

# Roteiro para a Descarbonização do METAL PORTUGAL

## Resumo



## SUMÁRIO EXECUTIVO

A Associação dos Industriais Metalúrgicos, Metalomecânicos e Afins de Portugal (AIMMAP), juntamente com o Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (CATIM), desenvolveram o presente **Roteiro de Descarbonização do Setor METAL**, designado de Projeto CarbonFree\_Guide 4Metal. Trata-se de um projeto apoiado pelo Programa de Recuperação e Resiliência (PRR), alinhado com o vetor estratégico da sustentabilidade e descarbonização do setor metalúrgico e metalomecânico (frequentemente designado METAL PORTUGAL), com especial enfoque nas empresas do segmento do fabrico de produtos metálicos, máquinas e equipamentos (CAE 25 e 282).

O **Roteiro de Descarbonização do METAL PORTUGAL** tem como objetivo ajudar o setor metalúrgico e metalomecânico a atingir tais metas, e engloba um conjunto de medidas e ações complementares e verdadeiramente diferenciadoras, que vão desde a identificação de trajetórias custo-eficazes de reduções de emissões, identifica-

ção e implementação de soluções tecnológicas como processos tecnológicos de baixo carbono, introdução de novas matérias primas e de combustíveis derivados de resíduos e de biomassa, adoção de medidas de economia circular competitiva e resiliente, substituição e adoção de equipamentos e processos para novas tecnologias sustentáveis, adoção de sistemas de monitorização e gestão de consumos, promovendo, sempre mais e melhor investigação e inovação em áreas que potenciem a concretização do objetivo da neutralidade carbónica.

Além do Roteiro, e de forma complementar, foi criada uma página web - <https://carbonfreemetalportugal.pt/> - para apoio e dinamização de informação sobre esta matéria, tal como foram desenvolvidas duas ferramentas informáticas para auxiliar as empresas no cálculo da pegada de carbono da Organização e na determinação de um Roteiro de Descarbonização adaptado à realidade de cada empresa.

## Contexto e Compromissos Internacionais

1

### Acordo de Paris

Entrada em vigor a 4 de novembro de 2016, visando limitar o aumento da temperatura global abaixo dos 2°C...

2

### Pacto Ecológico Europeu

Anunciado em 2019, estabelece a estratégia para alcançar a neutralidade climática da UE até 2050.

3

### Roteiro Nacional

Desenvolvimento do Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC2050) a nível nacional.

O **Acordo de Paris** marca uma transformação paradigmática na execução da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, ao reconhecer de forma explícita que somente através da contribuição de todos é possível superar o desafio das alterações climáticas.

Em conformidade com este compromisso, foi estabelecido um acordo entre os países da UE, para esta se tornar a primeira economia e sociedade com impacto climático neutro. Em 2019, a Comissão Europeia anunciou o **Pacto Ecológico Europeu** (*Green Deal*), como a estratégia para alcançar a neutralidade climática da UE até 2050. Como parte do Pacto Ecológico Europeu, a Lei Europeia em matéria de Clima consagrou na legislação esse objetivo de uma UE com impacto neutro no clima até 2050.

A nível nacional, e dando resposta às exigências deste desígnio europeu, foi desenvolvido o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica** (RNC2050), que identifica os principais eixos para a descarbonização em todos os setores da economia, políticas e medidas disponíveis, bem como a trajetória delineada para a redução de emissões com o objetivo de alcançar a neutralidade. Todos os setores, nomeadamente a indústria, são chamados a contribuir para a redução de emissões, aumentando a eficiência e promovendo a inovação.

A close-up, black and white photograph of various metal gears and mechanical parts. The image shows several gears of different sizes and designs, some with teeth and others with holes. The lighting is dramatic, highlighting the metallic surfaces and creating deep shadows. The text "O SETOR DO METAL" is overlaid in the upper left corner.

# O SETOR DO METAL

O setor metalúrgico e metalomecânico tem um papel central na indústria transformadora e na economia nacional, com um crescimento sustentado e contínuo ao longo dos últimos anos.

Este setor é um fornecedor central de todos os setores industriais e, desempenha, enquanto produtor de bens de equipamento, um papel fundamental no processo de desenvolvimento e modernização da indústria portuguesa, com destaque para as exportações, que continuam a ser o motor de crescimento da economia nacional.

A sua importância económica caracteriza-se ainda pela heterogeneidade, integrando, um conjunto alargado de atividades industriais e uma diversidade de produtos. Desta forma, marca presença em praticamente todos os elos nucleares da cadeia de valor da produção de bens, desde a metalurgia de base até ao material de transporte, peças técnicas de elevado valor acrescentado, passando pelos produtos

metálicos, equipamentos elétricos, máquinas não elétricas e bens de equipamento.

O foco do **Roteiro de Descarbonização do Setor Metal** que visa apoiar, acompanhar e capacitar as empresas para os novos desafios associados à transição climática e digital, dedica-se ao fabrico de produtos metálicos, máquinas e equipamentos, representadas nos CAE 25 e 282.

- **25 – Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos**
- **282 – Fabricação de outras máquinas para uso geral**

Estas duas CAE´s englobam um total de 9751 empresas, das quais cerca de 93% pertencem à CAE 25 e as restantes 7% à CAE 282.



## FONTES E CONSUMO DE ENERGIA

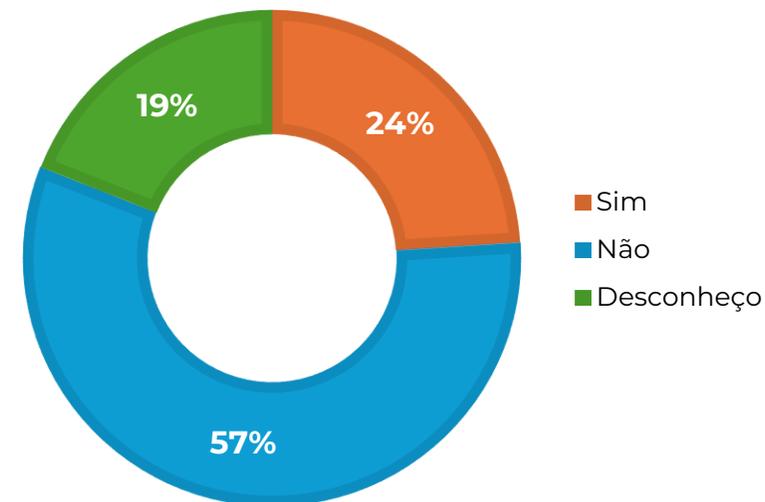
No setor METAL PORTUGAL, a **eletricidade** é a principal fonte de energia utilizada, seguido do gás natural, GPL, gasóleo e gasolina.

Dados de um inquérito realizado no âmbito do projeto para caracterização do setor, permitiram aferir o volume de empresas que se enquadram enquanto **Consumidores Intensivos de Energia (24%)**.

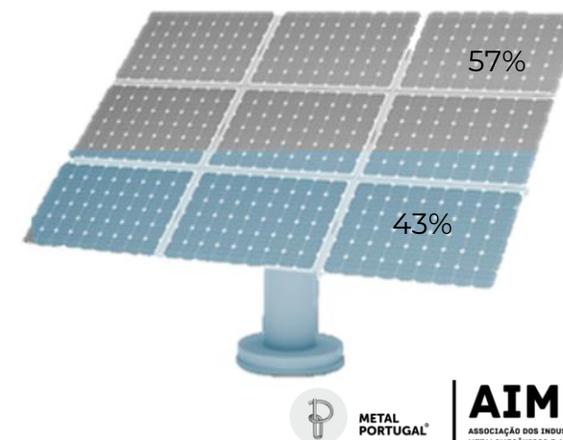
O consumo de **energia fotovoltaica** é uma prática cada vez mais comum, dado que 57% das empresas inquiridas já possuem unidades de produção para autoconsumo nas suas instalações:

- Todas as UPAC com potência inferior a 1000kVA;
- 68% das UPAC apresentam potência instalada inferior a 300 kVA.

### Consumidor intensivo de energia

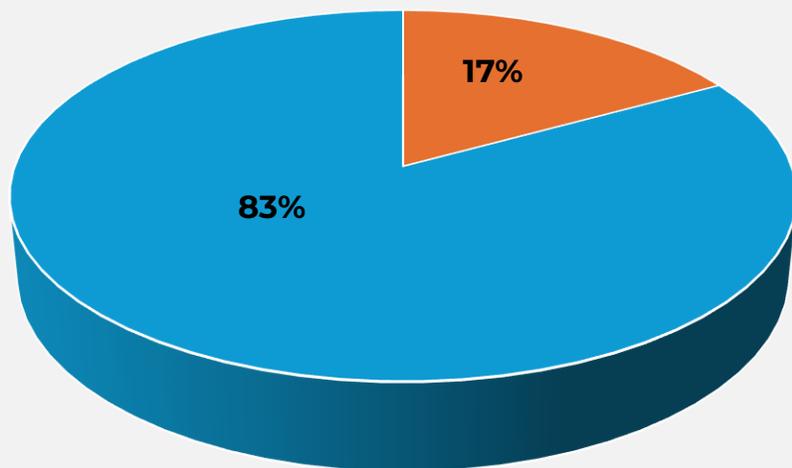


### Consumidor de energia fotovoltaica



Relativamente à existência de planos específicos de descarbonização, apenas 17% das empresas do setor METAL PORTUGAL responderam positivamente.

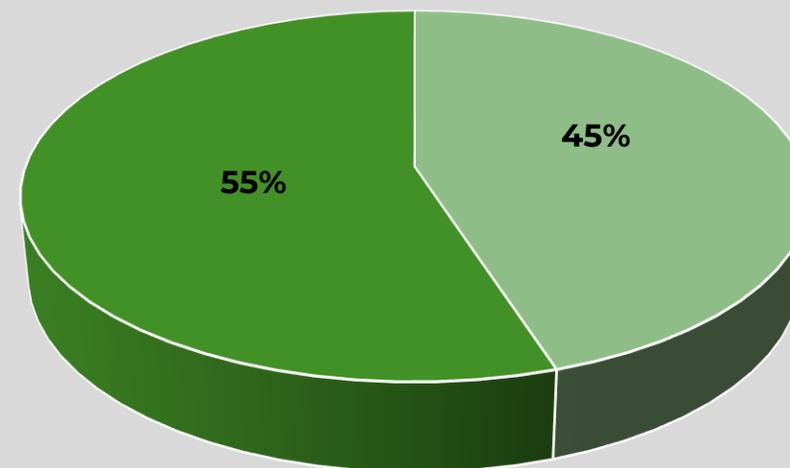
### Existência de plano de descarbonização



■ Sim ■ Não

Quanto à existência de sistemas de monitorização ou sensorização de consumos energéticos, 45% das empresas afirmaram que já realizam esse controlo na empresa.

### Monitorização ou gestão energética



■ Sim ■ Não



# O ROTEIRO

## O ROTEIRO

O roteiro foi elaborado usando como referência (e não de acordo com) o SBTi NetZero Standard, o principal referencial internacional que fornece uma orientação clara e consistente para as empresas definirem metas de emissões com base científica.

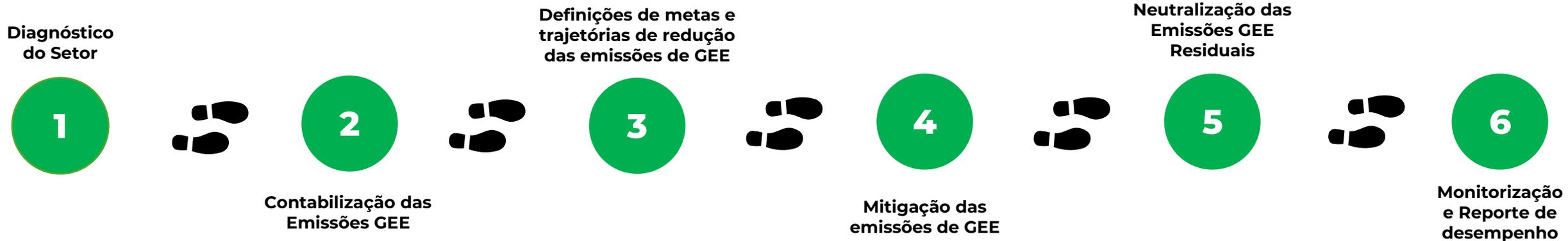
Com o compromisso de impulsionar a competitividade e a sustentabilidade das empresas dos setores metalúrgico e metalomecânico, a AIMMAP, em parceria com o CATIM, deu um passo decisivo: a criação de um Roteiro de Descarbonização. Esta iniciativa estratégica visa apoiar o setor na transição para uma economia mais verde, alinhando-se com os objetivos globais de neutralidade carbónica e sustentabilidade.

Os roteiros de descarbonização setoriais são muito mais do que planos — são guias de ação concretos, que definem metas ambiciosas, investimentos estratégicos e medidas eficazes para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa. São ferramentas essenciais para alinhar o setor com compromissos internacionais, como o Acordo de Paris, e para acelerar a adoção de tecnologias limpas e soluções inovadoras.

Num mundo onde a sustentabilidade é sinónimo de competitividade, as empresas que integram a descarbonização nas suas estratégias posicionam-se na linha da frente da inovação e do crescimento. Os roteiros de neutralidade tornam-se, assim, documentos-chave de gestão, orientando as boas práticas e reforçando o compromisso com um futuro mais sustentável.



## Metodologia passo a passo do Roteiro CarbonFree\_Guide4Metal



# PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UM ROTEIRO DE DESCARBONIZAÇÃO



## DIAGNÓSTICO DO SETOR

Avalia o ponto de partida, identificando as fontes de emissões e as áreas com maior potencial de redução. Foi realizado um diagnóstico ao setor, através do envio de um inquérito e a visita a algumas empresas. Este inquérito teve como objetivo:

- Aferir o nível de maturidade e práticas do setor em sustentabilidade (especificamente na área ambiental e energética);
- Identificar os processos produtivos;
- Identificar as principais fontes de emissão.

# PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UM ROTEIRO DE DESCARBONIZAÇÃO



## CONTABILIZAÇÃO DAS EMISSÕES GEE

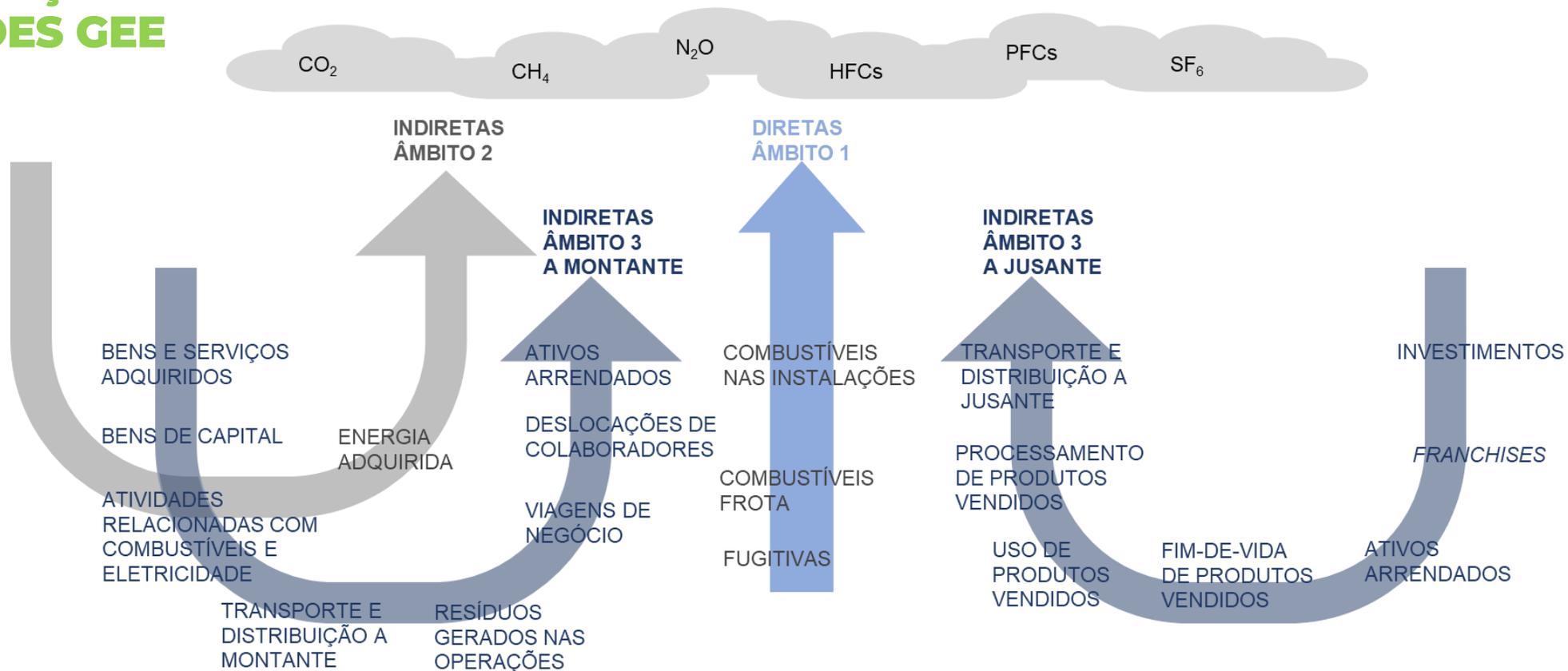
Para a contabilização e reporte das emissões de GEE, seguimos a metodologia GREENHOUSE GAS PROTOCOL, onde foram consideradas:

**Emissões diretas** de âmbito 1 – são as emissões que são fontes da empresa e controladas pela empresa.

**Emissões indiretas** de âmbito 2 e 3 – são consequentes de atividades da empresa, mas que ocorrem em fientes que são detidas e controladas por outras entidades:

- As de âmbito 2, são emissões resultantes da aquisição e consumo de energia a terceiros;
- As de âmbito 3, resultam da cadeia de valor quer a montante quer a jusante.

## CONTABILIZAÇÃO DAS EMISSÕES GEE



# PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UM ROTEIRO DE DESCARBONIZAÇÃO



## DEFINIÇÕES DE METAS E TRAJETÓRIAS DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

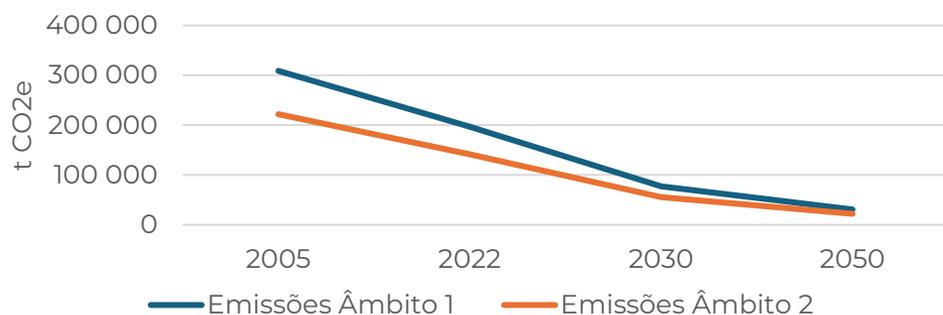
As metas do roteiro foram alinhadas com as metas do RNC2050 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, definimos:

- Para curto prazo, descarbonizar 50% até 2030 face a 2005;
- Descarbonizar a longo prazo 72% até 2050.

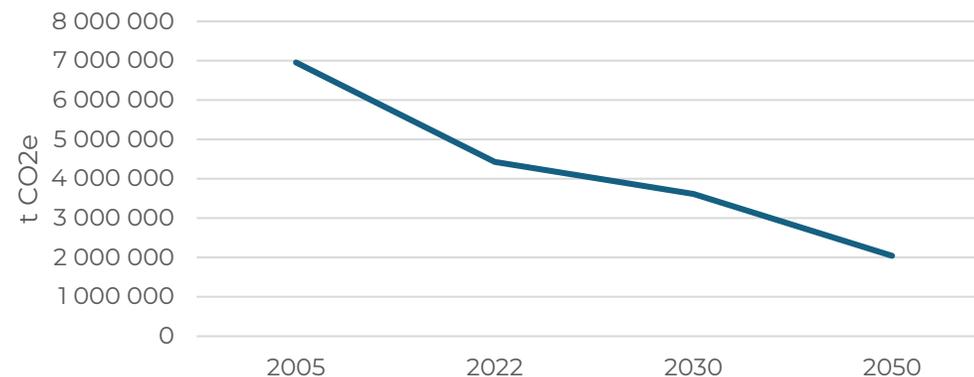
SECTORES	2030	2040	2050
Energia	80%   81%	92%	96%
Indústria	52%   48%	59%   60%	73%   72%
Edifícios	48%   49%	73%   74%	85%
Transportes	43%   46%	84%   85%	98%
Agricultura e usos solo	36%   39%	37%   49%	38%   60%
Resíduos e Águas residuais	57%   58%	69%   71%	77%   80%

## DEFINIÇÕES DE METAS E TRAJETÓRIAS DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

### Evolução das emissões de GEE âmbito 1 e 2



### Evolução das emissões de GEE âmbito 3



### Evolução das emissões de GEE totais



## DEFINIÇÕES DE METAS E TRAJETÓRIAS DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

### METAS

A definição das metas e trajetórias, bem como a identificação de soluções de mitigação, foram estabelecidas de forma a alinhar os objetivos do setor com os do RNC2050 para a indústria nacional, o que levou à necessidade das devidas adaptações ao referencial SBTi NetZero.

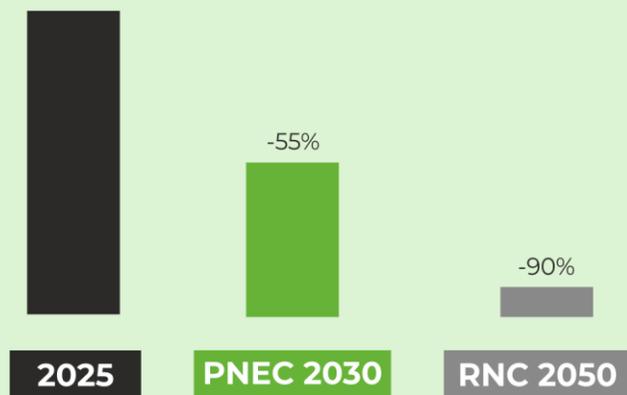


## DEFINIÇÕES DE METAS E TRAJETÓRIAS DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

### Objetivos nacionais na redução de emissões de GEE

Num contexto global marcado pela preocupação com os fenómenos climáticos extremos e pela necessidade de transformação dos modelos de produção e consumo, Portugal assumiu um compromisso forte com a sustentabilidade. Para isso, definiu metas ambiciosas que visam reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e promover a eficiência energética, a inovação e a circularidade.

O PNEC 2030 – Plano Nacional de Energia e Clima estabelece como objetivos a redução das emissões de GEE em 45% a 55% até 2030, face aos níveis de 2025, bem como o aumento

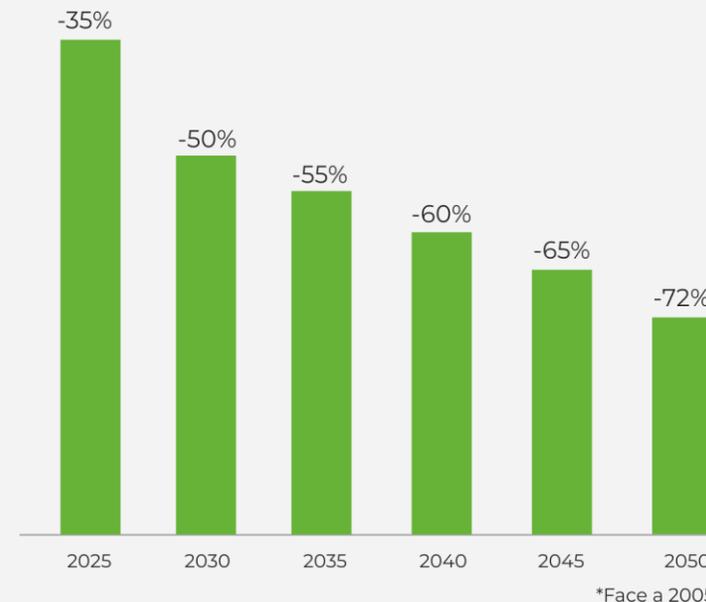


do peso das energias renováveis e o aumento da eficiência energética.

Complementarmente, o RNC2050 – Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 almeja um país com emissões líquidas nulas até 2050, através da descarbonização profunda da economia, da promoção da inovação tecnológica e da adoção de princípios da economia circular em todos os setores.

### Objetivos do setor metalúrgico e metalomecânico na redução de emissões de GEE

O propósito de descarbonização do setor exige uma atuação estratégica por parte das empresas, que devem alinhar os seus modelos de negócio com os objetivos nacionais.



# PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UM ROTEIRO DE DESCARBONIZAÇÃO



## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

É a medida mais importante e central para a concretização das metas. É nesta fase que se identificam as soluções que melhor respondem ao desafio de redução quase permanentes das emissões de GEE nos diferentes âmbitos e nos diferentes períodos de trajetória.

A curto prazo, a redução das metas é mais fácil conseguir, pois incidem mais nas metas de âmbito 1 e 2, que são aquelas que controlamos.

A longo prazo incidem maioritariamente as de âmbito 3, ou seja, as da cadeia de valor a montante e a jusante, o que requer um compromisso global.

## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

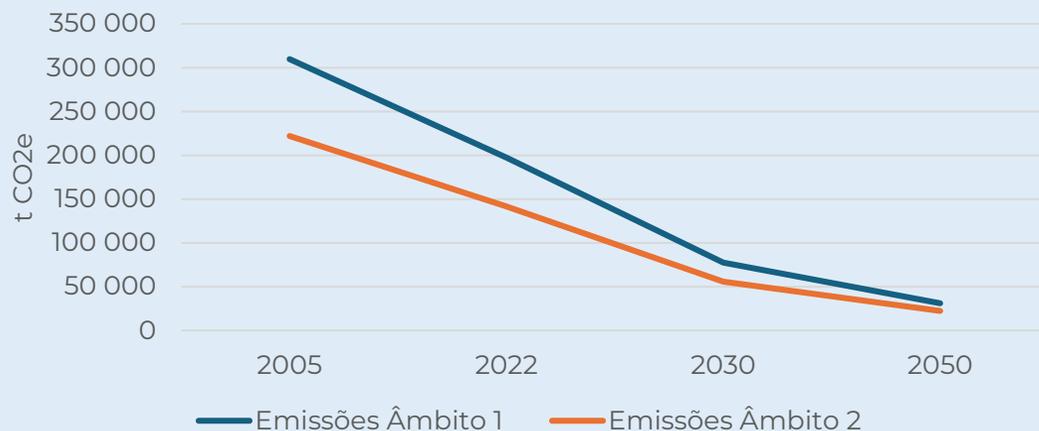
As ações identificadas para reduzir as emissões de âmbito 1 e 2 são centradas em:

- 1) Eficiência energética;
- 2) Eletrificação;
- 3) Energias renováveis

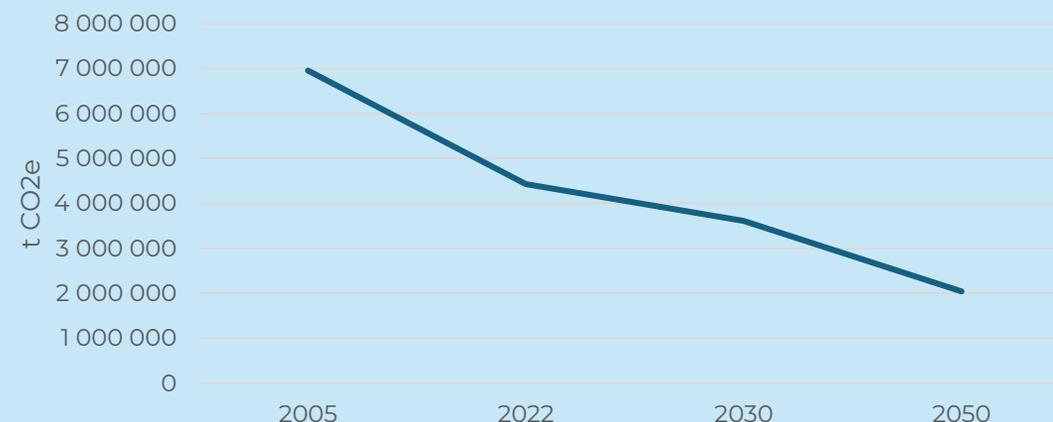
Para redução das emissões GEE no âmbito 3, identificamos áreas para atuar mais na parte da circularidade do setor, mais centradas em:

- 1) Economia circular (resíduos, materiais, uso, fim-de-vida)
- 2) Transportes: eficiência e eletrificação
- 3) Descarbonização da cadeia de abastecimento
- 4) Tecnologias inovadoras

Evolução das emissões de GEE âmbito 1 e 2



Evolução das emissões de GEE âmbito 3

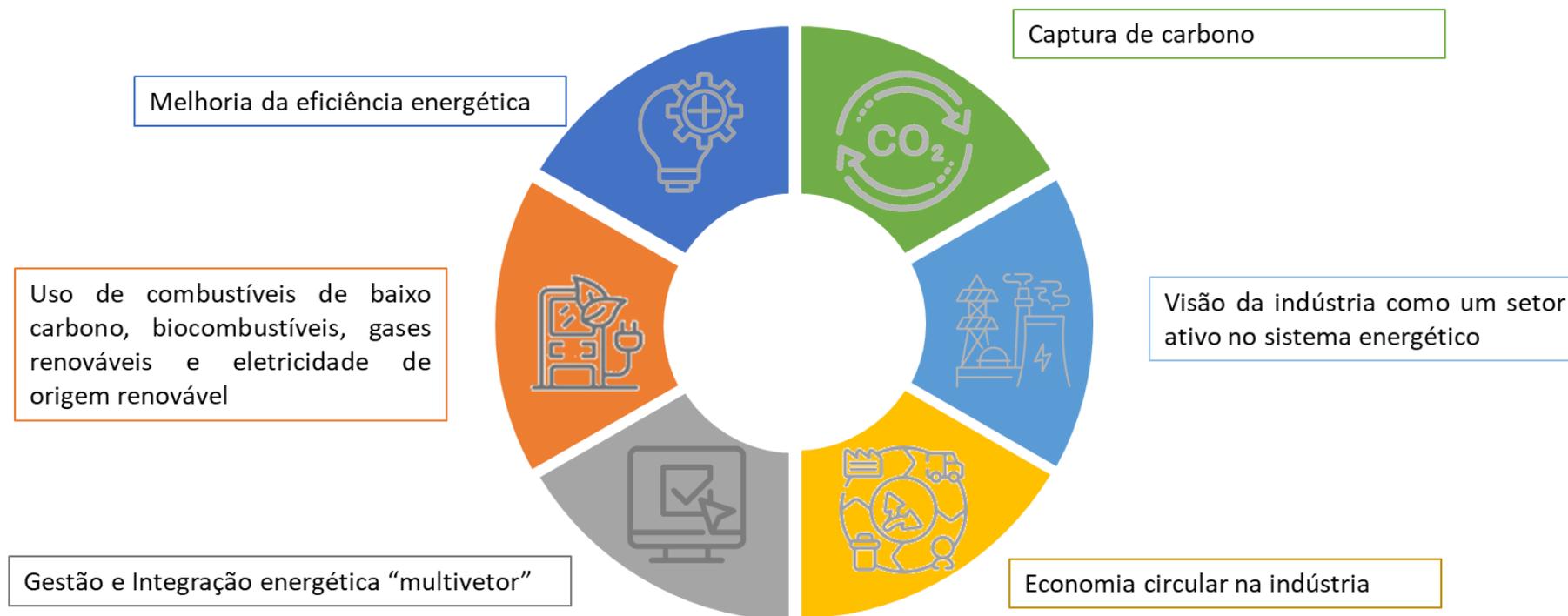


## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

O propósito de descarbonização do setor exige uma atuação estratégica por parte das empresas, que devem alinhar os seus modelos de negócio com os objetivos nacionais.

A transição para a neutralidade carbónica não depende de uma única solução, mas sim de uma combinação de iniciativas que devem ser desenvolvidas em

### Medidas de transição para neutralidade carbónica



## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

### EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O conhecimento do perfil de consumo energético das empresas é essencial e deve envolver a realização de uma **auditoria energética**, instrumento fundamental para mapear os principais processos consumidores de energia, identificar ineficiências e desperdícios.

Esta auditoria fornece uma visão abrangente sobre o desempenho energético da empresa e permite estabelecer uma linha de base sobre a qual se podem definir objetivos de melhoria realistas e sustentados. Com base na situação identificada, a empresa pode **estabelecer metas** claras de redução do consumo energético e das emissões associadas, com horizontes de curto, médio e longo prazo, suportadas por dados técnicos e económicos, garantindo a viabilidade das medidas propostas. Este conhecimento aprofundado assume-se como fundamental

para definir áreas prioritárias de intervenção e implementar **medidas eficazes de eficiência energética**.

Complementarmente, a instalação de sistemas de **monitorização e controlo contínuo** dos consumos de energia permitem assegurar o bom funcionamento dos equipamentos e processos. Estes sistemas permitem não só acompanhar em tempo real o desempenho energético, como também detetar rapidamente anomalias, facilitando uma resposta ágil e a correção de desvios operacionais.

## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE



No caso do setor metalúrgico e metalomecânico, identificam-se várias recomendações para a eficiência energética, como por exemplo associadas ao reaproveitamento do calor residual para outras aplicações:

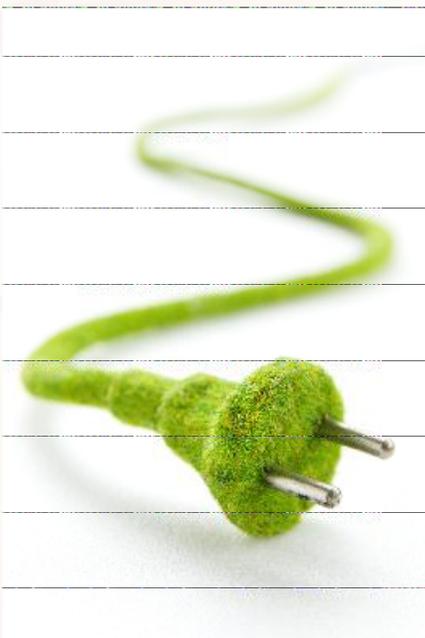
- Parte significativa da energia consumida em fornos, caldeiras ou estufas é perdida para o exterior através de gases de exaustão, podendo ser aproveitada e introduzida novamente em equipamentos produtivos, por exemplo no pré-aquecimento do ar de combustão;
- Cerca de 80% da energia elétrica fornecida aos sistemas de ar comprimido é desperdiçada sobre a forma de calor residual, podendo ser aproveitada, através da instalação de permutadores de óleo/água, para pré aquecer a água de alimentação de uma caldeira ou AQS (rede de água quente sanitária).

## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

### ELETRIFICAÇÃO

A transição energética assenta, em grande parte, na eletrificação dos equipamentos, substituindo progressivamente o uso de combustíveis fósseis por fontes de energia elétrica, idealmente de origem renovável. Duas das principais tecnologias que apoiam este processo de transição são:

- **Fornos híbridos:** apresentam eficiências 15–25% superiores aos fornos convencionais e permitem a implementação de estratégias de flexibilidade de carga e redução de picos de consumo (peak-shaving), otimizando o uso de energia nos momentos de maior procura;
- **Bombas de calor:** sistemas versáteis para aquecimento e arrefecimento, com coeficientes de desempenho (COP) muito mais elevados do que os equipamentos tradicionais, resultando em significativas poupanças energéticas e emissões reduzidas.



## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

### UTILIZAÇÃO DE GASES RENOVÁVEIS

Os gases renováveis constituem uma alternativa sustentável aos combustíveis fósseis, podendo, no curto prazo, ser introduzidos na rede de gás natural, reduzindo significativamente as emissões de CO<sub>2</sub>.

	Gás Natural	Hidrogénio	Biometano
Prós	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Baixo custo económico</li><li>✓ Boa acessibilidade de transporte</li><li>✓ Tecnologias bem desenvolvida</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Fim de emissões com efeito de estufa</b></li><li>✓ Armazenamento do excesso de energia renovável</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Redução elevada nas emissões com efeito de estufa</b></li><li>✓ <b>As tecnologias atuais estão preparadas a utilizar este gás</b></li></ul>
Contras/Necessidades	<ul style="list-style-type: none"><li>✗ Emissões de CO<sub>2</sub></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Upgrade Equipamentos</li><li>➤ Normas de segurança</li><li>➤ Armazenamento</li><li>➤ Transporte</li></ul>	

## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

### UTILIZAÇÃO DE BIOMASSA

O uso de biomassa no setor metalomecânico permite substituir parcial ou totalmente os combustíveis fósseis, reduzindo significativamente as emissões de gases de efeito estufa e a dependência externa de energia elétrica, enquanto se promove a valorização dos resíduos agroflorestais.

Contudo, a sua adoção enfrenta desafios como a necessidade de adaptar equipamentos às diferentes temperaturas e fluxos de combustão e a criação de infraestrutura adequada para armazenamento, secagem e transporte da matéria-prima.



#### Vantagens:

- Redução das emissões de GEE;
- Redução da dependência energética dos combustíveis fósseis;
- Facilidade de armazenamento.

#### Desafios:

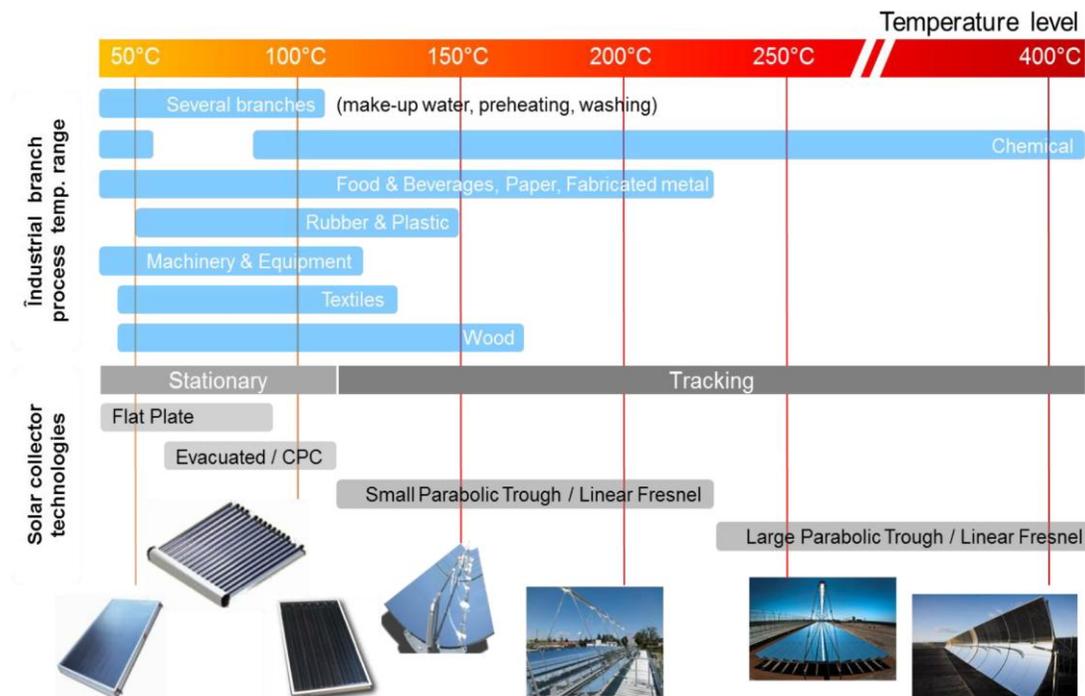
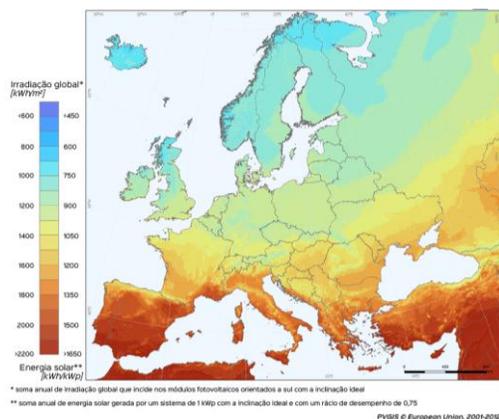
- Temperaturas elevadas;
- Falta de infraestrutura logística e de transporte adequada.

## MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE

### INSTALAÇÃO DE COLETORES SOLARES

Portugal tem um excelente potencial de radiação solar devido à sua localização geográfica e clima, potencializando assim o uso de coletores solares nas empresas do setor metalomecânico.

Em processos que exigem temperaturas na ordem dos 50–150°C, podem-se usar coletores planos ou tubos de vácuo para pré-aquecimento de águas; na gama dos 150–300°C, podem-se aplicar cilindros parabólicos ou Fresnel lineares capazes de pré-aquecer fornos e gerar vapor.

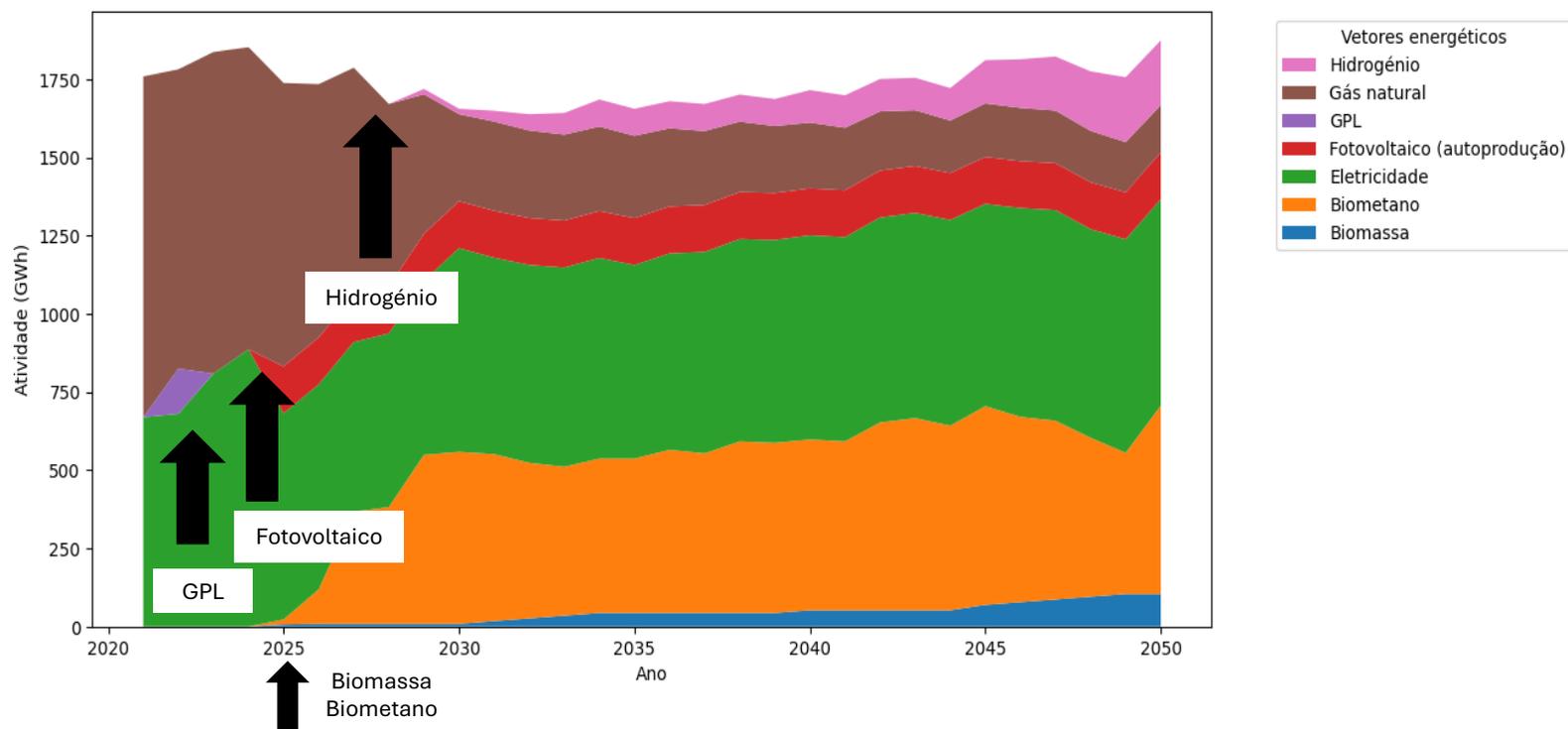


A integração de acumulação térmica assegura fornecimento contínuo, reduz custos energéticos e emissões de CO<sub>2</sub>.

## MEDIDAS DE TRANSIÇÃO PARA NEUTRALIDADE CARBÓNICA

Tendo em conta estas tecnologias e os vetores energéticos que irão permitir que o setor metalomecânico consiga cumprir as metas de descarbonização previstas, foi desenhado um modelo energético que identifica as trajetórias custo-eficazes até 2050. A modelação foca-se nas tecnologias de uso final para os diferentes processos do setor.

O presente Roteiro centrou-se no consumo de energia segmentado pelos principais consumidores / processos de fabrico: **Iluminação, Ar comprimido, Maquinagem, Conformação, Corte, Tratamento térmico, Tratamento superfície e Soldadura**. De forma a tornar o modelo mais realista foram tidas em consideração as projeções de VBA até 2050, tendo-se estimado um crescimento da energia útil necessária de **30% até 2050**.



## MEDIDAS DE TRANSIÇÃO PARA NEUTRALIDADE CARBÓNICA

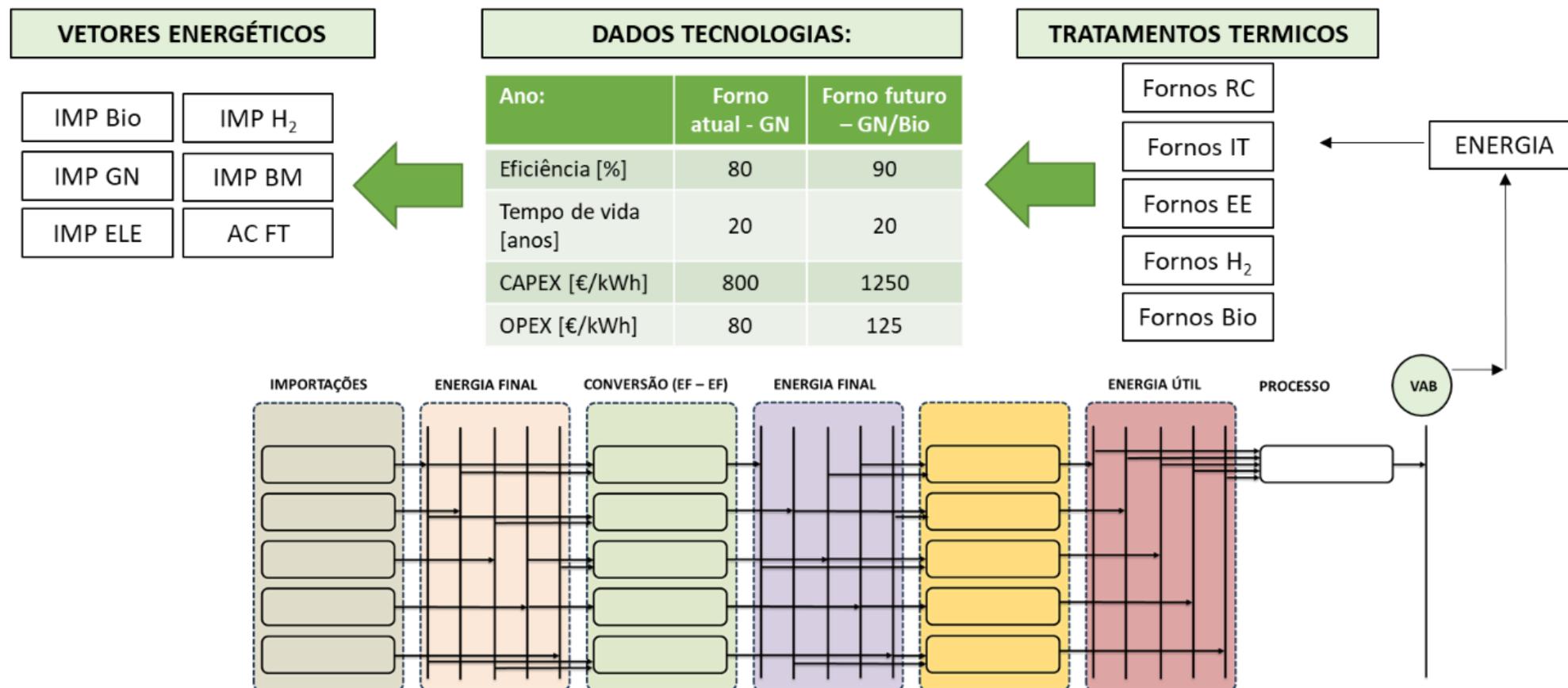
Com base nesta projeção, foi determinada a energia necessária ao correto funcionamento de cada processo de fabrico. Através da desagregação por etapas de produção, identificaram-se as opções tecnológicas que contribuem para a descarbonização, podendo estas consistir:

- (i) na atualização da tecnologia existente, ou
- (ii) na conjugação de nova tecnologia com diferente vetor energético. Por exemplo, nos tratamentos térmicos, mantêm-se o vetor energético atual, geralmente com recurso a gás natural, mas aumenta-se a eficiência energética mediante:
  - Recuperação de calor residual;
  - Reforço do isolamento térmico.

Em alternativa, podem ser introduzidas tecnologias que utilizem vetores energéticos diferentes, tais como eletricidade renovável, hidrogénio ou biomassa. Para cada tecnologia proposta foi efetuada uma análise de sensibilidade ao longo do horizonte de avaliação, variando-se parâmetros como eficiência energética, custos operacionais e vida útil dos equipamentos.

Simultaneamente, considerou-se a disponibilidade e o custo esperado de cada vetor energético (rede elétrica, gás natural, hidrogénio, biomassa), bem como, o respetivo fator de emissão, durante o período em análise.

## MEDIDAS DE TRANSIÇÃO PARA NEUTRALIDADE CARBÓNICA

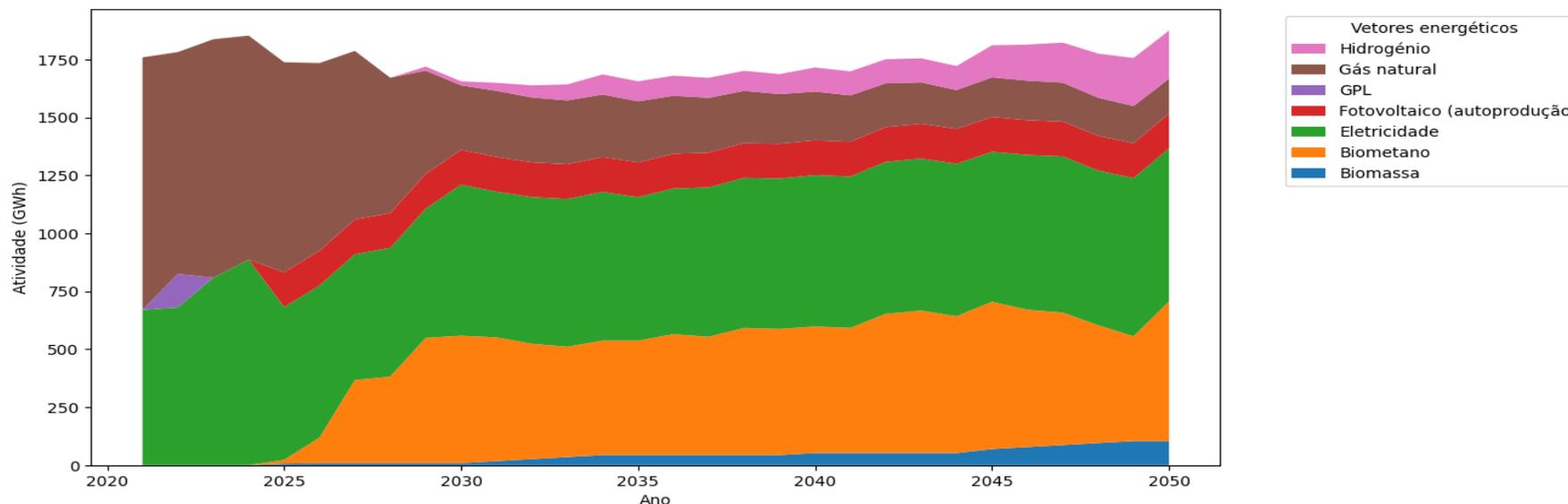


## MEDIDAS DE TRANSIÇÃO PARA NEUTRALIDADE CARBÓNICA

A eletricidade assume um papel cada vez mais central, refletindo a eletrificação do setor.

As energias renováveis, como o biometano e a fotovoltaica, começam a ganhar espaço de forma mais pronunciada, devido à maturidade tecnológica alcançada. Por sua vez, o hidrogénio surge no mix energético a partir de 2028, inicialmente de forma limitada devido a restrições técnicas e económicas, mas gradualmente ultrapassa essas barreiras e expande-se em escala significativa ao longo das décadas seguintes.

Estes modelos energéticos são fundamentais para tornar o setor mais competitivo e resiliente, pois fornece às indústrias informações estruturadas e fundamentadas sobre onde investir, tanto em tecnologias como em vetores energéticos, com vista a tornar os seus processos e produtos mais sustentáveis.





# Medidas de Curto prazo – ações imediatas e operacionais

## Recursos

Capacitar os colaboradores sobre economia circular e sustentabilidade

Implementar sistemas de gestão de recursos (energia, água e materiais), com metas de redução

Monitorizar e discriminar os consumos por tipo de recurso, para otimização

Adotar práticas de design ecológico e promover a reciclagem no fim do ciclo de vida

Promover programas de recuperação, reutilização e reciclagem

Recolher dados de consumo e envolver equipas na gestão sustentável

## Substâncias químicas

Substituir substâncias tóxicas por alternativas mais seguras

## Gestão de resíduos

Criar sistemas de gestão de resíduos com registo detalhado e foco na valorização

Caracterizar a composição dos resíduos com apoio de fornecedores e análises

Monitorizar continuamente os resíduos e aplicar estratégias de redução e reaproveitamento

## Parcerias

Acompanhar tendências e identificar oportunidades de parcerias externas

Criar processos internos para parcerias sustentáveis e partilha de recursos

Participar ativamente em projetos com centros tecnológicos, universidades e centros de inovação

## Inovação e modelos de negócio

Expandir estratégias circulares existentes para outros os produtos e serviços

Investir em tecnologia e inovação para produção sustentável

Estabelecer e acompanhar KPI's circulares com foco em melhoria contínua

## Estratégias circulares

Adotar políticas de compras sustentáveis

Monitorizar e reparar equipamentos, evitando perdas e prolongando a vida útil

Gerir stocks eficientemente para reduzir desperdício e emissões associadas

205



**Medidas de  
Médio e Longo  
prazo –  
Estratégia,  
transformação  
e cultura**

## Gestão e estratégia para a circularidade



Analisar benefícios da sustentabilidade e realizar diagnósticos ambientais.

Definir *roadmap* estratégico e implementar Política de uso sustentável dos recursos

Tornar pública a Política de Sustentabilidade para reforçar o compromisso institucional

Estabelecer e monitorizar indicadores e metas, com revisão periódica e estrutura formalizada

## Gestão de impactos, riscos e oportunidades



Priorizar áreas críticas com benchmarking de melhores práticas

Desenvolver e testar metodologia de gestão de riscos e oportunidades (ex: projetos-piloto)

Adotar sistemas abrangentes com ferramentas avançadas de avaliação

Manter monitorização contínua com foco na melhoria crescente

## Divulgação e transparência



Alocar recursos para definir e divulgar KPIs e metas (ex: *Science-Based Targets*)

Comunicar resultados: resíduos evitados, recursos preservados, emissões reduzidas, entre outros

Evidenciar iniciativas com impactos quantificáveis

Envolver *stakeholders* em todo o processo de divulgação de metas

## Transição para modelos de negócio circulares



Otimizar o fabrico e a distribuição, priorizando materiais sustentáveis e logística eficiente

Implementar logística reversa e embalagens reutilizáveis

Promover formação contínua e parcerias para capacitação em circularidade

Investir em *ecodesign* e tecnologias limpas, com foco em durabilidade e modularidade

Identificar processos críticos e áreas prioritárias para implementação

Reduzir emissões e otimizar transporte com rotas eficientes e reaproveitamento de embalagens

## Inovação e modelos de negócio



Observar tendências e adaptar produtos e serviços para maior circularidade

Realizar benchmarking no setor e criar planos estratégicos para modelos circulares

Fomentar cultura interna de inovação circular com envolvimento dos colaboradores

## Estratégias circulares



Identificar e aplicar estratégias circulares com foco em impacto e retorno.

Reutilizar água, tratando-a conforme normas ambientais.

Valorizar resíduos como subprodutos e reduzir impactos.

Monitorizar e reduzir emissões de GEE, reforçando o compromisso sustentável

# PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UM ROTEIRO DE DESCARBONIZAÇÃO



## NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE RESIDUAIS

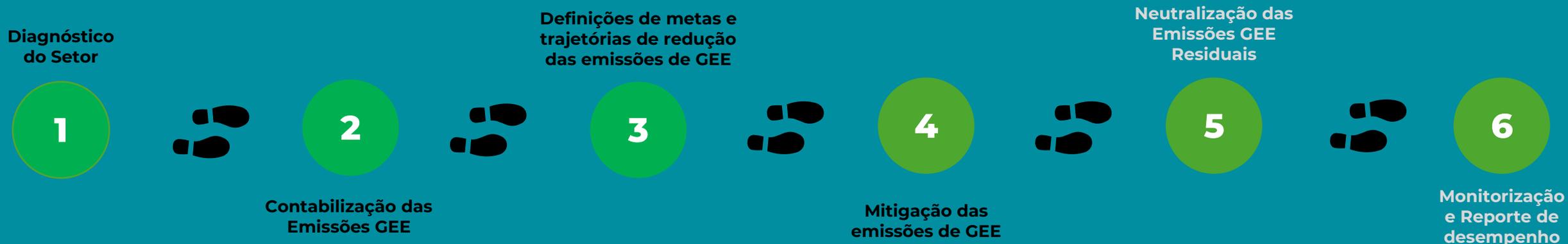
A meta da neutralidade requer um enorme esforço às empresas do setor na fase de mitigação das suas emissões. Para se atingirem as metas de longo prazo, a redução das emissões torna-se desafiante, por isso, uma das opções passará pela neutralização dessas **emissões residuais** por via da compensação de carbono. Nesta etapa/fase, as empresas do setor já têm de ter feito um grande esforço na fase da mitigação, para redução das emissões de GEE. Após o esforço de redução das emissões até aos 72%, no longo-prazo (2050), as emissões residuais (28%=100%-72%) devem ser compensadas para se atingir a neutralidade.

Alcançar a neutralidade carbónica exige uma compensação das emissões residuais fora da cadeia de valor, na mesma quantidade de dióxido de carbono equivalente, para contrabalançar o impacto das emissões produzidas. Uma estratégia de neutralização por via da compensação de carbono pode envolver investimento em soluções de base natural ou soluções de base tecnológica. As empresas podem recorrer aos mercados voluntários de carbono para comprarem créditos de carbono a fim de neutralizarem as emissões residuais. Nesta tabela podem ver algumas tipologias de projetos para compensação de carbono.

## NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE RESIDUAIS

PROJETO	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	BASE
Reflorestação e arborização	Recuperar florestas destruídas ou plantar novas florestas	Remoção	Natural
Gestão de solo agrícola	Gestão sustentável de pastagens, sequestro no solo e agrofloresta	Remoção	Natural
Restauração de turfeiras	Recuperar turfeiras e pântanos destruídos	Remoção	Natural
Prevenção da conversão florestal	Prevenir a conversão de florestas autóctones	Redução	Natural
Gestão de florestas	Melhoria da gestão de florestas	Remoção, redução ou misto	Natural
Captura direta e armazenamento de carbono (DAC)	Captura direta e sequestro de carbono da atmosfera	Remoção	Tecnológica
Biochar	Carvão vegetal empregado para correção do solo	Remoção	Tecnológica
Bionergia com captura e armazenamento de carbono	Capturar e armazenar carbono através do uso de bioenergia	Remoção	Tecnológica
Energias renováveis	Instalar energia renovável em países em desenvolvimento	Redução	Tecnológica
Eficiência energética	Fornecer equipamentos mais eficientes a terceiros	Redução	Tecnológica

# PRINCIPAIS ELEMENTOS DE UM ROTEIRO DE DESCARBONIZAÇÃO



## MONITORIZAÇÃO E REPORTE DE DESEMPENHO

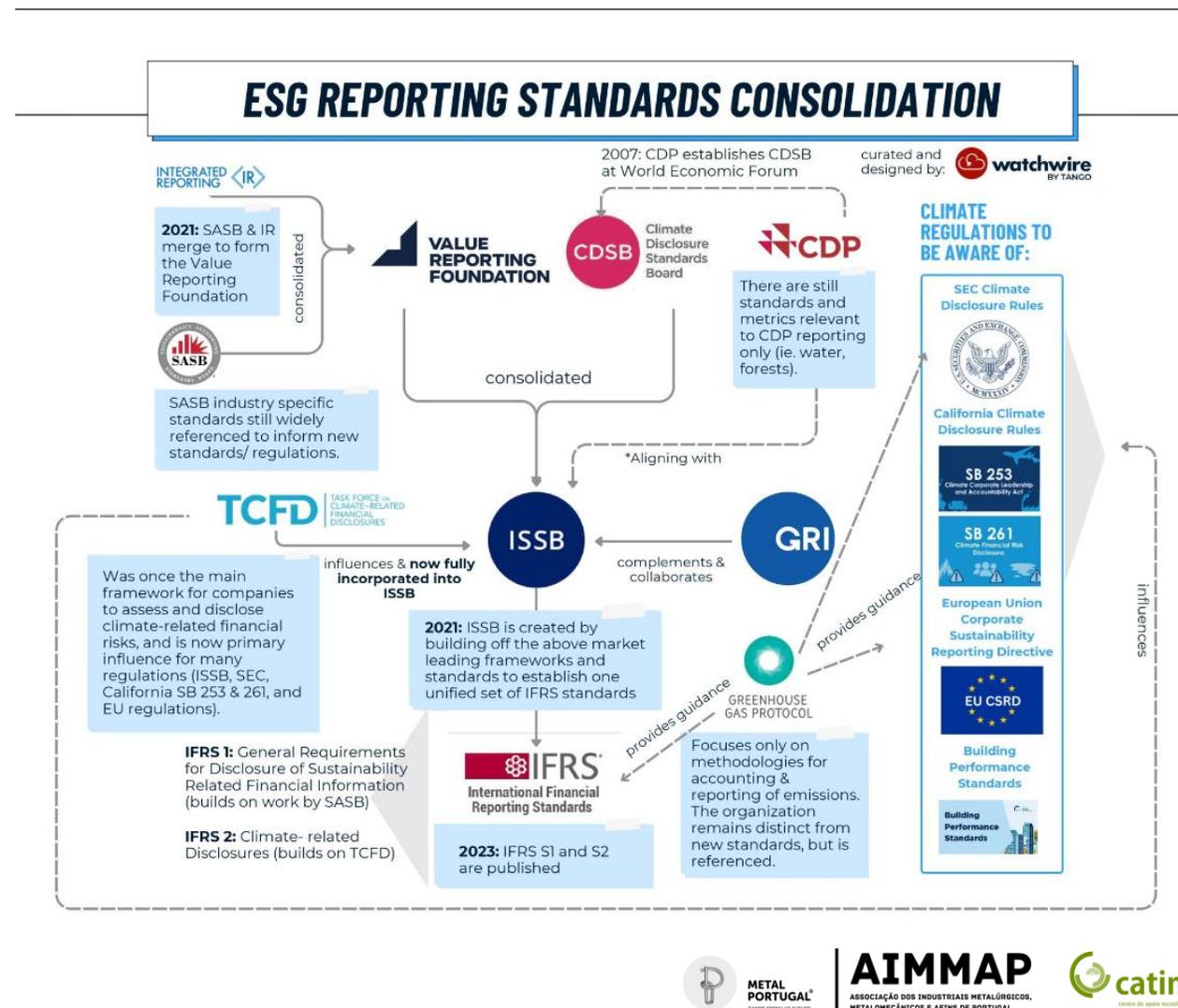
A monitorização da pegada e o seu progresso em relação às metas estabelecidas devem ser revistas anualmente, mantendo sempre os critérios e metodologias utilizadas no ano base.

O reporte deve ser feito anualmente, em conformidade com a legislação da UE, através de standards internacionalmente reconhecidos.

## MONITORIZAÇÃO E REPORTE DE DESEMPENHO

A monitorização e a divulgação de dados relacionados com os roteiros de neutralidade devem seguir os princípios da relevância, integralidade, consistência, transparência e rigor:

- ✓ **Relevância:** Garantir que as metas reportadas refletem adequadamente a realidade da empresa em relação às emissões de GEE e atendem às necessidades de tomada de decisão de todos os *stakeholders*.
- ✓ **Integralidade:** Contabilizar e reportar todas as fontes e atividades de emissão de GEE dentro das fronteiras selecionadas e justificar quaisquer exclusões.
- ✓ **Consistência:** Usar metodologias consistentes para permitir a comparação das emissões ao longo do tempo e justificar quaisquer alterações ao método, fronteiras, fatores de emissão ou qualquer outro dado relevante.
- ✓ **Transparência:** Abordar todas as questões relevantes de forma factual e coerente, divulgando a metodologia, fronteiras, fontes de dados, exclusões e pressupostos.
- ✓ **Rigor:** Reduzir ao máximo as incertezas e alcançar a precisão suficiente no cálculo e relato das emissões de GEE, garantindo a integridade das informações relatadas, na frequência adequada.





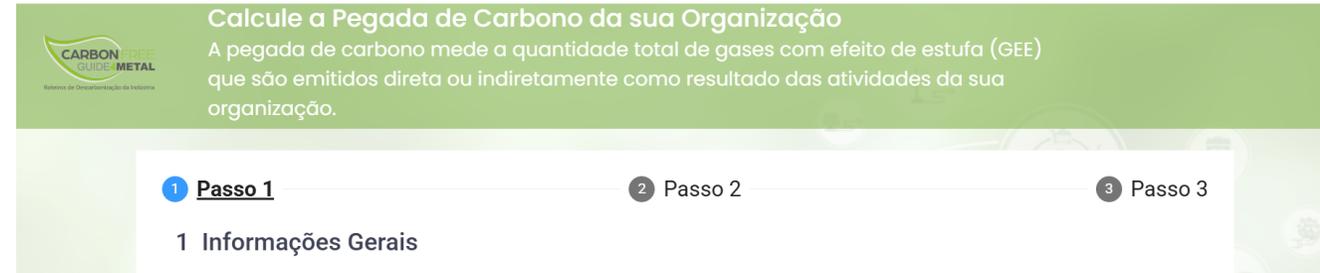
# Plataforma digital de apoio

Tendo em consideração todo o conteúdo criado e proposto neste roteiro de descarbonização do setor metalúrgico e metalomecânico, foi desenvolvida uma plataforma digital, para partilha de informação e boas práticas.

Dentro desta plataforma digital, surge a necessidade de criar **duas ferramentas inovadoras**, muito importantes e interativas para as empresas do setor, com o objetivo de realizar simulações, autodiagnóstico e cálculos, por forma a orientar e incentivar a indústria na adoção de tecnologias ajustadas à sua realidade e aos seus processos, permitindo a eficiência energética e promover a descarbonização.

Estas duas ferramentas de apoio às empresas, são essenciais para facilitar o cálculo da pegada de carbono da empresa e o cálculo do roteiro da empresa, são complementadas com várias medidas horizontais, e com o objetivo de apoiar as empresas do setor metalomecânico português na sua transição para a neutralidade carbónica.

<https://carbonfreemetalportugal.pt/calcular-pegada-de-carbono/>



**Calcule a Pegada de Carbono da sua Organização**  
A pegada de carbono mede a quantidade total de gases com efeito de estufa (GEE) que são emitidos direta ou indiretamente como resultado das atividades da sua organização.

1 **Passo 1** — 2 Passo 2 — 3 Passo 3

1 **Informações Gerais**



**Calcule o Roteiro de Descarbonização da sua Organização**  
Tem como principal objetivo o apoio à decisão dos industriais do setor metalomecânico nacional através da demonstração das possibilidades existentes para a descarbonização dos seus processos industriais.

[Abrir registo](#) [Continuar mais tarde](#)

1 **Dados Gerais**

## CÁLCULO DA PEGADA DE CARBONO DA EMPRESA

PEGADA  
METAL 

A ferramenta **“Pegada Metal”**, disponibilizada online, foi desenvolvida com o intuito de permitir às empresas do setor metalúrgico e metalomecânico contabilizar e monitorizar as suas emissões de GEE, abrangendo os âmbitos 1 e 2 ao abrigo do *Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard*:

Âmbito 1: Emissões diretas provenientes de fontes que são propriedade ou controladas pela empresa (estacionárias, móveis, de processo e fugitivas)

Âmbito 2: Emissões indiretas de GEE provenientes da geração de eletricidade adquirida e consumida pela empresa.

Esta ferramenta apresenta um conjunto de oportunidades e benefícios para as empresas do METAL PORTUGAL:

Gratuidade e acessibilidade: a ferramenta é disponibilizada gratuitamente, sendo assim de livre acesso a todas as empresas do setor, constituindo assim um incentivo para todas

as empresas do setor a ela recorrerem;

Facilidade de uso: desenvolvida com base num interface intuitivo, permite que todas as empresas do setor, independentemente do nível de maturidade no que se refere a ESG, possam calcular as suas emissões de forma simples e rápida;

Rigor e conformidade: baseada nas diretrizes do *Greenhouse Gas Protocol*, garante que os cálculos estão alinhados com padrões internacionalmente validados e reconhecidos;

Monitorização contínua: permite às empresas monitorizarem continuamente as suas emissões GEE, identificarem potenciais áreas de descarbonização e o seu progresso ao longo do tempo;

Relatório detalhado: gera um relatório com os resultados da contabilização e a explicação metodológica que pode ser usado para a comunicação e reporte de sustentabilidade.

## CÁLCULO DO ROTEIRO DE DESCARBONIZAÇÃO DA EMPRESA

ROTEIRO  
METAL 

A **ferramenta “Roteiro Metal”** constitui uma mais valia e um instrumento verdadeiramente diferenciador, permitindo definir estratégias de descarbonização específicas para cada empresa com vista à redução das emissões de gases com efeito de estufa, ajudando as empresas a traçar um caminho claro e eficaz para atingir suas metas de descarbonização.

Os resultados gerados pela ferramenta “Roteiro Metal” são apresentados em 6 módulos independentes: análise relacionada com a iluminação, análise dos sistemas de compressão de ar (recuperação de calor), análise dos processos industriais elétricos, análise dos processos industriais térmicos, análise do potencial da instalação de painéis fotovoltaicos e análise de economia circular.

No final, e após o cálculo do roteiro, é apresentado um relatório final, que tem como missão ajudar as empresas do setor na sua caminhada de descarbonização, apoiando-as com instrumentos e sugestões de suporte à tomada de

decisão. Contudo, para a garantia da aplicabilidade dos resultados obtidos à decisão de investimento final, em situações específicas, poderá ser necessária a realização de estudos caso a caso, com base em dados mais completos, para uma análise aprofundada e integrada.

### **Benefícios da Ferramenta:**

**Gratuidade e acessibilidade:** a ferramenta de livre acesso para as empresas do METAL PORTUGAL e gratuita, incentivando todas as empresas do setor a utilizarem-na

**Facilidade de uso:** desenvolvida com base num interface intuitivo, permite que todas as empresas do setor em qualquer nível da maturidade ESG possam simular o seu roteiro de descarbonização de forma simples e rápida;

**Relatório detalhado:** gera um relatório com um roteiro de descarbonização personalizado, adaptado à realidade da empresa.

**“A descarbonização da economia global não é um custo. É a maior oportunidade de inovação desde a Revolução Industrial.”**

*Ban Ki-moon  
(ex-secretário-geral da ONU)*

