Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Reclassificação de Resíduos de Fluidos Refrigerantes

Dr. Thiago Pietrobon

Jun/2025

ABRAVA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO
DESDE 1962

SINDRATAR

CETESB

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Provocação da temática

Task-force do TEAP (jan/24)
Workshop LRM (out/24)

ABRAVA
SINDRATAR
CETESB
SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Ponto levantado pela TF

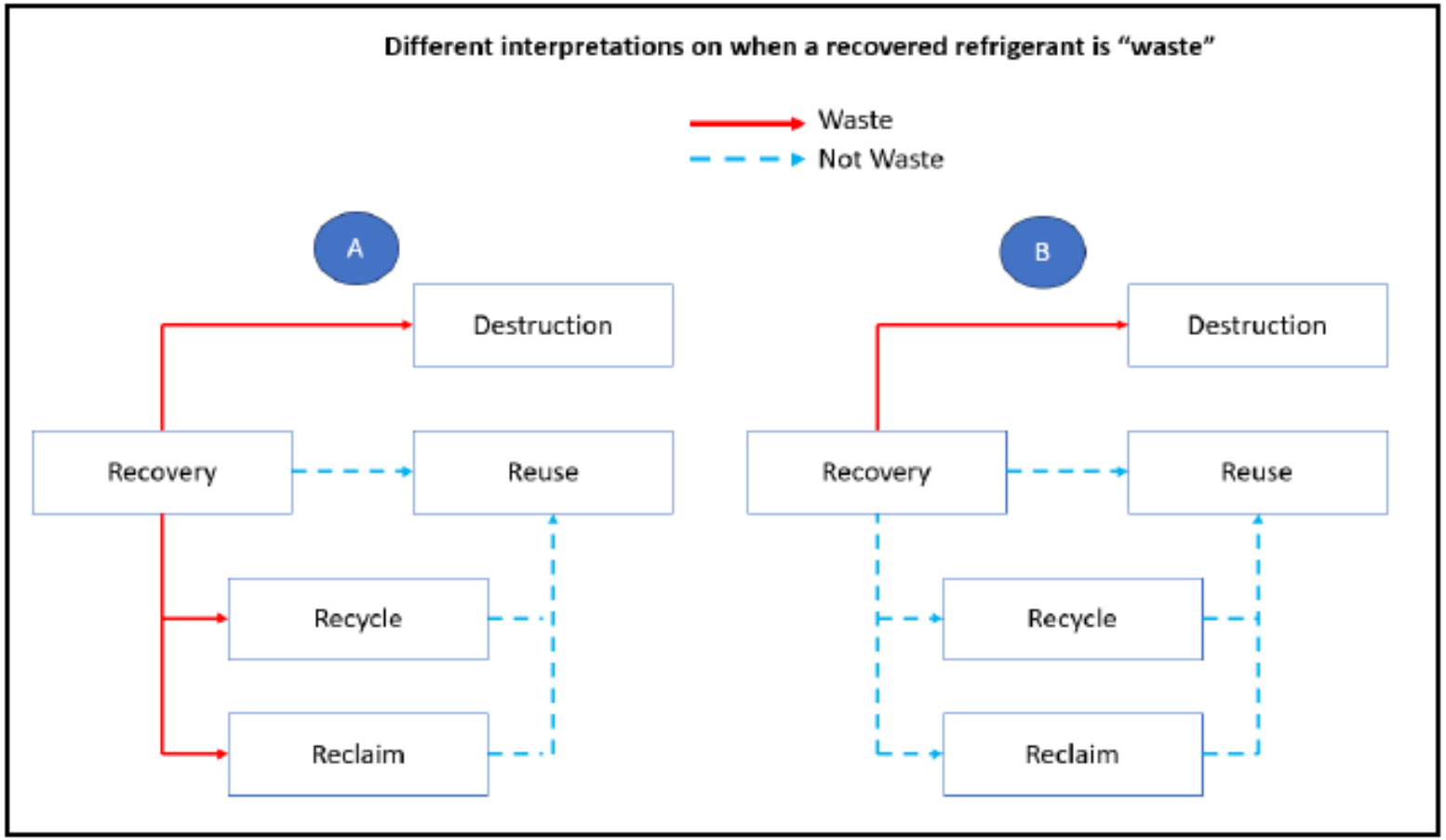


Figure 6.1 Interpretation of "waste" and "non-waste" of recovered refrigerant

Uma vez que o refrigerante é recuperado dos equipamentos, as políticas podem ter interpretação diferente sobre quando a ser considerado "resíduo". Essa classificação de "resíduo“ ou “MP” normalmente leva a requisitos rigorosos para transporte, armazenamento e manuseio.

ABRAVA · SINDRATAR · CETESB · SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Onde o conceito já mudou?

- No projeto Life3R da UE, a Hungria examinou como a economia circular pode ser facilitada. Em 2023, a legislação foi revista para se alinhar com a interpretação já explicada. Adicionalmente, foram aplicadas condições onde os técnicos de serviço só podem manter o fluido refrigerante recuperado por um período máximo de dois anos, após os quais deve ser vendido ou entregue para recuperação ou destruição (informações da Autoridade Nacional de Proteção Climática da Hungria).

- Na França, os HFC que são recuperados são classificados como resíduos perigosos e devem ter rastreabilidade pelo Trackdéchets. Porém, aplica-se uma isenção quando os HFC são recuperados e reutilizados, mesmo após reciclagem, em outro equipamento. Como exemplo prático temos a transferência de refrigerante para manutenção ou reparos, dentro deste sistema, sem a necessidade de enquadramento como resíduo.

ABRAVA
SINDRATAR
CETESB
SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Revisão do tema no Brasil

PNRS como base, definindo que a responsabilidade pelo resíduo é de seu gerador.

Plano de gerenciamento de resíduos sólidos (art. 27), que contempla:

A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, o que não isenta as pessoas físicas ou jurídicas da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos (§ 1º) e que também define que as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis (§ 2º).

Revisão do tema no Brasil

- Identificação e Classificação (ABNT NBR 10004) / Ficha de Dados de Segurança (FDS)
- CTF/APP / SIGOR/MTR
- Armazenamento e Transporte: Autorização Ambiental para Transporte de Produtos Perigosos / Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP) / Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC) – Emitido pela ANTT, exigido para transportadoras de resíduos / Certificado de Inspeção para Transporte de Produtos Perigosos (CIPP) – Emitido pelo INMETRO, obrigatório para transporte a granel.
- Licenças Ambientais Estadual ou Municipal / Manifesto de Transporte / CADRI / Autorização para recebimento de resíduos industriais de outros estados

Revisão do tema no Brasil

Sistemas de logística reversa já implementados abrangem tanto as embalagens quanto os equipamentos eletroeletrônicos, mas são exclusivos para consumidores finais e restritos a determinados itens, produtos e/ou embalagens de interesse ambiental, previstos no artigo 33º da PNRS e outros instrumentos legais e contratuais decorrentes deste. Assim, por mais que existam sistemas estruturados (como os eletroeletrônicos ou de embalagens em geral), estes não podem ser considerados como alternativa ao gerador industrial ou prestador de serviço, sem o necessário ajuste do escopo e permissões.

Revisão do tema no Brasil

O Acordo Setorial de Eletroeletrônicos inclui em seu anexo I - Relação dos produtos eletroeletrônicos objeto de logística reversa – os itens:

- ✓ Aparelho de ar-condicionado de janela, portátil, split
- ✓ Bebedouro refrigerado
- ✓ Refrigerador, Freezer, Frigobar

Mas nas metas de monitoramento não há inclusão de resíduos de refrigeração e climatização.

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Revisão do tema no Brasil

O Acordo Setorial de Embalagens em Geral também abrange as embalagens de gás. Mas é monitorado por meio de metas de recolhimento de materiais como papel, plástico, vidro, alumínio, aço e embalagens cartonadas longa vida. Assim, não tem as características necessárias à efetiva destinação para descontaminação das embalagens de fluidos refrigerantes. A inclusão de Embalagens de Produtos controlados pelo Protocolo de Montreal traria o embasamento regulatório necessário ao estabelecimento de um acordo setorial e/ou termos de compromissos para logística reversa destes resíduos.

ABRAVA
SINDRATAR
CETESB
SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Revisão do tema no Brasil

A definição de resíduo também encontra sua base na PNRS, sendo acompanhada pelas demais legislações e normas técnicas:

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (artigo 3º);

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Revisão do tema no Brasil

Mas é na ABNT NBR 17100 que encontramos o melhor detalhamento aplicável ao gerenciamento de ciclo de vida de fluidos refrigerantes, pois esta norma define também como resíduo o equipamento ou bem cuja performance não é aceitável devido a falha, estado ou ainda em decorrência de mal uso. Também é considerado resíduo aquele que não possui mais finalidade de emprego ou uso pelo gerador, ainda que possa se manter a performance a qual se propõe.

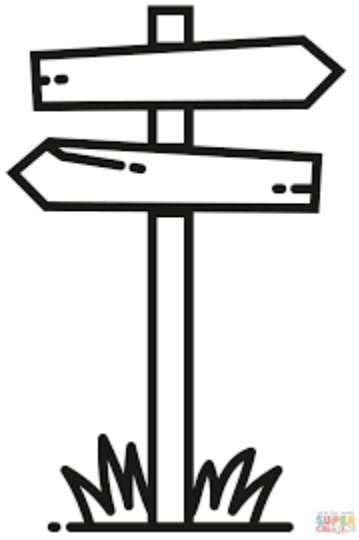
ABRAVA
SINDRATAR
CETESB
SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Proposta em discussão

Deixar de classificar como resíduos perigoso - verificar competência e impactos – ABNT e Convenção de Basileia

Exceção ou isenção de exigências em situações específicas, como DD relacionadas a licenciamento de PEVs.



ABRAVA
SINDRATAR
CETESB
SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Considerações sobre as opções de abordagem

Resíduos "perigosos" ou "não perigosos", diferentes políticas podem ser aplicadas. A questão dos "resíduos perigosos" é mencionada em particular a Convenção de Basileia, e na seção 6.4 sobre obstáculos e desafios logísticos. A classificação pode ser considerada não perigosa com base na interpretação de que não apresenta impactos ambientais e à saúde humana locais diferentes em comparação ao produto original, e não apresenta diferenciação em relação ao risco, seja no conteúdo ou na forma de manuseio, em relação ao produto original. A classificação como "mercadoria perigosa" pode ser aplicável em ambas as classificações devido ao uso de recipientes pressurizados.

E leis recentes, a Lei nº 14.260/2021, conhecida como Lei de Incentivo à Reciclagem (LIR), Projeto de Lei (PL) 1.874/2022 propõe a criação da Política Nacional de Economia Circular (PNEC) no Brasil.

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Outras oportunidades identificadas

- ✓Logística reversa de embalagens
- ✓Economia circula - LRM
- ✓Compras públicas
- ✓Monitoramento / Controle / Estoques
- ✓Incineração em Cimenteiras
- ✓PFAs
- ✓Selos e relação com carbono

ABRAVA
SINDRATAR
CETESB
SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Incineração

UNEP

FACT SHEET No. 32
Destruction of ODS in a Cement Kiln:
A Case Study from Indonesia

Background:

Cement kiln is one of destruction processes to destroy the Ozone Depleting Substances (ODS), which have been approved by the Meeting of Parties to the Montreal Protocol. The purpose of this fact sheet is to provide the National Ozone Units (NOUs) with simple information on how this technology has been adopted in one of the Asia-Pacific countries, Indonesia.

CFC chains crack at around 900 to
of up to 2,000°C, CFCs decompo
hydrochloric and hydrofluoric acids
nontoxic and harmless clinker mat
need neutralization processes, whi
neutralization.

As most developing countries woul
be an interesting option for further

Japan is one of the pioneering cc
destruction and other waste treatn
have been retrofitted to meet the r
May 2008.[1] In 2005, the Ministry
Ministry of Environment of Indone
purposes of ODS destruction.

ODS destruction facility in Hol

[1] Study on the Collection and Treatment
Countries, May 2008, prepared by ICF In
ICF_Study_on-Unwanted_ODS-E.pdf

Taylor & Francis

Journal of the Air & Waste Management Association

ISSN: 1096-2247 (Print) 2162-2906 (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/uawm20

Destruction of Chlorofluorocarbons in a Cement Kiln

Hiroyuki Ueno, Yoshiharu Iwasaki, Sukehisa Tatsuichi & Masataka Soufuku

To cite this article: Hiroyuki Ueno, Yoshiharu Iwasaki, Sukehisa Tatsuichi & Masataka Soufuku (1997) Destruction of Chlorofluorocarbons in a Cement Kiln, Journal of the Air & Waste Management Association, 47:11, 1220-1223, DOI: 10.1080/10473289.1997.10464068

To link to this article: https://doi.org/10.1080/10473289.1997.10464068

Published online: 01 Mar 2012.

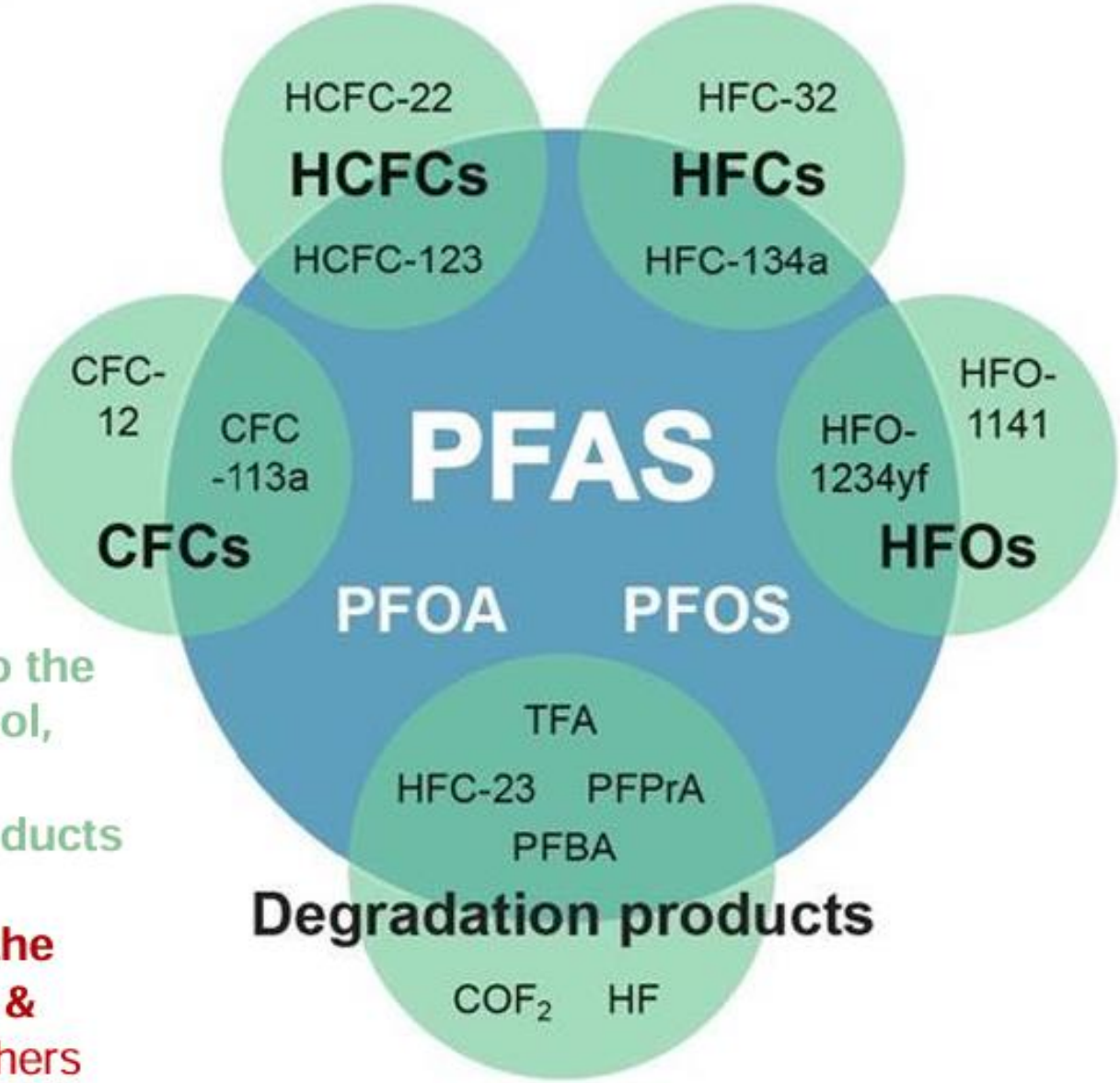
ABRAVA
SINDRATAR
CETESB
SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

PFAS includes 1000's of substances

Many relevant to the Montreal Protocol, including some degradation products

Not relevant to the Protocol: PFOA & PFOS, among others



[EEAP presentation.pdf]

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Update 2024
Environmental Effects Assessment Panel

Per- and Polyfluorinated Alkyl Substances (PFAS) & the Montreal Protocol: Importance of continued science-driven policymaking

Of increasing concern

- **Certain introduced alternatives to ODS** under the Montreal Protocol **are** per- and polyfluorinated alkyl substances (**PFAS**) and/or those ODS that degrade to give PFAS

Some of these are persistent, bioaccumulative, toxic, & threaten global ecosystems & human health when released into the environment

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Update 2024
Environmental Effects Assessment Panel

Per- and Polyfluorinated Alkyl Substances (PFAS) & the Montreal Protocol: Importance of continued science-driven policymaking

In summary

- **TFA, PFOS, & PFOA, all classified as PFAS**
- **However, they have substantive differences in environmental & human health impacts**
- **Therefore, not scientifically justified to group them together in regulatory/technical considerations**
- **Necessary to recognise the physical, chemical, & toxicological diversity of individual compounds within the PFAS**

ATIVOS

RECs e GAS-REC

I-RECs e GAS-RECs são ferramentas de rastreamento virtual de consumo de bens físicos, cuja rastreabilidade factual é impossível ou impraticável.
RECs e GAS-RECs não objetiva abater emissões e sim declarar consumo de bens físicos rastreados que possuem intrinsicamente emissões de GEE menores que os outros bens físicos usados para o mesmo objetivo.

Nos RECs não há redução de emissões no todo, mas sim uma simples equação de alocação das emissões existentes.

Inventário de GEE obrigatório para empreendimentos que realizam atividades listadas no **artigo 3º da Decisão de Diretoria 083/2024/P**

Câmara Ambiental
REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO
AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO

Obrigado

ABRAVA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO
DESDE 1962

SP SINDRATAR

CETESB

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística