO ESTRUDADO (XPS) PARA ISOLAMENTO COM SOLSTICE® GBA

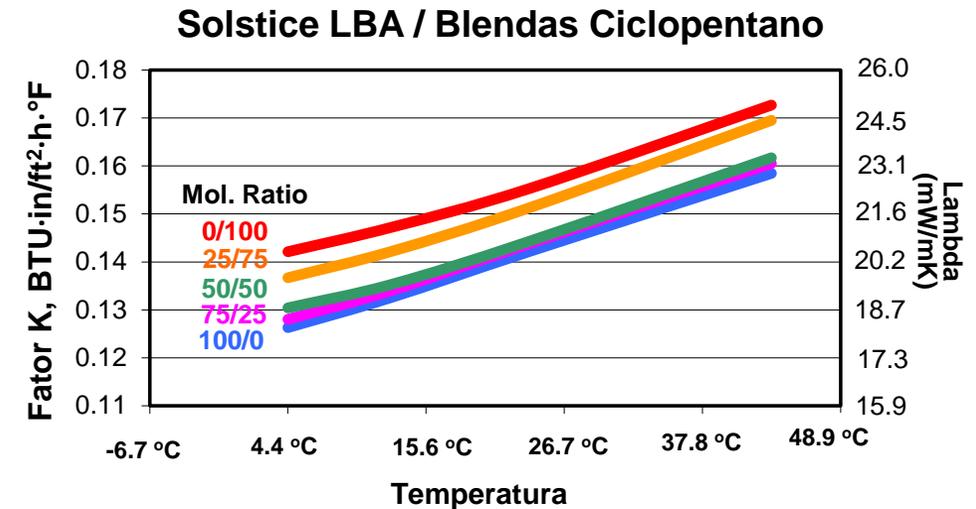
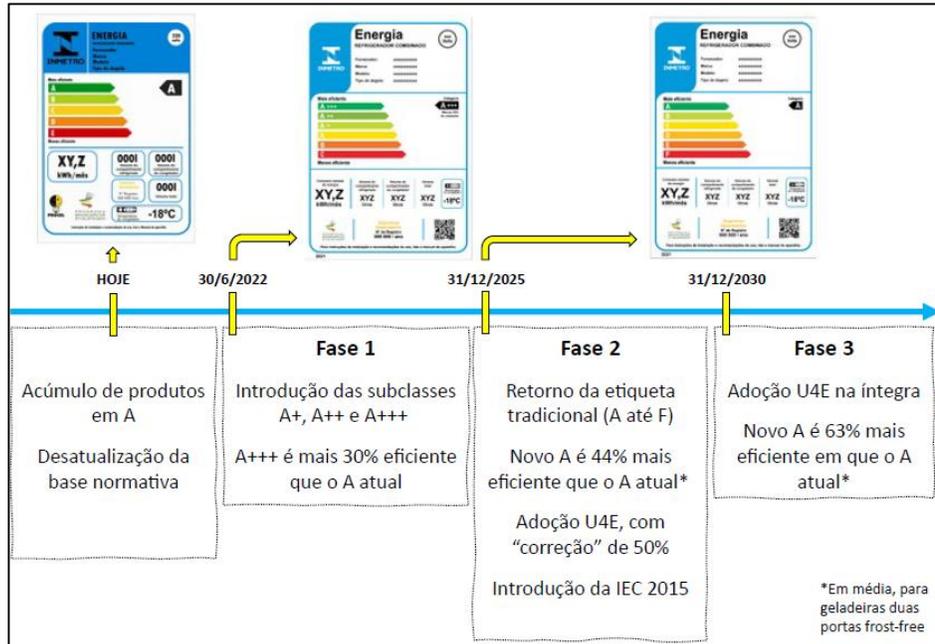


- GWP ultra-baixissimo < 1
- Melhor eficiencia energética
- Não prejudica a camada de ozônio (ODP=0)
- Não é inflamável
- Performance superior a outras alternativas



NOVAS TENDÊNCIAS

SOLSTICE® LBA E BLENDAS CON HIDROCARBONETOS



- Mesclas permitem **BALANCEAR CUSTOS** e **PERFORMANCE**.
- Mesclas Solstice LBA/Ciclopentano possuem um comportamento “atípico” vs outros hidrocarbonetos.
- Novos requerimentos de **consumo de energia**? Explore nossas soluções com **Solstice LBA** + Ciclopentano

CONCLUSÕES

- A transição aos agentes expansores mais amigáveis ao meio ambiente está ocorrendo em escala global.
- A soluções da Honeywell Solstice® HFO e Enovate 245fa permitem a substituição do HCFC 141b e suas formulações de espumas rígidas em painéis, spray, poliestireno, etc.
- A Honeywell ajudará em todas as etapas do proceso de transição a nossos agentes de expansão (desenvolvimento, otimização de formulas, conversão de planta, aplicações finais, etc.)



Rede global com experiência: dos CFCs ate os HFOs



Suporte técnico em todas as etapas de seu processo de converção.



Treinamento técnico e consultoria especializada. Química / Engenharia de processos / Engenharia Ambiental / Polímeros

Visite nossa página da web

Honeywell | SUSTAINABILITY

Applications Products Resources News & Events About Us

UWAJIMAYA SWITCHES TO SOLSTICE® N40

Learn how the grocery store upgraded energy efficiency and saved costs with our HFO-blend R-448A

[READ CASE STUDY](#)

Solstice® materials eliminate millions of metric tons of CO₂ equivalent every year

The CO₂e saved by replacing HFCs and HCFCs with Solstice® products throughout 2021 is equivalent to the CO₂e emissions from the energy used by 30.3 million homes, roughly the number of homes in California, Texas, and New York combined.

[CALCULATE YOUR SOLSTICE® IMPACT](#)

<https://sustainability.honeywell.com/us/en>

Honeywell | Agentes de soplado

SOLSTICE® LBA: UNA SOLUCIÓN PROBADÁ PARA AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO EN SPRAY EN LOS EAU

Honeywell | Blowing Agents

Alternativas rentables para el reemplazo de HCFC-141b en aislamiento de paneles

Honeywell | Agentes de Soplado

SOLSTICE LIQUID BLOWING AGENT (LBA) ES EL FACTOR DETERMINANTE EN EL AHORRO ENERGÉTICO DE 12% DE LOS USUARIOS DE CALENTADORES DE AGUA CALOREX

El Reto

La Solución

Um guia de referência rápida Maximizando o desempenho de sistemas Spray Formulado com Solstice LBA

OBRIGADO

Dados de Contato

Salvador Mejía Gómez – Gerente Técnico PUR LATAM

+52 55 4377 8583

salvador.mejiagomez@honeywell.com

Although Honeywell International Inc. believes that the information contained herein is accurate and reliable, it is presented without guarantee or responsibility of any kind and does not constitute any representation or warranty of Honeywell International Inc., either expressed or implied. A number of factors may affect the performance of any products used in conjunction with user's materials, such as other raw materials, application, formulation, environmental factors and manufacturing conditions among others, all of which must be taken into account by the user in producing or using the products. The user should not assume that all necessary data for the proper evaluation of these products are contained herein. Information provided herein does not relieve the user from the responsibility of carrying out its own tests and experiments, and the user assumes all risks and liabilities (including, but not limited to, risks relating to results, patent infringement, regulatory compliance and health, safety and environment) related to the use of the products and/or information contained herein.

Honeywell