

# Refrigerants, Naturally! for LIFE

REFRIGERAÇÃO SUSTENTÁVEL PARA AS PEQUENAS  
LOJAS DE RETALHO ALIMENTAR DA EUROPA

## GUIA TECNOLÓGICO

DOCUMENTO DE ORIENTAÇÃO



## CONTEÚDO

### EMISSÕES INDIRECTAS

A eficiência energética melhora a economia da sua loja enquanto reduz as suas emissões de carbono.

### EMISSÕES DIRECTAS

Os refrigerantes naturais são amigos do ambiente e são uma das formas mais eficazes de reduzir as suas emissões de carbono.

### ESCOLHAS ÓPTIMAS

Reduza os seus custos de refrigeração através de escolhas eficientes e inteligentes.

### DESENVOLVIMENTO DO MERCADO

Veja a tendência da procura e como é a resposta dos mercados.

## SUSTENTABILIDADE NA SUA LOJA

[O EQUIPAMENTO DE ARREFECIMENTO TEM GRANDES OPORTUNIDADES PARA AUMENTAR A SUSTENTABILIDADE](#)

A sustentabilidade na sua loja pode ser grandemente melhorada escolhendo aparelhos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor (RACHP) que utilizam refrigerantes naturais e escolhendo a opção mais eficiente em termos energéticos adequada às suas necessidades. Neste guia, encontrará informação útil e de fácil acesso que o guiará ao longo deste processo.

Ao longo da vida útil dos aparelhos, os seus custos operacionais serão reduzidos, uma vez que os aparelhos eficientes utilizam menos energia do que as opções menos eficientes. Muitas vezes, o menor consumo de electricidade resultará em menores custos de ciclo de vida, mesmo que os aparelhos eficientes sejam mais caros de adquirir.

Este guia fornece informação geral sobre eficiência energética e opções de refrigerantes disponíveis nos aparelhos RACHP para aumentar o seu conhecimento das opções e indicá-lhe a direcção certa quando precisar de investir nesta parte do seu negócio. Isto irá ajudá-lo a fazer escolhas de equipamento e sistemas, bem como onde e como obter apoio quando necessitar.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

## Potencial de Redução das Emissões 1.12 Mt\* in 2050

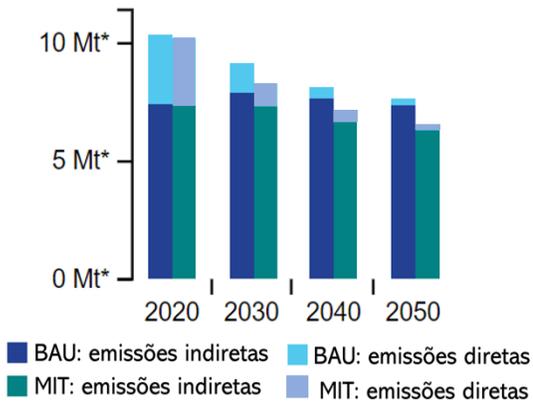


FIGURA 1 POTENCIAL DE REDUÇÃO DE EMISSÕES NO RACHP NA PORTUGAL. DOIS CENÁRIOS APRESENTADOS: UM CENÁRIO DE BUSINESS-AS-USUAL (BAU) E UM CENÁRIO DE MITIGAÇÃO (MIT) (FONTE: GREEN COOLING INITIATIVE).

### REDUZIR OS SEUS CUSTOS E EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA (GHG) DE ENERGIA

A eficiência descreve a relação entre um resultado útil e o input relacionado. Quanto maior for a produção por unidade de entrada, mais eficiente será o sistema ou processo. A forma mais eficaz de reduzir a quantidade de energia que utilizamos é reduzir a quantidade de serviços energéticos, tais como aquecimento ou arrefecimento, que consumimos. Isto significa, por exemplo, reduzir a carga de arrefecimento ou aquecimento através da redução das perdas térmicas (por exemplo, portas em armários refrigerados, melhor isolamento térmico), ou através da alteração das temperaturas definidas para aparelhos de ar condicionado ou bombas de calor.

A utilização de processos ou produtos altamente eficientes ajuda a minimizar a utilização de energia primária como input. Figura 1 mostra o potencial para reduzir as emissões indirectas (de energia) até 2050 com eficiência energética e energia renovável na Portugal.

# MEPS & ETIQUETAGEM

## COMO IDENTIFICAR OS APARELHOS COM MELHOR DESEMPENHO

MEPS (Minimum Energy Performance Standards) definem valores mínimos de eficiência energética para certos produtos. Os produtos que não cumpram estes requisitos mínimos serão banidos do mercado para garantir que aparelhos desactualizados e de baixo desempenho não entrem no mercado. Os MEPS são normalmente combinados com um programa de rotulagem onde os aparelhos são apresentados com um rótulo (Figura 2) que fornece informação sobre a eficiência energética do aparelho para permitir ao consumidor distinguir entre produtos eficientes e menos eficientes.

O rótulo dá informações sobre o consumo de energia, ruído e outras características do aparelho e fornece um nível de comparação com o mercado para que possa fazer uma escolha informada. Lembre-se, quanto mais verde for a classificação, mais baixo será o custo de funcionamento e mais baixas serão as suas emissões de carbono.

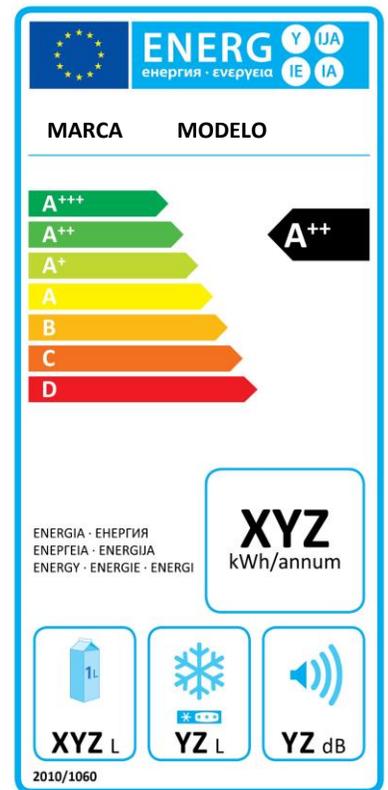


FIGURA 2 – ETIQUETA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO FRIGORÍFICO DE AMOSTRA. INCLUI MARCA E MODELO, CLASSIFICAÇÃO, CONSUMO TOTAL DE ELECTRICIDADE, TAMANHO DO

# EFICIÊNCIA NOS EDIFÍCIOS

### OS EDIFÍCIOS TAMBÉM INFLUENCIAM A PROCURA DE ENERGIA

Uma proporção significativa dos seus custos de energia está em manter quente ou frio, dependendo da estação do ano. O ar condicionado e as bombas de calor podem ser grandes consumidores de energia, pelo que é importante assegurar que têm o tamanho certo e são eficientes em termos energéticos.

Da mesma forma, a concepção e qualidade do edifício pode reduzir a procura de energia através de um melhor isolamento. Por exemplo, o isolamento de paredes e janelas de vidro duplo reduzem as perdas térmicas e, conseqüentemente, a procura de energia.

A directiva europeia sobre o desempenho energético dos edifícios fornece um quadro para a melhoria dos edifícios, incluindo o fornecimento de uma classificação de desempenho semelhante ao rótulo dos aparelhos. Mais uma vez, edifícios com melhor desempenho terão custos mais baixos de aquecimento e/ou arrefecimento.



FIGURA 3 – CLASSES DE ENERGIA MAIS BAIXAS COM MAIORES CARGAS ENERGÉTICAS

## DIRECTIVAS E NORMAS

### GUIAS DE MEDIÇÃO IMPARCIAIS

As normas são guias de desenvolvimento de produtos e serviços para satisfazer fortes necessidades de qualidade e desempenho, muitas vezes no que diz respeito à segurança. Estes guias são geralmente desenvolvidos com o apoio da indústria. É importante notar que as normas não são leis ou regulamentos e normalmente não são desenvolvidas pelo governo.

As directivas e regulamentos governamentais referem-se frequentemente a normas quando pretendem impor o desempenho ou comportamentos, tornando os requisitos de uma norma numa obrigação legal. Tal obrigação legal é, por exemplo, a marcação CE no mercado europeu. Os produtos vendidos no Espaço Económico Europeu precisam de cumprir os requisitos europeus relacionados com a segurança, saúde e protecção ambiental, mas não precisam necessariamente de ter a marca CE (figura 4).



FIGURA 4 – MARCA CE



Muitas vezes, os fabricantes adoptam normas voluntariamente para demonstrar um compromisso com a qualidade ou com o ambiente e demonstrá-lo-ão nos seus produtos através de rótulos. Um exemplo aqui é o rótulo ecológico alemão, Blue Angel (figura 5).

FIGURA 5 – BLUE ANGEL, O RÓTULO ECOLÓGICO ALEMÃO



# REFRIGERANTES NATURAIS

## DE BAIXO CUSTO E AMIGO DO

O sector da refrigeração, ar condicionado e bombas de calor (RACHP) enfrenta mudanças, uma vez que a utilização de muitos refrigerantes sintéticos está a ser restringida ou proibida ao abrigo do Protocolo de Montreal devido ao elevado potencial de empobrecimento da camada de ozono (ODP) e ao potencial de aquecimento global (GWP). O GWP é o impacto relativo das alterações climáticas de uma substância em comparação com o CO<sub>2</sub> que tem um GWP de 1. Assim, um GWP de 1.430 de um refrigerante comum (R134a), torna-o 1.430 vezes pior!!

Os refrigerantes naturais são uma solução amiga do clima para o GWP elevado de refrigerantes sintéticos, uma vez que têm um GWP muito baixo ou nulo e ODP nulo. São substâncias que ocorrem naturalmente e fazem parte dos ciclos naturais da terra e não criam resíduos duradouros na atmosfera.

Os refrigerantes naturais mais utilizados são o CO<sub>2</sub>, amoníaco, água, ar e hidrocarbonetos como o propano (R290) e o isobutano (R600a). Estes já são amplamente utilizados em várias aplicações, tais como isobutano em frigoríficos, CO<sub>2</sub> no retalho, e amoníaco em grandes processos de arrefecimento.

No entanto, a utilização de refrigerantes naturais requer frequentemente cuidados adicionais devido à potencial inflamabilidade e toxicidade, dependendo do refrigerante. Medidas simples como a utilização de materiais adequados, componentes seguros e formação de técnicos podem compensar estas características aparentemente desafiantes.

Classe de refrigerantes	Impacto do ozono	Potencial de Aquecimento Global (GWP)	Exemplos
CFCs	Alto	Muito alto	Alto
HCFCs	Very baixo	Muito alto	R22
HFCs	Zero	Principalmente alto	R134a
HFOs	Zero	Baixo	R1234yf
HCs	Zero	Negligenciável	R290, R1270, R600a
CO <sub>2</sub>	Zero	Negligenciável	R744
NH <sub>3</sub>	Zero	Zero	R717
H <sub>2</sub> O	Zero	Zero	R718
O <sub>2</sub>	Zero	Zero	R729

TABELA 1 – AS CLASSES DE REFRIGERANTES MAIS COMUNS E OS SEUS IMPACTOS NO OZONO E NO AQUECIMENTO GLOBAL (CFC = CLOROFLUOROCARBONETOS, HCFC = HIDROFLUOROCARBONETOS, HFC = HIDROFLUOROCARBONETOS, HC = HIDROCARBONETOS, CO<sub>2</sub> = DIÓXIDO DE CARBONO).

ESPECIFICAÇÃO	
MODELO DO REFRIGERADOR:	Q01740
DIMENSÕES L X P X A:	550 X 625 X 1150
TENSÃO NOMINAL:	240 V ~
ENTRADA NOMINAL:	130 W
FREQUÊNCIA NOMINAL:	50 Hz
CORRENTE NOMINAL:	1.1 A
DESCONGELAMENTO:	245 W
NOME DO REFRIGERANTE:	HFC – 134a
MASSA DO REFRIGERANTE:	92 g
VOLUME BRUTO NOMINAL:	243 l

FIGURA 6 – ETIQUETA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO REFRIGERADOR COM O REFRIGERANTE EM DESTAQUE



<sup>1</sup> Mais informações sobre o Protocolo de Montreal podem ser encontradas no Guia de Políticas, disponível para download em [www.refnat4life.eu](http://www.refnat4life.eu)

# HIDROCARBONETOS NO SECTOR DE RACHP

PROPANO E ISOBUTANO JÁ SÃO AMPLAMENTE UTILIZADOS EM EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO E BOMBAS DE CALOR

Os hidrocarbonetos (HCs) são refrigerantes eficazes uma vez que as suas propriedades físicas são bem adequadas para esta tarefa. R600a (isobutano) e R290 (propano) são os refrigerantes de hidrocarbonetos mais prevalentes em aparelhos de refrigeração autónomos na Europa. Os refrigerantes hidrocarbonados podem ser mais eficientes em termos energéticos e a carga de refrigerante necessária por aparelho tende a ser muito mais baixa (metade ou menos) do que com refrigerantes fluorados (GIZ, 2020. QCR Module 5).

R600a é um dos refrigerantes naturais mais utilizados, com mais de um bilião de frigoríficos domésticos e unidades de refrigeração autónomas em funcionamento actualmente (GIZ, 2020. QCR Módulo 5). Isto também demonstra que os frigoríficos podem ser operados em segurança com hidrocarbonetos. Da mesma forma, os frigoríficos modernos são mais eficientes do que nunca e silenciosos em funcionamento, em parte apoiados pelas propriedades adequadas do R600a.

O R290 apresenta vantagens semelhantes para aplicações de ar condicionado e aquecimento. Desde 2000, fabricantes de renome oferecem equipamento AC carregado com R290, oferecendo frequentemente uma poupança de energia entre 10 - 30%. As indústrias que estão habituadas a manusear substâncias inflamáveis utilizaram hidrocarbonetos como refrigerantes no passado, mas recentemente um número crescente de fabricantes está a oferecer o R290 como refrigerante em sistemas comerciais, unidades autónomas, bem como bombas de calor e aparelhos de ar condicionado.

É possível descobrir o tipo de refrigerante dos aparelhos, uma vez que todos têm uma etiqueta (Figura 2) com especificações técnicas, incluindo o tipo de refrigerante. A informação está também normalmente disponível nos sites de compras, onde listam as especificações técnicas do aparelho.

## CO<sub>2</sub> COMO UM REFRIGERANTE

EXPANDINDO AS OPÇÕES DISPONÍVEIS

O dióxido de carbono ou CO<sub>2</sub> (R744) é outro refrigerante natural eficaz que não é inflamável e não é tóxico. Está a ser cada vez mais utilizado e até 2020, cerca de 27.500 lojas utilizavam sistemas de refrigeração de CO<sub>2</sub> na Europa (SheccoBase,2020). Além disso, a disponibilidade de sistemas remotos baseados em CO<sub>2</sub> está constantemente a aumentar e hoje em dia surgiu na Europa um forte mercado com múltiplos concorrentes. Alguns perigos permanecem, e é importante ter técnicos qualificados para instalar e manter a fábrica. Esta é uma área de desenvolvimento actual e está a aumentar. Pergunte ao seu fornecedor de serviços se ele pode fornecer e manter unidades de CO<sub>2</sub> como outra opção de refrigeração amiga do ambiente.

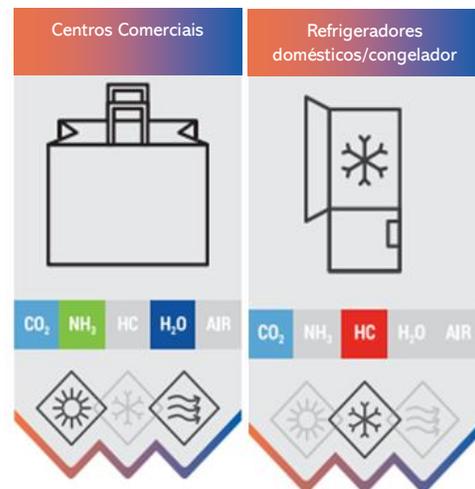


FIGURA 7 – OPÇÕES DE REFRIGERANTES NATURAIS PARA DIFERENTES APLICAÇÕES



# CUSTOS DO CICLO DE VIDA

### FAZER A ESCOLHA MAIS RENTÁVEL E SUSTENTÁVEL PARA A SUA LOJA

Custos do ciclo de vida é uma medida do custo de um aparelho ao longo do seu ciclo de vida e é utilizado para comparar a eficiência económica dos produtos, contabilizando todos os custos relevantes. Muitas vezes, os produtos amigos do ambiente são os mais económicos, apesar de terem um custo de aquisição mais elevado. Os produtos mais baratos não são muitas vezes os mais económicos, pois podem ter custos de funcionamento mais elevados do que as alternativas mais caras. Estes custos mais elevados resultam de um maior consumo de energia, custos de manutenção (incluindo os custos dos refrigerantes), e custos de reparação. Por vezes, os custos no final da vida útil, tais como remoção, eliminação, e reciclagem, são também provavelmente mais elevados.

O Custo do Ciclo de Vida inclui estes factores num cálculo dos custos reais de um produto, e recomenda-se que o considere na sua próxima compra.

# ESCOLHA E UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

### FAZER A ESCOLHA MAIS RENTÁVEL E SUSTENTÁVEL PARA A SUA LOJA

Quando chegar a altura de substituir aparelhos RACHP existentes ou estiver a planear actualizar a sua loja, é importante escolher o equipamento certo. Não só precisa de assegurar que as necessidades da sua loja são satisfeitas, mas também escolher a qualidade, o desempenho energético e o refrigerante certos pode acabar por lhe poupar quantidades significativas de dinheiro e melhorar a sua sustentabilidade. Então, o que deve considerar?

- Adquira o equipamento do tipo e tamanho certos para as suas necessidades. Se o sistema for demasiado grande, resultará em desperdício de espaço ou energia (quer seja um AC ou um refrigerador). Se o sistema for demasiado pequeno, não servirá as suas necessidades ou será sobrecarregado, afectando a sua eficiência.
- Procure o rótulo de eficiência energética e escolha os aparelhos mais eficientes. A partir do exemplo abaixo, comparar armários de exposição de garrafas refrigeradas de tamanho semelhante demonstra que o custo dos armários é inferior ao custo da energia total utilizada pelo armário. Uma diferença no desempenho mais do que garante a despesa extra em aparelhos de melhor desempenho.
- Escolha aparelhos que utilizem refrigerantes naturais. Todos os aparelhos têm uma etiqueta com esta informação, ou mesmo os vendedores on-line listam esta informação nas especificações técnicas do aparelho. Os refrigerantes naturais normalmente utilizados são R600a (isobutano), R290 (propano) e CO<sup>2</sup>.



# FAZER ÓPTIMAS ESCOLHAS DE REFRIGERAÇÃO

	Modelo 1	Modelo 2	Diferença
Custo do aparelho (€)	1.904	1.698	206
Uso anual de energia (kWh/a)	336	576	240
Custo de eletricidade por unidade (€)	0,25	0,25	-
Custo anual de energia (€)	84	144	60
Vida útil do aparelho (anos)	8	8	-
Custos de electricidade ao longo da vida (€)	672	1.152	480
<b>Custos do ciclo de vida (€)</b>	<b>2.576</b>	<b>2.850</b>	<b>274</b>

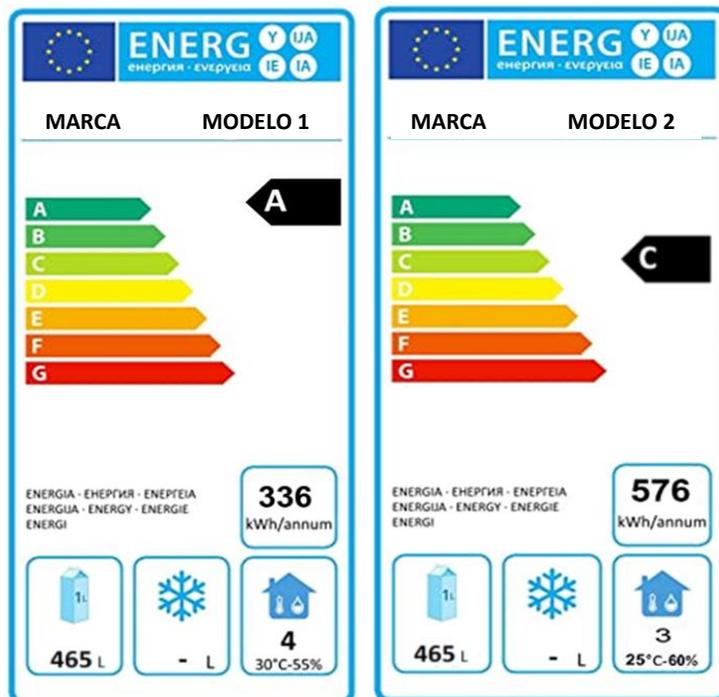
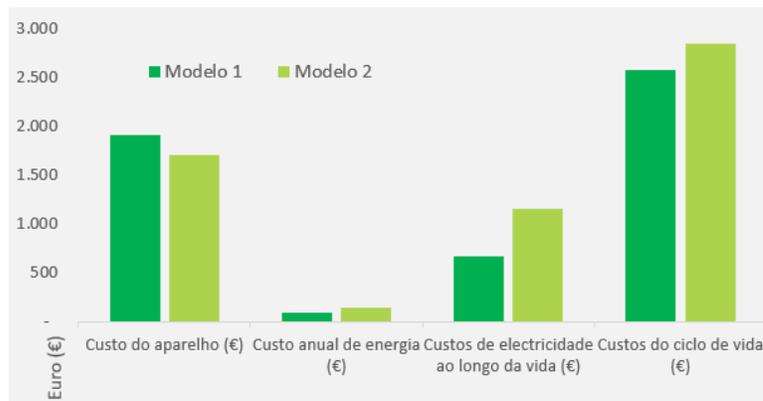


FIGURA 8 – ETIQUETAS ENERGÉTICAS PARA COMPARAÇÕES COMPARÁVEIS DE ARMÁRIOS DE EXPOSIÇÃO E CUSTOS DE CICLO DE VIDA, EXCLUEM OS CUSTOS DE ELIMINAÇÃO E MANUTENÇÃO.

## UTILIZAÇÃO EFICIENTE DOS APARELHOS

Para além de escolher um aparelho eficiente, também é importante considerar como utilizá-lo de forma eficaz e eficiente. Com algumas considerações simples, pode melhorar o desempenho energético dos seus aparelhos. As principais considerações incluem:

- **Sombreamento** – mantenha o seu aparelho afastado da luz solar directa o mais rapidamente possível para minimizar os ganhos de calor directos. Isto reduzirá a carga sobre o aparelho e poupará energia.
- **Localização** – alguns aparelhos descarregam ar quente para a sala e é importante colocá-los em locais onde o ar quente não se acumule ou afecte o desempenho de outros aparelhos.
- **Manutenção** – a manutenção adequada de diferentes peças garante um desempenho óptimo. Por exemplo, as vedações magnéticas podem desgastar-se e desenvolver fugas, permitindo que o ar frio escape, aumentando significativamente a carga.



## EXIGÊNCIA RACHP

### AUMENTO DA PROCURA DE RACHP NA EUROPA

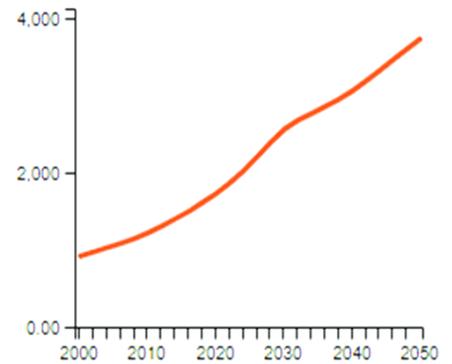
O aumento das temperaturas e o desenvolvimento económico continuam a alimentar a crescente procura de serviços RACHP nas aplicações residenciais e comerciais em todo o mundo, e a Europa não é diferente. Em 2015, o mercado de ACs aumentou 6% na Europa para 5 milhões de unidades AC.

A Figura 9 mostra a tendência crescente dos aparelhos RACHP instalados no mundo. Embora as tendências sejam diferentes por país, estima-se que todos os países europeus continuem a aumentar até 2030, antes de abrandarem.

Da mesma forma, a indústria dos supermercados continua a crescer, impulsionando a procura dos aparelhos de refrigeração e de refrigeração e aquecimento de espaços. O mercado europeu de retalho alimentar deverá crescer entre 2% e 3% por ano entre 2017 e 2022 (RefNat4LIFE, 2020), dependendo do país.

FIGURA 9 – NÚMERO ESTIMADO DE APARELHOS DE RACHP INSTALADOS NO MUNDO 2000 - 2050 (FONTE: GREEN COOLING INITIATIVE)

Eletrrodomésticos em uso  
1,520,000,000



■ Número de eletrodomésticos em uso (expresso em milhões)

## UTILIZAÇÃO DE REFRIGERANTES NATURAIS NA EUROPA

### GRANDE VARIEDADE DE MODELOS JÁ DISPONÍVEIS PARA APLICAÇÕES

Actualmente, já cerca de 200 fabricantes utilizam refrigerantes naturais em unidades de refrigeração e ar condicionado residenciais e comerciais na Europa (Shecco, 2016). Por conseguinte, existe uma base de fornecimento crescente para uma absorção mais acelerada de gases não fluorados. De facto, a utilização de tais refrigerantes no sector retalhista alimentar europeu está a aumentar, como resultado do investimento inicial de grandes cadeias de retalho alimentar. Até 2020, cerca de 27.500 lojas utilizavam sistemas de CCR transcríticos de CO2 na Europa.

A nível mundial, 2,5 a 3 milhões de unidades de refrigeração comercial baseadas em hidrocarbonetos (excluindo refrigeradores de garrafas, máquinas de venda automática) são utilizadas. Um número crescente de grandes cadeias de retalho alimentar adoptou refrigerantes naturais e medidas de eficiência energética como plano para futuras lojas. No entanto, olhando para os retalhistas alimentares mais pequenos, a situação foi assumida como significativamente diferente: os pequenos proprietários de lojas, muitas vezes independentes, empresas familiares ou cadeias locais, muitas vezes lutam com a selecção e manutenção do melhor equipamento RACHP disponível.

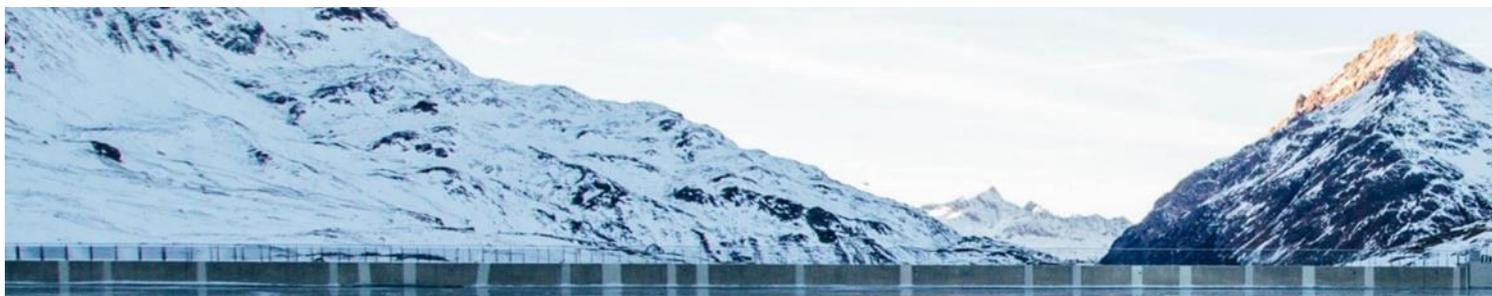
Os modelos disponíveis na feira comercial líder do sector retalhista alimentar EuroShop em Fevereiro de 2020, mostram que a maioria dos fornecedores RACHP oferecem hoje unidades de refrigeração plug-in (autónomas) com R290 (propano), e aqueles que não o fazem, têm planos para os introduzir num futuro próximo. Além disso, a disponibilidade de sistemas remotos baseados em CO2 está a aumentar e hoje em dia surgiu na Europa um forte mercado com múltiplos concorrentes.

Um inquérito de 2019 revelou que mais de 32% das lojas de retalho de alimentos orgânicos (OFR) tinham aparelhos a funcionar com R290 e 16% tinham aparelhos com R600a. Estes são os principais refrigerantes de hidrocarbonetos. O inquérito revelou ainda que mais 11% dos inquiridos tinham sistemas R744 (dióxido de carbono). É de notar que a maioria desta utilização é em unidades autónomas (plug-in), enquanto os sistemas de arrefecimento centralizados ainda dependem em grande parte de refrigerantes fluorados.



## ONDE PODE OBTER APOIO

Nome da Organização	Tipo de Organização	Ligação
REFNAT	ONG	<a href="#">Link</a>
REFNAT – Curso Online sobre arrefecimento/aquecimento sustentáveis	Curso de Formação ONG	Em breve!!
Agência de Proteção Ambiental	Departamento do Governo Central	<a href="#">Link</a>
Refrigerants, Naturally! For Life.	UE – projeto financiado	<a href="#">Link</a>
Página de Informações de Aquecimento/Arrefecimento da UE	Comissão Europeia	<a href="#">Link</a>
Alternativas ecológicas da UE para os HFCs	Comissão Europeia	<a href="#">Link</a>



O projeto Ref, Nat! for LIFE recebeu fundos a partir do Programa LIFE da União Europeia. Projeto número LIFE18 GIC/DE/001104

