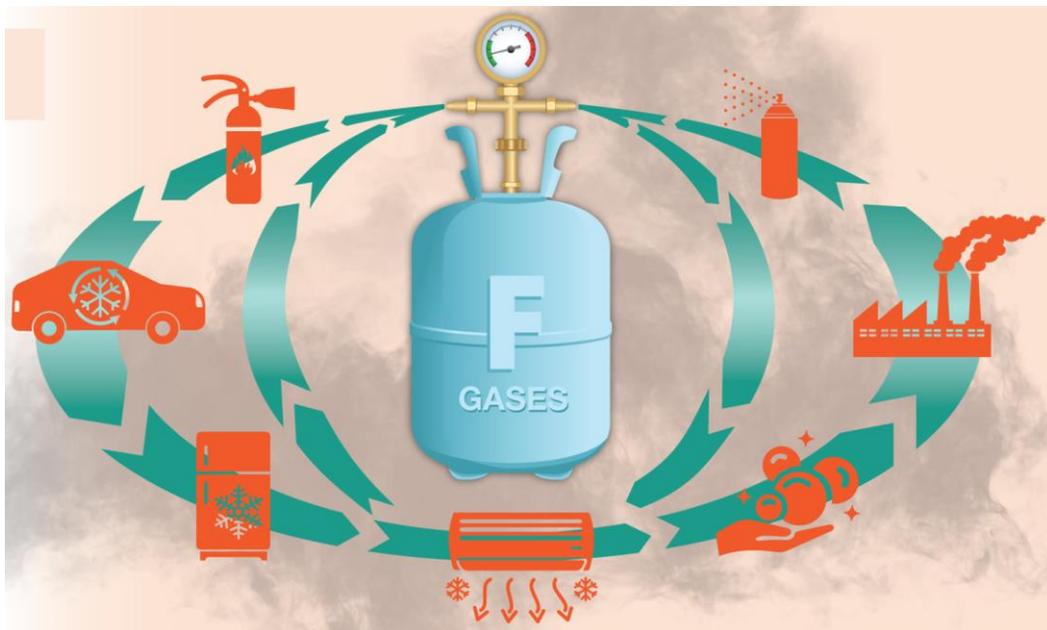


Life 4 F-gases

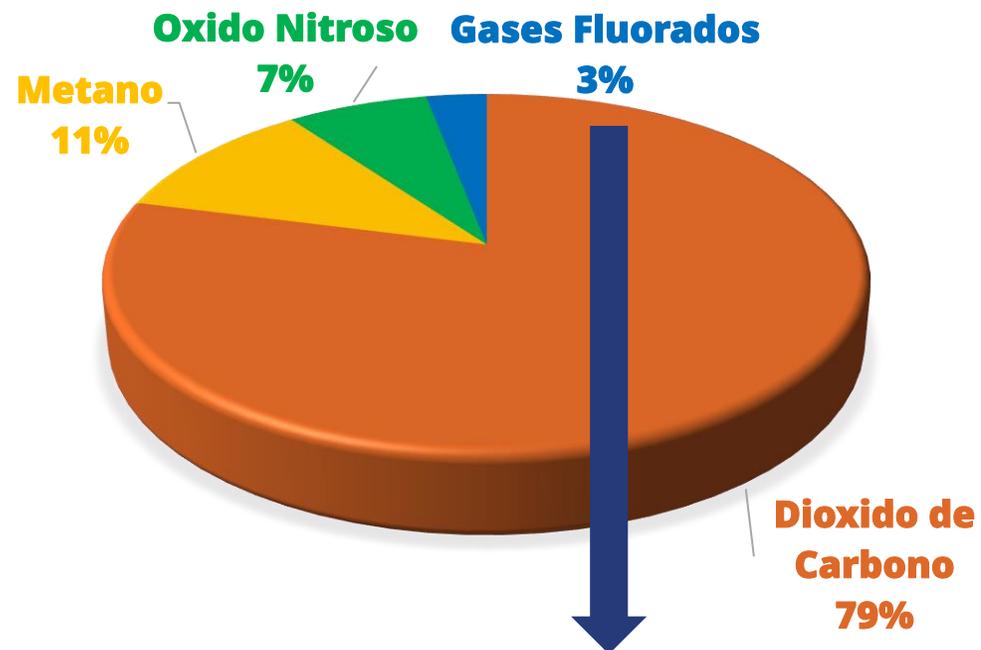
Ana B. Pereiro (anab@fct.unl.pt)

NOVA School of Science and Technology,
NOVA University Lisbon





Gases com Efeito de Estufa em 2020



Gases Fluorados - 3%

Têm Efeito de Aquecimento global até 23 000 vezes maior que o CO₂
Permanecem na atmosfera até 50 000 anos
Serão responsáveis por até 45% das mudanças climáticas em 2050

<https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>
<http://www.greenpeace.org/eastasia/campaigns/climate-energy/science/other-greenhouse-gases/>



Gases Fluorados com Efeito de Estufa

Gases Fluorados (F-gases) - HFC's



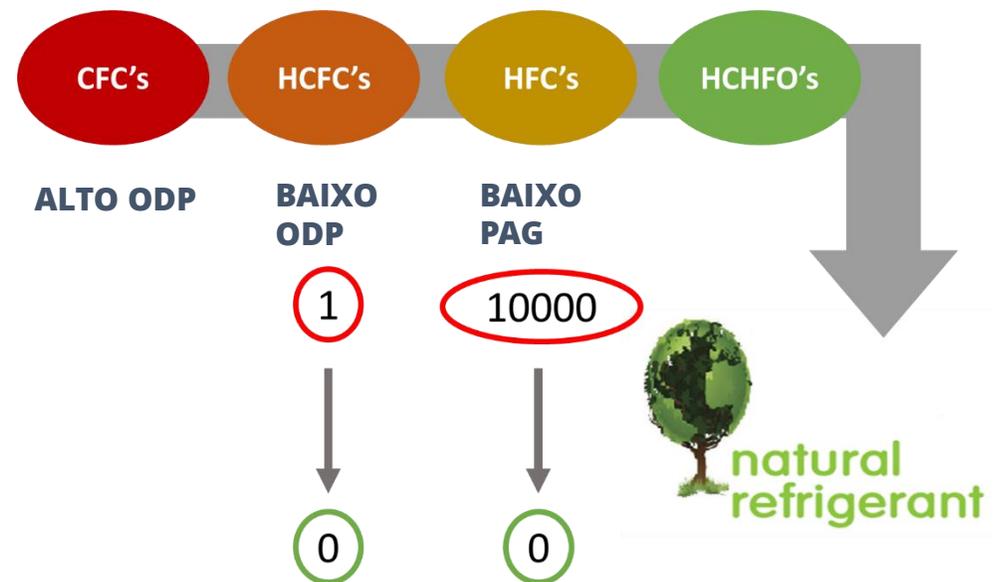
Compostos especialmente desenvolvidos para diferentes aplicações industriais, como **refrigeração e ar condicionado** sintetizados



Não Tóxicos e não inflamável



Presentam um alto **Potencial de Aquecimento Global (PAG)**



<http://www.tiliglobal.com/news/69-en.html>



Economia Paralela

Roubo de metal dos frigoríficos

- Falta de controlo pelas autoridades
- Roubo durante a recolha municipal

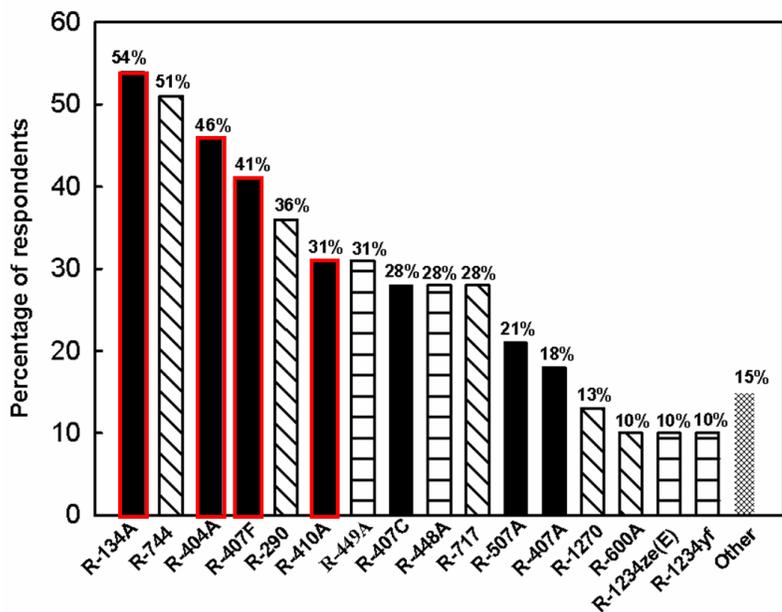
Má Gestão

Menos de 10% dos resíduos são tratados em Portugal



www.KET4F-Gas.eu

Refrigerantes instalados/usados para refrigeração comercial – questionário UE2017

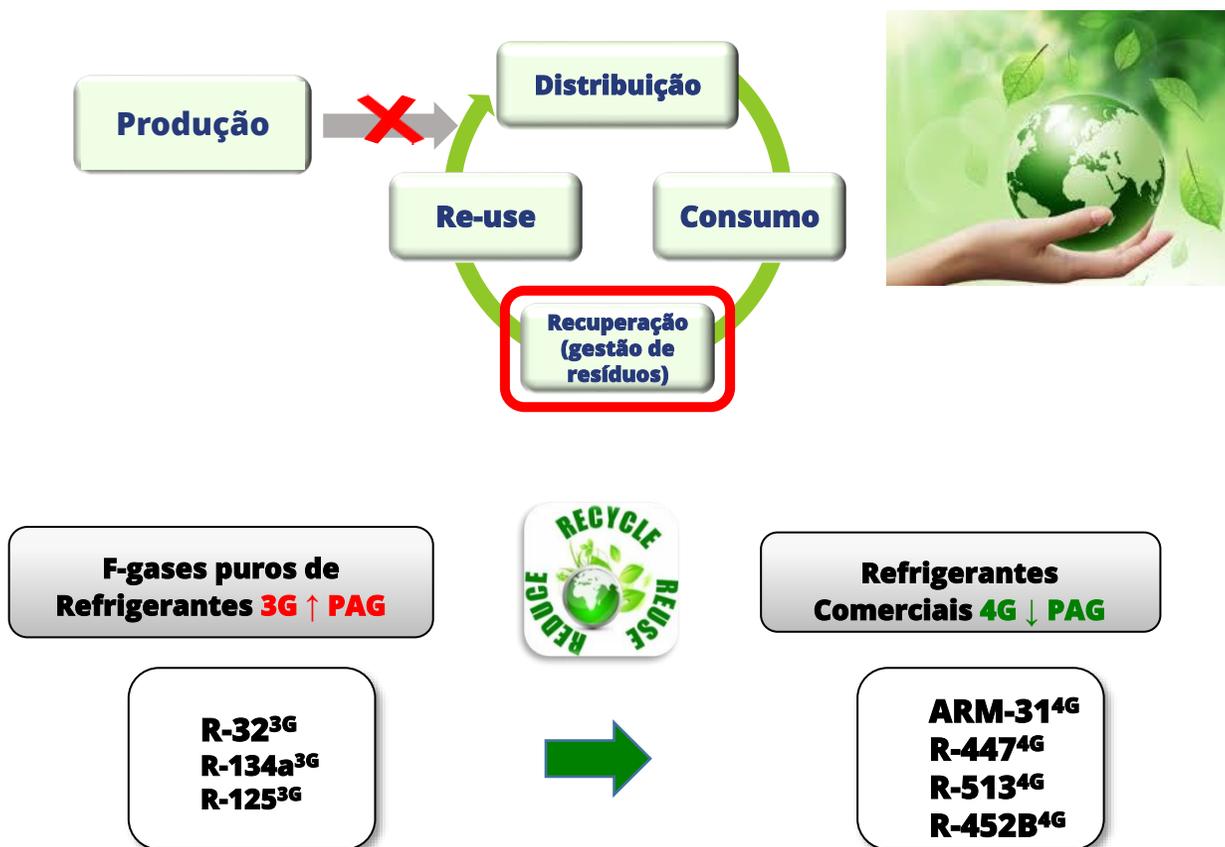


HFC refrigerantes
 HFOs e as suas misturas
 Refrigerantes naturais
 Outros (ex. R22, R401A)

Refrigerantes naturais: R-744 (CO₂); R-290 (Propano)

KET4F-Gas → Economia Circular

www.KET4F-Gas.eu

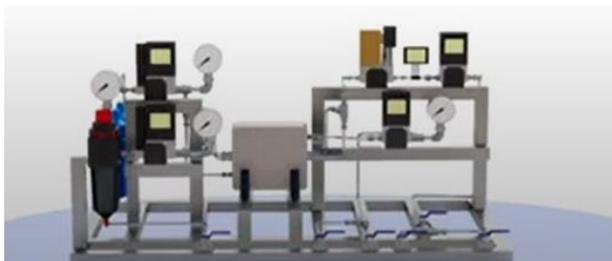




Gases Fluorados com Efeito de Estufa



PROTÓTIPO MEMBRANA



PROTÓTIPO ADSORÇÃO

www.KET4F-Gas.eu



FÁCIL DE APLICAR



BARATO



SUSTENTÁVEL



- ✓ **Baixos requisitos de energia**
- ✓ **Fácil de aplicar devido ao pequeno espaço necessário, à sua modularidade e escalabilidade**
- ✓ **Baixa manutenção**
- ✓ **Longa vida útil**
- ✓ **Alto desempenho de separação e alta pureza R-32 (>99%) quando ambos os protótipos são usados em série**



Como pode saber o potencial de aquecimento global de cada gás de refrigeração

Aceda ao site do projeto KET4F-Gas, Secção de Resultados

<http://www.ket4f-gas.eu/>

www.KET4F-Gas.eu

Ferramenta para a selecção de Tecnologias Facilitadoras Essenciais

Esta ferramenta informática permite a classificação dos resíduos de acordo com o método europeu (EWL – European Waste List) e uma melhor compreensão do impacto dos gases fluorados, bem como as melhores soluções disponíveis para o seu tratamento utilizando as Tecnologias Facilitadoras Essenciais (TFE).

A ferramenta foi desenvolvida no âmbito do projecto europeu KET4F-Gas, co-financiado pelo programa europeu Interreg Sudoeste através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).





Como pode saber o potencial de aquecimento global de cada gás de refrigeração



www.KET4F-Gas.eu

- **Identificar o F-gas desejado (nome químico/comercial)**
- **Informação**
 - **Composição química do F-gas ou da mistura**
 - **Impacto de aquecimento global**
 - **Tecnologias de tratamento**
 - **Misturas de gases onde pode ser encontrado**



Como pode saber o potencial de aquecimento global de cada gás de refrigeração



Em caso de dúvida contatar anab@fct.unl.pt; jmmda@fct.unl.pt.

Esta Plataforma é simples, acessível a todos e gratuita

www.KET4F-Gas.eu

Outros produtos do projeto KET4F-Gas

- ✓ **Manual de boas práticas para a indústria e gestores de resíduos: EN, PT, FR, ES**

www.KET4F-Gas.eu



Visão geral da situação dos F-gases

Capítulo 1 Página 4

Como é que a regulamentação atual dos F-gases afeta os gestores de resíduos? Uma visão global da política até ao mercado

Capítulo 2 Página 12

Precisa de lidar com a gestão de resíduos de gases fluorados? Temos a solução!

Capítulo 3 Página 22

Um caso de sucesso - O sistema KET4F-Gas

Capítulo 4 Página 36

Como é que o KET4F-Gas beneficia os gestores de resíduos?

Capítulo 5 Página 40

Perguntas frequentes

Capítulo 6 Página 44

Principais ideias a reter

Capítulo 7 Página 48

Outros produtos do projeto KET4F-Gas

- ✓ **Roteiro para as administrações públicas responsáveis pela gestão de resíduos: EN, PT, FR, ES**



	Gestão de gases fluorados: uma necessidade ambiental
Capítulo 1	Página 4
	Legislações europeia e nacionais na região SUDOE para controlar gases fluorados: uma perspetiva global da política ao mercado
Capítulo 2	Página 10
	Recomendações de boas práticas na gestão e no manuseamento de gases fluorados
Capítulo 3	Página 17
	Benefícios do projeto KET4F-Gas
Capítulo 4	Página 23
	Perguntas frequentes
Capítulo 5	Página 27



✓ Catálogo Financeiro: EN



A	
KET4F-Gas project: an international research alliance to fight global warming	05
CHAPTER 1:	
KET4F-Gas project: towards a sustainable F-gas industry and waste management	06
B	
Opportunities to consolidate and expand the KET4F-Gas results	11
CHAPTER 2:	
Horizon Europe	12
Pillar II. Cluster 5. Climate, Energy and Mobility	14
Pillar II. Cluster 4 Digital, Industry and Space	23
Pillar III. European Innovation Council	27
CHAPTER 3:	
LIFE Programme	32
CHAPTER 4:	
Urban Innovative Actions	38
CHAPTER 5:	
M-ERA.NET	42
CHAPTER 6:	
Interreg Sudoe Programme	46
CHAPTER 7:	
National funding for R&I initiatives	49
Portugal	50
Spain	52
France	54
C	
Financial support for improving the environmental performance of the industrial sector	57
CHAPTER 8:	
European financing lines	59
EIC Accelerator	59
CHAPTER 9:	
National financing lines	61
Portugal	62
Spain	67
France	71
D	
Online resources	77
Opportunities to consolidate and expand the KET4F-Gas results	78
Financial support for improving the environmental performance of the industrial sector	82

www.KET4F-Gas.eu



Outros produtos do projeto KET4F-Gas

✓ Fichas Informativas de Inovação: EN

Interreg Sudoe KET4F-Gas

Adsorption Prototype

One of the advanced separation processes applied in KET4F-Gas uses solid porous materials to recover value-added HFCs (such as R-32) contained in high-GWP refrigerant blends (e.g., R-410A). The NOVA University of Lisbon developed a novel prototype comprising an **adsorption column (1) filled with activated carbon** and several technical components supporting the system (2-6).

Constant temperature is ensured thanks to heating resistance (4). The pressure is controlled by visual gauges (6) and registered by pressure transducers (2). Three mass flow controllers (5) and four pneumatic valves (3) placed on programmable timers allow the correct management of the adsorption column. Moreover, an online monitoring system for the main operational variables permits prototype automation.

In the adsorption process, one of the mixture's components is adsorbed into the porous material, while the remaining leaves the adsorption column. Then, the adsorption column is regenerated to recover the selectively adsorbed compound.

This prototype is highly efficient for the separation of R-410A, with high performance in the selective recovery of high purity R-32. With simple adjustments, it could be applied to other F-gases. It has low energy and maintenance requirements, and it is easy to apply in a waste management facility due to the small amount of space required, and due to its modularity and scalability.

www.ket4f-gas.eu

Interreg Sudoe KET4F-Gas

Membrane Prototype

The KET4F-Gas membrane prototype enables efficient recovery of pure F-gases through a membrane gas separation process. This novel technology, developed by the University of Cantabria, takes advantage of differences in the size of gas molecules and gas-membrane interactions, using **stacked flat polymeric membranes functionalized with ionic liquids** to allow the preferential permeation of refrigerant mixtures and F-gas selective recovery.

The permeation cell is divided into 2 compartments by two stacked flat polymeric membranes functionalized with ionic liquids. It is fed with the gas mixture to be treated (e.g., R-410A). The system separates the mixture and recovers the selected F-gas (e.g., R-32).

Several components make this prototype easy to install and manage. The gas enters and passes through two coalescing filters. The correct management of pressure is allowed by two pressure regulators, one (left) for the inlet and one (top-right) for the pressure downstream of the line, and four visual gauges (informing about this key variable). Moreover, two flow mass controllers monitor the permeate and retentate recovery.

The KET4F-Gas membrane prototype is highly efficient for the separation of R-410A, with high performance in the selective recovery of high purity R-32. With simple adjustments, it could be applied to other F-gases. It has low energy and maintenance requirements, and it is easy to apply in a waste management facility due to the small amount of space required, its modularity and scalability.

www.ket4f-gas.eu

Interreg Sudoe KET4F-Gas

KET4F-Gas Platform

The KET4F-Gas Platform is an online tool that comprises two essential sections for waste management. On one side, a user-friendly classification of waste is provided, designed in accordance with the European Waste List. On the other side, the Selection of Treatment Technologies section allows to better understand the impact of F-gases and to select the best KET-based solutions available for waste treatment. The platform is integrated into the project website and is accessible in four languages (EN, ES, PT, FR).

KET4F-Gas Residue Classification

Identify the appropriate six-digit code for the residue

- 08 01 01 (*) - Sulfuric acid and sulphurous acid
- 08 01 02 (*) - Hydrochloric acid
- 08 01 03 (*) - Hydrofluoric acid
- 08 01 04 (*) - Phosphoric and phosphorous acid
- 08 01 05 (*) - Nitric acid and nitrous acid
- 08 01 06 (*) - Other acids
- 08 01 99 - Residues not otherwise specified

The KET-Gas platform is simple, free of charge and ready to use for any stakeholder. It is a great tool to get information about a specific F-gas, facilitating learning about its essential aspects. The platform also promotes informed decision-making (e.g., opt for F-gas with lower GWP) and is a reliable way to keep up-to-date on novel KET-based solutions. Further research can enrich the list with novel treatments and yield guidance towards the latest innovations.

Selection of Treatment Technologies

Fluorinated Gas - R-410A

- Global Warming Potential (GWP) → 2087.500
- Chemical composition/Gases mixture → R-125 R-32
- Impact level → High

Treatment technologies (only applicable for gas mixtures)

- Advanced Materials: Alternative Solvents, Solid Porous Matrices, MOFs;
- Advanced Manufacturing Technologies: Membranes;
- Nanotechnology: Nanoparticles Suspension;

Test our tools!
www.ket4f-gas.eu

www.KET4F-Gas.eu

Interreg Sudoe KET4F-Gas

Supporting innovation and good practices

The KET4F-Gas project team has prepared two guiding documents to support F-gas industry and both public and private waste managers for better practices and to clear the path towards a more green sector. These are available on the project website in four languages (EN, ES, PT, FR).

- Good practices handbook for industry and waste managers**
- Roadmap for the Public Administrations in charge of waste management**
- Finance Scheme Catalogue**

An overview of the current situation of F-gases and the road from policy to market is the starting point of this guide to understand better how to achieve an efficient and greener sector. KET4F-Gas innovations are presented as part of the solutions to minimise F-gases emissions and promote circular practices, with long-term benefits for both F-gas waste managers and operators.

Roadmap for the Public Administrations in charge of waste management

Environmental legislative obligations must involve the entire value chain. This is the only way to promote sustainable behaviour in industry and citizens. Public administrations are key players in these complex tasks and in ensuring their success. Therefore, this roadmap aims to guide them towards better practices through the contextualization of F-gas waste management in a broader context and several recommendations to support all stakeholders involved.

Finance Scheme Catalogue

Thanks to national and international funding programmes, all actors in society can contribute to achieving sustainability goals and take advantage of Europe's strong innovation capacity. In addition, a wide range of financial support is available for public and private entities to implement better strategies and adapt waste facilities, promoting circular resource management models. The KET4F Gas Financing Scheme covers both areas and encourages stakeholders to connect science, industry and citizens.

Get your copies!
www.ket4f-gas.eu

Outros produtos do projeto KET4F-Gas

✓ Vídeos do projeto KET4F-Gas

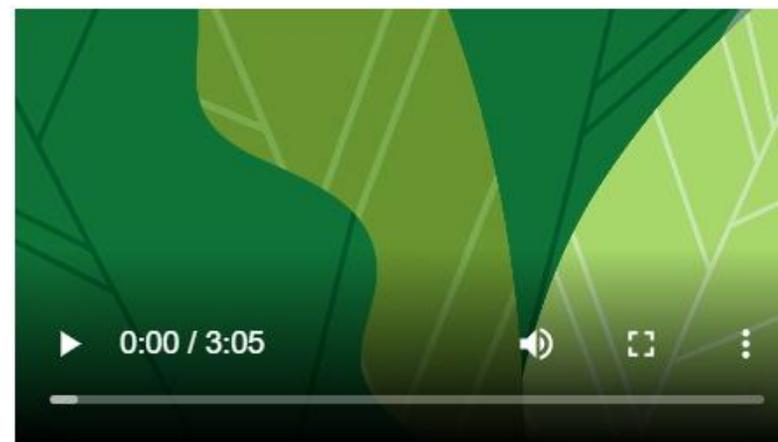


Protótipos para separação de F-gases

<https://www.youtube.com/watch?v=lwx0TVv0QyA>

Vídeo de sensibilização para crianças

http://www.ket4f-gas.eu/?page_id=1537



www.KET4F-Gas.eu

Outros produtos do projeto KET4F-Gas

✓ Vídeos do projeto KET4F-Gas



Vídeo de sensibilização para os usuarios finais

<https://www.youtube.com/watch?v=E5sP5yrnwCw>

Vídeo de sensibilização para o publico em geral

<https://www.youtube.com/watch?v=9TeAzNobCD4>



www.KET4F-Gas.eu

Outros produtos do projeto KET4F-Gas

✓ Vídeos do projeto KET4F-Gas



http://www.ket4f-gas.eu/?page_id=1537

Vídeos de capitalização dos resultados do projeto

http://www.ket4f-gas.eu/?page_id=1537



www.KET4F-Gas.eu



Sensibilização e transferência de boas práticas a utilizadores finais para o uso de tecnologias ecoinovadoras





Gases Fluorados com Efeito de Estufa



LIFE-4-Fgases



**Economia circular para refrigerantes:
novas abordagens para a reciclagem
seletiva de F-gases**



FROM TRL 4

03-2018 / 09-2021
www.ket4f-gas.eu



TO TRL 7

Life 4 F-gases
www.life4fgases.eu/en
10-2021 / 09-2025

www.KET4F-Gas.eu



F-gases puros de Refrigerantes 3G ↑ PAG	R-32 ^{3G}
	R-134a ^{3G}
	R-125 ^{3G}



Refrigerantes de 4th Geração (↓ GWP)





O que deve ter um "projeto" para ser um "projeto LIFE"?



- Resolução de um problema ambiental relevante na Europa >>> Redução dos gases com efeito de estufa
- Alinhamento com os domínios prioritários do programa LIFE e com as políticas europeias >>> Green Deal
- Maturidade tecnológica (se aplicável) >>> Experiencia previa (KET4F-Gas)
- Valor acrescentado para demonstrar/desenvolver as políticas ou os objectivos da EU >>> F-gas Phase-down
- Elevado impacto ambiental, económico e social a nível europeu >>> Lucro, Mercado
- Objectivos quantificados >>> Valores concretos (1 kg/h; 95% pureza)
- Os resultados do projeto devem ser exploráveis, reproduzíveis e transferíveis >>> Definição de outros cenários possíveis
- Sustentabilidade a longo prazo do projeto >>> Acções concretas para aumentar a escala e dar continuidade à tecnologia: usuarios finais y stakeholders
- Começar cedo a preparar a proposta >>> Pelo menos 4 meses para definir as linhas gerais
- Escolha uma ideia clara e estruture-a bem: defina objectivos claros com resultados realistas e quantificável >>> 6-10 objectivos, resultados associados a cada objetivo, 6-8 WPs, responder a quê? Porquê? Quem? Como? Quando?



Elementos essenciais para preparar uma proposta LIFE



- Qual é o estado atual do problema e qual é o seu ponto de partida? >>> Ultrapassar o estado da arte (SoA), ambição
- Identifique as principais partes interessadas no seu projeto e descreva as acções para as envolver ativamente >>> RTD partners, Technology developers, end users, Stakeholders
- Qual é o elemento diferencial do seu projeto e qual o impacto que espera que ele tenha? >>> Abordagem única (combinação de membranas e adsorção), melhorada em relação à SoA
- Escolher bons parceiros de projeto e definir regras de gestão claras e consensuais desde o início >>> confiança mútua (a experiência anterior de colaboração é uma vantagem), definir quem faz o quê sem duplicação de tarefas/funções
- Definir um orçamento realista (tendo em conta o aumento dos custos, os riscos, etc.) >>> não sobrestimar (demasiado) as despesas, pessoal <65%, protótipo >20%, se procura alto impacto
- Não se esqueça de incluir medidas para reproduzir o seu projeto e medidas de impacto político (influência na melhoria da legislação regional, nacional e europeia) >>> Envolver end users & policy makers (asociaciones) interessados nos resultados
- Incluir acções concretas com vista a obter pontos de bónus (bonuspoints) >>> colaboração internacional, CPI, ecolabel, etc.



- Começar tarde a preparar a proposta >>> com menos de 2 meses, poucas hipóteses de sucesso, inclui o verão
- Informação insuficiente (porquê, quem e como) >>> descrição vaga, incerteza
- Objetivos demasiado amplos, demasiados >>> concreto, em conformidade com as tarefas descritas
- Parceria deficiente (os parceiros não são compatíveis em termos de competências ou o orçamento é insuficiente) >>> cada parceiro com uma função definida, sem sobreposição, justificação da experiência anterior na função atribuída
- Excesso de otimismo/não real ou falta de quantificação dos impactos >>> objetivos ambiciosos mas **alcançáveis**
- A replicação é confundida com o networking e a difusão >>> a replicação procura a implementação da solução
- Planos vagos para manter o projeto/resultados após a conclusão do projeto >>> (tentar) detalhar o mais possível as acções de acompanhamento (por exemplo, durante o projeto 1 kg/h numa fábrica, depois full scal em 3 fábricas)



COFINANCED BY



LIFE20 CCM/ES/001748

Thank you for your attention

www.life4fgases.eu

For more information, please contact with:

Ana B. Pereiro (anab@fct.unl.pt)

NOVA School of Science and Technology, NOVA University Lisbon

Are you interested? Follow us on:



[Life4fgases](#)



<https://www.linkedin.com/in/life-4-fgases-project-6b534b222/>