

INQUÉRITO NACIONAL À INDÚSTRIA

Resultados | Dezembro 25

Iniciativa "Roteiro da Indústria: da Teoria
à Eficiência"



Adene

Agência para a Energia



Sumário Executivo

O presente relatório sintetiza os principais resultados do inquérito sobre eficiência energética, energias renováveis e sustentabilidade, realizado pela ADENE, no âmbito do Roteiro da Indústria – Da teoria à eficiência, junto da indústria nacional. O objetivo central foi compreender o grau de maturidade das empresas face à transição energética, identificando práticas já implementadas, barreiras enfrentadas e necessidades de apoio para acelerar a descarbonização, podendo assim enfatizar o papel da ADENE enquanto parceiro da indústria e catalisador e parceiro da indústria no processo de descarbonização.

A amostra inclui 168 empresas de vários setores e dimensões, distribuídas territorialmente, representando uma diversidade significativa de contextos industriais. Esta heterogeneidade permite traçar uma visão abrangente do estado atual da transição energética da indústria nacional.

Os resultados obtidos revelam que a indústria portuguesa já iniciou o percurso da descarbonização, com a maioria das empresas a implementar medidas de eficiência energética, renovação tecnológica e produção de energia para autoconsumo. Destacam-se ações como a substituição de luminárias, modernização de sistemas de frio, otimização de redes de ar comprimido e crescente adoção de sistemas fotovoltaicos. Adicionalmente, cerca de 62% das empresas possuem certificações de gestão ambiental ou energética, demonstrando a incorporação consistente de abordagens mais estruturadas.

Importa, contudo, ter em consideração a persistência de barreiras de natureza financeira, técnica, organizacional e regulatória. Destacando limitações relativas à falta de capacidade de investimento (55%), escassez de recursos humanos especializados, desconhecimento técnico para avaliar soluções e complexidade dos processos de licenciamento e incentivos públicos. Estas barreiras explicam o ritmo ainda gradual de adoção de medidas mais profundas, como eletrificação de processos térmicos, integração de renováveis térmicas ou digitalização.

As empresas identificam algumas prioridades. A saber: formação, eficiência energética aplicada ao processo industrial, energias renováveis e autoconsumo, economia circular e soluções emergentes. Paralelamente, destacam a necessidade de agilizar a obtenção de incentivos financeiros, particularmente

de forma mais simples e previsível, a par das necessidades de consultoria técnica especializada e simplificação dos processos regulatórios.

O presente relatório evidencia que a indústria portuguesa está consciente do caminho a percorrer e que transição energética é um processo em curso que não admite recuo, que exige políticas públicas robustas, maior apoio técnico às PME e facilidade no acesso a instrumentos de financiamento que permitam avançar para medidas de maior impacto.

Os resultados apontam caminhos claros que permitirão à ADENE, no âmbito das suas competências, incorporar no seu Roteiro da Indústria – Da teoria à eficiência, reforçar o seu apoio direto às empresas, focalizando nas suas necessidades e simultaneamente apoiar a implementação de políticas públicas, fomentar a competitividade industrial, reduzir as emissões e alinhar a indústria com os objetivos nacionais de neutralidade carbónica até 2050.



Índice

1. ENQUADRAMENTO	6
2. OBJETIVOS	7
3. METODOLOGIA	8
3.1. DESCRIÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	8
3.2. UNIVERSO, AMOSTRA E RECOLHA.....	9
4. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	9
4.1. PERFIL GERAL.....	9
4.2. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	10
4.3. COMPOSIÇÃO SETORIAL.....	11
5. PERFIL ENERGÉTICO E TECNOLOGIAS	14
5.1. VETORES DE ENERGIA.....	14
5.2. PRODUÇÃO DE ENERGIA PARA AUTOCONSUMO.....	15
5.3. PROCESSOS DE ELEVADO CONSUMO ENERGÉTICO.....	16
6. ESTRATÉGIAS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	18
6.1. MEDIDAS IMPLEMENTADAS.....	18
6.2. MEDIDAS MAIS FREQUENTES.....	19
6.3. ENERGIAS RENOVÁVEIS E AUTOCONSUMO.....	20
6.4. SISTEMAS DE GESTÃO E CERIFICAÇÕES.....	20
7. A REALIDADE AMBIVALENTE DA INDÚSTRIA - BARREIRAS E DESAFIOS IDENTIFICADOS	22
7.1. BARREIRAS INTERNAS.....	22
7.1.1. <i>Limitações financeiras e dificuldades em mobilizar investimento</i>	23
7.1.2. <i>Falta de Tempo, Equipas e Estrutura Dedicada</i>	23
7.1.3. <i>Défice de Conhecimento Técnico Especializado</i>	23
7.2. BARREIRAS EXTERNAS.....	24
7.2.1. <i>Enquadramento regulatório e licenciamento</i>	25
7.2.2. <i>Complexidade e subfinanciamento</i>	25
7.2.3. <i>Mercado, cadeia de valor e pressão de clientes</i>	25
7.3. MENSAGENS TRANSVERSAIS A DESTACAR.....	26
7.3.1. <i>Disponibilidade vs condições mais favoráveis e previsíveis</i>	26
7.3.2. <i>As competências técnicas como barreira</i>	26
7.3.3. <i>A burocracia e processos de licenciamento</i>	26
8. NECESSIDADES DE APOIO E PRIORIDADES DE FORMAÇÃO	27
8.1. PANORAMA DAS NECESSIDADES.....	27
8.2. PRIORIDADES EM FORMAÇÃO.....	27

8.2.1.	<i>Eficiência energética aplicada ao processo industrial</i>	28
8.2.2.	<i>Energias renováveis e modelos de autoconsumo</i>	28
8.2.3.	<i>Sustentabilidade, economia circular e ESG</i>	28
8.2.4.	<i>Comunidades de energia, hidrogénio e soluções emergentes</i>	29
8.3.	TIPOLOGIA DE APOIOS MAIS VALORIZADOS	29
8.3.1.	<i>Incentivos financeiros estáveis e simplificados</i>	29
8.3.2.	<i>Consultoria técnica e apoios "on site"</i>	29
8.3.3.	<i>Simplificação regulamentar e agilização de licenciamentos</i>	30
9.	BOAS PRÁTICAS E EXEMPLOS QUALITATIVOS	31
9.1.	EXEMPLO 1 - ELETRIFICAÇÃO DE PROCESSOS TÉRMICOS INTENSIVOS	31
9.2.	EXEMPLO 2 - RECUPERAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE CALOR RESIDUAL	32
9.3.	EXEMPLO 3 – FRIO INDUSTRIAL EFICIENTE E SEM CONSUMO DE ÁGUA	33
9.4.	EXEMPLO 4 – MOBILIDADE INTERNA E LOGÍSTICA OTIMIZADAS	34
9.5.	EXEMPLO 5 – ECONOMIA CIRCULAR APLICADA AO PROCESSO PRODUTIVO	34
10.	CONCLUSÕES	36
11.	RECOMENDAÇÕES	38
12.	DA TEORIA À EFICIÊNCIA: PARCERIA QUE ACELERA RESULTADOS	39



1. Enquadramento

O presente inquérito insere-se no âmbito do Roteiro da Indústria – Da Teoria à Eficiência, enquanto instrumento estratégico da ADENE orientado para a operacionalização da transição energética no setor industrial. Mais do que um referencial conceptual, o Roteiro da Indústria assume-se como uma plataforma de ação, estruturada para apoiar a definição de prioridades, orientar políticas públicas, mobilizar investimento e acelerar a implementação de soluções concretas de descarbonização e eficiência energética na indústria nacional.

Neste enquadramento, o inquérito constitui um instrumento fundamental de suporte à decisão, permitindo recolher evidência empírica diretamente junto das empresas, complementando análises macroestratégicas e estudos setoriais já desenvolvidos. A sua realização responde à necessidade de integrar a visão do terreno — perceções, práticas, dificuldades e expectativas reais dos agentes industriais — no desenho das políticas, dos instrumentos de apoio e das linhas de atuação do Roteiro da Indústria.

Ao recolher informação estruturada sobre maturidade energética, estratégias de eficiência energética, barreiras à implementação e necessidades de apoio, este inquérito contribui para uma leitura aprofundada e realista da transição energética no setor industrial português. A informação obtida permite não apenas caracterizar o estado atual da indústria, mas também identificar prioridades operacionais, áreas críticas de intervenção e oportunidades de aceleração do processo de descarbonização.

O inquérito assume, assim, uma função estratégica e operacional: sustenta a construção de recomendações, orienta a definição de políticas públicas mais eficazes e reforça o posicionamento da ADENE enquanto parceiro técnico da indústria, facilitador de soluções, catalisador de investimento e agente de proximidade no processo de transição energética.

Deste modo, o capítulo seguinte, dedicado aos objetivos do inquérito, clarifica o seu alcance, finalidade e contributo específico para o Roteiro da Indústria – Da Teoria à Eficiência, assegurando a coerência interna do relatório e o alinhamento entre diagnóstico, estratégia e ação.



2. Objetivos

A indústria nacional vive atualmente uma fase de transformação profunda, marcada pela pressão para reduzir emissões, aumentar a eficiência de recursos e responder a novas exigências de mercado e de regulação, respondendo às necessidades efetivas de transição energética. Neste contexto, a ADENE promoveu um inquérito dirigido às empresas industriais com o objetivo de melhor compreender o ponto em que se encontram no processo de descarbonização e eficiência energética.

É objetivo do presente relatório, compreender, de forma particular:

- **Quem respondeu** – identificar o perfil das empresas participantes (setor, dimensão, localização, perfil energético);
- **O que está a ser feito** – estratégias, medidas e investimentos em curso relacionados com eficiência energética, energias renováveis e sustentabilidade;
- **Dificuldades e necessidades** – barreiras percecionadas pelas empresas e tipologias de apoio considerados mais relevantes.
- **Oportunidades** - mapear áreas de maior potencial de melhoria, investimento e inovação.

Ao articular estes resultados com os objetivos nacionais de neutralidade carbónica em 2050 e com as principais políticas públicas definidas no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050) e no Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC2030), este relatório fornece uma fotografia credível e atual do posicionamento da indústria portuguesa e, mais importante, identifica as necessidades e prioridades concretas de ação para os próximos anos, permitindo à ADENE, alinhar-se na sua estratégia de proximidade com as empresas e melhor poder apoiar-las no seu processo de descarbonização.

A realização deste inquérito, decorre em paralelo e de forma complementar ao estudo, coordenado pela ADENE em parceria com a Universidade de Aveiro - Contributos para Estratégia Industrial Verde, permitindo uma compreensão holística das reais necessidades da indústria e definir com maior assertividade o papel catalisador da ADENE junto do setor industrial.

3. Metodologia

3.1. Descrição do questionário

Este inquérito foi construído como instrumento estruturado, elaborado para recolher informação quantitativa e qualitativa sobre consumos de energia, práticas de sustentabilidade, barreiras percebidas e necessidades de apoio. O questionário, disponibilizado em formato digital, entre abril de 2024 e novembro de 2025, dirigiu-se a empresas de diversos setores, dimensões e localizações geográficas, sempre com o objetivo de refletir a diversidade do setor industrial português.

O instrumento de recolha de dados foi organizado em blocos temáticos, organizados de forma a permitir uma leitura integrada do posicionamento das empresas face à transição energética:

- **Caracterização da empresa** (setor de atividade CAE, localização geográfica, dimensão, tipologia de processos produtivos).
- **Perfil energético** (principais vetores energéticos utilizados, consumos relevantes, existência de produção de energia para autoconsumo);
- **Estratégias de sustentabilidade** (medidas já implementadas, investimento em eficiência energética e fontes renováveis, integração em sistemas de gestão);
- **Barreiras e desafios** (internos e externos) à implementação de medidas de descarbonização e eficiência;
- **Necessidades de apoio e formação** (áreas prioritárias de aprendizagem, tipos de apoio mais valorizados);
- **Boas práticas e exemplos concretos** de projetos em implementação ou já concluídos.

O questionário combinou questões de resposta fechada, adequadas a análise estatística, com campos de resposta aberta, que permitiram recolher narrativas mais detalhadas sobre projetos, soluções tecnológicas e aprendizagens em curso.

Concluída a recolha, as respostas foram validadas e sujeitas a seleção cuidadosa, excluindo contribuições incompletas e harmonizando formatos para garantir comparabilidade. A análise realizada tem carácter essencialmente

descritivo, utilizando frequências, percentagens e, sempre que pertinente, desagregação por setor, dimensão e localização. Os resultados são apresentados através de gráficos e quadros síntese que fundamentam as conclusões e recomendações.

3.2. Universo, amostra e recolha

O inquérito foi dirigido ao universo de empresas industriais a operar em Portugal, abrangendo diferentes setores de atividade com consumos energéticos significativos. A recolha de respostas decorreu em formato online, através de formulário eletrónico, atingindo uma amostra geograficamente dispersa.

No total, foram obtidas 168 respostas válidas, representativas de todas regiões do Continente, bem como nas Regiões Autónomas. A amostra inclui empresas de diferentes escalas, desde micro, pequenas e médias empresas até organizações de maior dimensão, permitindo captar uma diversidade relevante de contextos e estágios de maturidade na transição energética.

Importa referir que os resultados apresentados não devem ser interpretados como estatisticamente representativos de todo o tecido industrial português, mas sim como uma amostra qualificada, composta por empresas com interesse demonstrado e envolvimento ativo na transição energética. Esta composição oferece, precisamente por isso, sinais muito valiosos sobre tendências emergentes, desafios e oportunidades de ação que caracterizam o setor, o que permite à ADENE centrar a sua atuação nas reais necessidades do setor industrial.

4. Caracterização da Amostra

4.1. Perfil geral

A amostra é composta por 168 empresas industriais e de serviços com componentes energéticas relevantes, distribuídas por diversos setores de atividade e regiões do país. Estas empresas representam um leque variado de atividades económicas, desde setores de elevada intensidade energética até entidades de serviços com perfis de consumo significativos.

4.2. Distribuição geográfica

A distribuição das respostas revela uma concentração clara em certos polos industriais:

- **Aveiro** é o distrito com maior representação (44 empresas, 26,2%), refletindo a importância tradicional deste polo industrial;
- **Porto, Leiria e Bragança** cada um com 17 respostas (10,1%);
- **Lisboa** com 15 respostas (8,9%);
- **Braga** com 11 respostas (6,5%);
- Outros distritos como **Santarém, Coimbra, Açores e Faro** com representações menores, mas significativas.

Esta dispersão geográfica é um ponto forte da amostra, pois permite identificar especificidades territoriais relacionadas com disponibilidade de recursos renováveis, enquadramento regulatório regional e condições económicas locais.

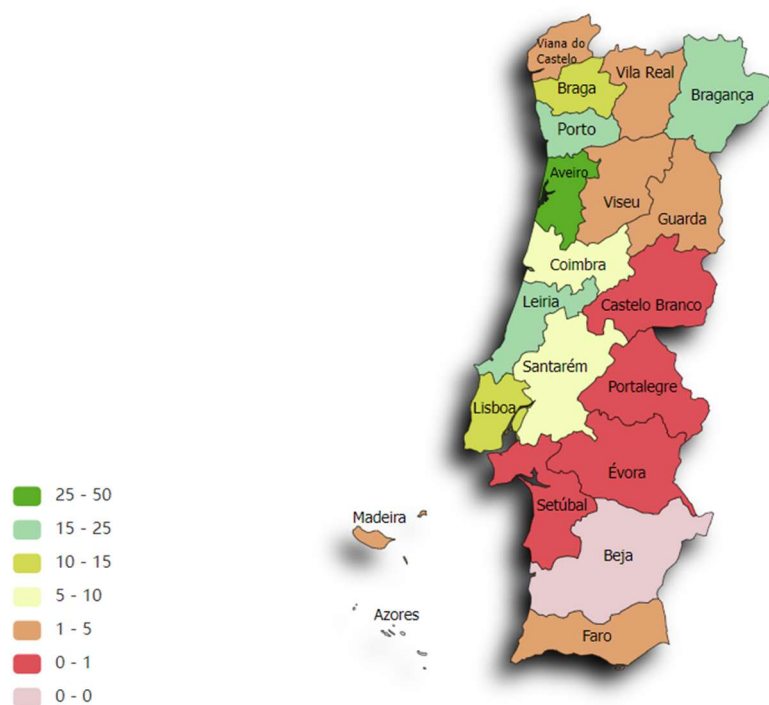


Figura 1: Distribuição geográfica da amostra



4.3. Composição Setorial

A amostra abrange uma diversidade significativa de setores económicos:

- **Indústrias transformadoras com elevada intensidade energética:** metalomecânica, química, cerâmica, vidro, plásticos, madeira, cortiça, e fabrico de componentes automóvel - Estas empresas desenvolvem processos como fornos, fundição, extrusão, secagem, e sistemas de refrigeração e ar comprimido, atividades com alto potencial de melhoria em eficiência energética;
(todos estes subsectores — metalomecânica, química, minerais/cerâmica, plásticos, madeira/cortiça e componentes automóvel — constam entre os CAE mais representativos da amostra)
- **Fileira agroalimentar:** panificação, alimentos diversos, bebidas e processamento diverso de produtos alimentares - Empresas com enfoque na eficiência e gestão de consumos, particularmente com peso de operações térmicas e de frio, destacando tecnologias de armazenamento térmico e integração de calor;
(“Indústrias alimentares” é um dos CAE mais representativos; o subsector de bebidas está presente na amostra, mas com menor expressão)
- **Extração e transformação de recursos naturais:** pedra natural, cerâmica, minerais - Empresas que operam com corte, britagem, polimento, moagem e tratamentos térmicos, usando maquinaria pesada e motores elétricos intensivos. Estas atividades apresentam elevado potencial de otimização energética através da eficiência de motores, controlo de processos, recuperação de calor e melhoria dos sistemas de ventilação e aspiração.
(a transformação mineral e cerâmica está fortemente representada; a extração surge com menor expressão)
- **Gestão de recursos e ambiente:** recolha e tratamento de resíduos - Setor orientado para a reengenharia de processos de triagem e valorização, com adoção de tecnologias avançadas e automação para aumentar a recuperação de materiais e reforçar a economia circular.
(este setor — CAE 38 — está entre os mais representativos da amostra)

- **Serviços com perfil energético significativo:** saúde hospitalar, hotelaria, restauração, logística, transportes, distribuição, telecomunicações e segurança - redução de consumos energéticos nestes serviços passa sobretudo por gestão integrada de energia, monitorização contínua, automação de edifícios e adoção de tecnologias de climatização e armazenamento térmico mais eficientes.

(neste grupo, os CAE com maior peso na amostra são “Alojamento” e “Comércio por grosso”; os restantes subsectores estão representados, mas com menor expressão estatística)

A análise da composição setorial da amostra, apresentada na Figura 2, permite compreender a distribuição das empresas de acordo com a sua atividade económica principal, medida pela Divisão CAE (2 dígitos). Esta segmentação permite interpretar corretamente os resultados do inquérito, uma vez que os desafios, as necessidades de eficiência energética e os vetores de descarbonização variam significativamente entre setores com diferentes perfis produtivos.

As áreas de atividade que registaram apenas uma resposta, e que não estão consideradas no gráfico abaixo, caracterizam-se por uma elevada diversidade setorial, abrangendo indústria, comércio, logística, serviços, ciência, saúde, agricultura, construção, administração pública e setores associativos. Apesar da baixa representatividade individual, estas áreas refletem a transversalidade do tecido económico e institucional, evidenciando a presença de múltiplos domínios estratégicos com contributos relevantes para o desenvolvimento económico, social, tecnológico e sustentável.

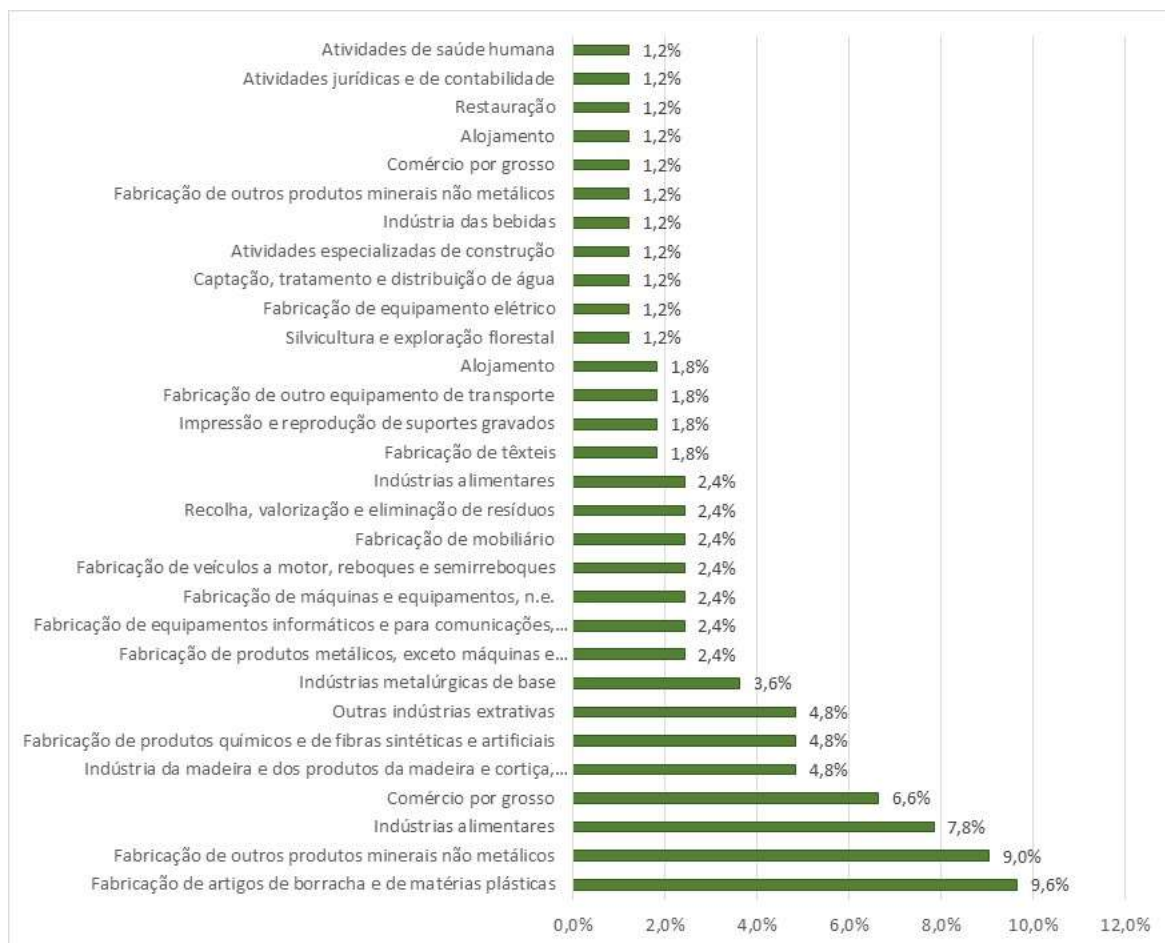


Figura 2 : Setores predominantes da amostra segundo o CAE (2 dígitos)

Esta diversidade setorial reflete a realidade heterogénea da economia portuguesa e permite identificar não apenas as empresas com maior progresso em sustentabilidade, mas também compreender as dificuldades e prioridades das empresas em estádios menos maduros da transição.

5. Perfil energético e tecnologias

5.1. Vetores de energia

O perfil energético das empresas inquiridas evidencia ainda uma dependência significativa de combustíveis convencionais, embora seja possível observar um crescente da diversificação:

- **Energia Elétrica:** presente em 97% das empresas, praticamente universal;
- **Gás Natural / GPL:** 53,6% das empresas, utilizado particularmente em processos térmicos;
- **Gasóleo:** 51,2% das empresas, combustível ainda muito presente em transporte e equipamentos móveis;
- **Biomassa / Biogás:** 8,3% das empresas, presente principalmente em setores agroalimentar e gestão de resíduos.

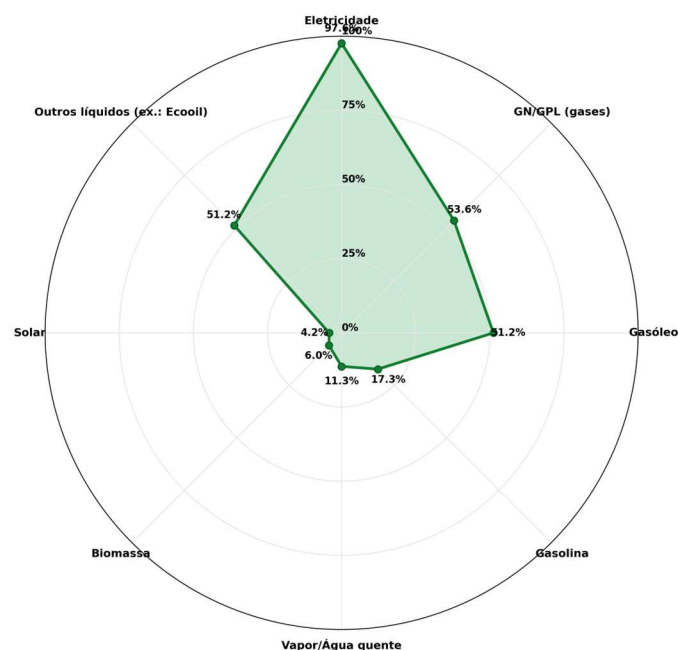


Figura 3: Vetores de energia utilizados (% de empresas)

Esta combinação de fontes energéticas revela diferentes níveis de maturidade na transição energética. A universalidade da eletricidade (presente em 97% das empresas) cria oportunidades claras para integração de renováveis e eletrificação de processos, enquanto a elevada dependência de combustíveis

fósseis como gás natural (53,6%) e gasóleo (51,2%) reforça a necessidade de adoção de estratégias de substituição gradual. Essa dualidade destaca a necessidade de abordagens setoriais personalizadas para acelerar a descarbonização.

5.2. Produção de energia para autoconsumo

Um aspeto positivo a destacar e referido pelas empresas é o crescimento da energia renovável produzida localmente, evidenciando a consciencialização das empresas que se traduz em investimento real, já hoje, no autoconsumo.

Das empresas inquiridas, 72,6% já integram fontes renováveis nos processos produtivos, reportando sobretudo:

- **Sistemas fotovoltaicos:** os mais frequentes, instalados em coberturas ou espaços disponíveis para aproveitar energia solar;
- **Soluções de cogeração:** adotada em menor escala, principalmente por empresas com consumos térmicos elevados;
- **Aproveitamento de calor residual:** comum em setores com processos contínuos de elevada temperatura (como nas indústrias metalomecânica e química);

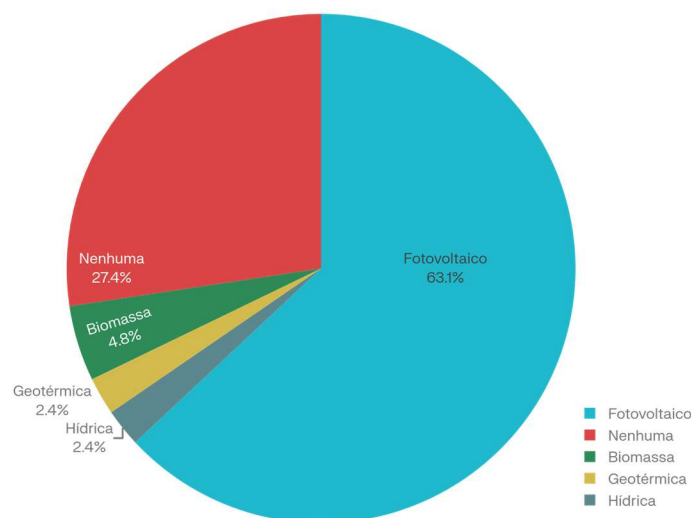


Figura 4: Produção de energia para autoconsumo por fonte de geração

Esta tendência sinaliza uma crescente maturidade na adoção de modelos energeticamente autónomos, evidenciando que o conceito de autoconsumo energético e descentralização da produção começa a ganhar tração nas empresas portuguesas, alinhando-se com as metas nacionais de neutralidade carbónica até 2050.

Reforça-se que 54,2% já incorporam renováveis ativamente e que 37,5% ponderam avaliá-lo futuramente, mas apenas 8,3% exploram combinações híbridas avançadas.

5.3. Processos de elevado consumo energético

Destacam-se como atividades particularmente intensivas em energia:

- **Fornos e processos térmicos:** fornos cerâmicos, estufas de secagem e caldeiras, tipicamente associados a temperaturas elevadas e grande dependência de gás natural. Estes processos constituem o grupo mais referido pelas empresas, refletindo a sua relevância em indústrias transformadoras e intensivas em calor;
- **Frio industrial:** frequentemente infraestruturas críticas, mas também fontes importantes de ineficiência, em particular devido a fugas, sobredimensionamento ou pressão excessiva;
- **Sistemas de bombagem:** utilizados para mover líquidos e fluidos, nomeadamente em setores agroalimentares, químicos, têxteis e de abastecimento de água; o seu consumo está fortemente relacionado com o regime de operação e com a eficiência hidráulica;
- **Ventilação e extração:** sistemas dedicados à renovação do ar em espaços produtivos, que asseguram condições de segurança e conforto, mas apresentam consumos elevados quando operam de forma contínua ou sem controlo de variadores;
- **Redes de ar comprimido:** englobando refrigeração, conservação e congelação, com elevada expressão nos setores alimentar, farmacêutico e logístico;
- **Iluminação:** com impacto relevante sobretudo em instalações de grande área ou com horários prolongados de operação.

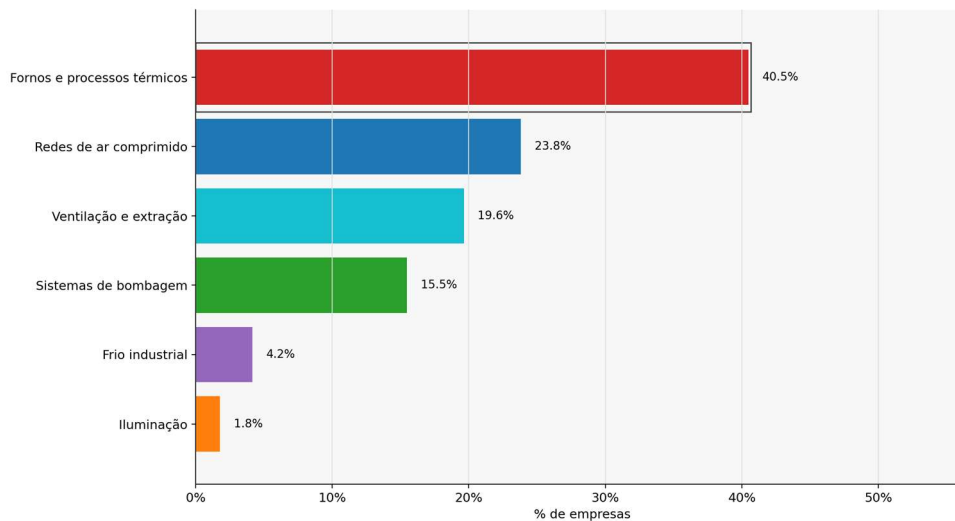


Figura 5 : Principais processos de elevado consumo energético (% de empresas)

Muitas destas atividades são já alvo de medidas de otimização, como a renovação tecnológica, controlo de parâmetros, integração de equipamentos eficientes (chillers inverter, variadores de velocidade, reparação de fugas). Contudo, persistem situações em que a idade dos equipamentos, a falta de monitorização, de manutenção inadequada ou a ausência de investimento mantêm consumos tendencialmente elevados, especialmente em PME, agravados pela dependência de gás natural (53,6% das empresas, conforme evidenciado na Figura 3).

6. Estratégias para a Transição Energética

6.1. Medidas implementadas

A maioria das empresas reporta ter implementado pelo menos uma medida relevante. Os resultados ao inquérito evidenciam que grande parte das empresas vêm adotando práticas e mecanismos que vão desde a eficiência operacional à integração de energias renováveis. Esta mobilização é coerente com o enquadramento nacional, onde políticas públicas têm incentivado a modernização tecnológica, a substituição de combustíveis fósseis e a adoção de sistemas mais eficientes e menos intensivos em carbono.

Os dados são expressivos:

- **90,5%** das empresas referem ter políticas ou iniciativas específicas para promover eficiência energética;
- **91,1%** investem em tecnologias mais eficientes energeticamente;
- **66,7%** utilizam energias renováveis no processo produtivo;
- **66,7%** conduzem auditorias energéticas regulares;
- **65,5%** estabeleceram metas e indicadores de desempenho.

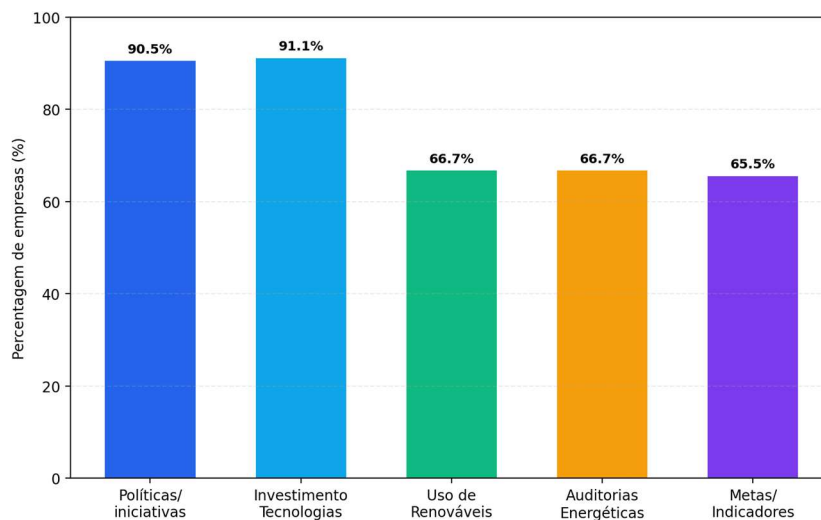


Figura 6 : Indicadores Chave para a transição energética na indústria

Estes dados revelam um setor mobilizado e consciente da importância da transição energética, consciente dos riscos e oportunidades associados à transição climática.

O gráfico mostra que a indústria portuguesa já está comprometida com a eficiência energética, com mais de 90% das empresas a afirmar ter políticas

internas e a investir em tecnologias eficientes. No entanto, aproximadamente um terço ainda não utiliza energias renováveis, não realiza auditorias regulares e não define metas nem indicadores, revelando que, apesar das boas intenções e investimentos, falta maturidade na gestão energética.

As políticas nacionais têm sido assertivas ao gerar consciência e ação inicial, mas menos eficazes em criar disciplina de gestão e continuidade. A transição está em curso, mas não plenamente consolidada, sobretudo porque persistem barreiras como custos, burocracia, falta de conhecimento técnico e ausência de planejamento estruturado em parte das empresas.

6.2. Medidas mais frequentes

As medidas mais disseminadas concentram-se na racionalização dos consumos elétricos e térmicos:

- **Substituição de iluminação convencional por LED:** uma das intervenções com ciclo de retorno mais rápido;
- **Otimização de motores elétricos** através de variadores de velocidade e sistemas de controlo;
- **Melhoria em sistemas de ar comprimido:** reparação das fugas, otimização da pressão, otimização da temperatura de admissão do ar;
- **Sistemas de frio industrial eficiente:** chillers modernos e torres de ar seco;
- **Recuperação de calor residual:** aproveitamento de exaustão de fornos.



Figura 7 : Medidas mais disseminadas

Evidenciando uma primeira vaga de intervenções focada na redução de consumos e diminuição de custos operacionais, muitas vezes com períodos de retorno relativamente curtos (1-3 anos).



6.3. Energias Renováveis e Autoconsumo

No domínio das renováveis, destaca-se a disseminação de produção fotovoltaica para autoconsumo, já presente numa quantidade considerável das empresas. Em menor escala surgem referências a:

- **Biomassa e biocombustíveis:** concentrados em setores agroalimentar e gestão de resíduos;
- **Solar térmico:** para aquecimento de água;
- **Outras formas de valorização de recursos e resíduos:** ainda concentradas em setores específicos.

Estes resultados sugerem que a diversificação do *mix* energético está em curso, embora com graus de integração distintos entre setores.

6.4. Sistemas de Gestão e Certificações

A distribuição das certificações revela que as empresas apresentam diferentes níveis de maturidade e formalização:

- Das empresas inquiridas, 61,9% possuem certificação formal, revelando um compromisso estruturado com a sustentabilidade;
- A norma internacional para Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) - ISO 14001, tem clara predominância na amostra, indicando maturidade em sistemas ambientais;
- A norma internacional para Sistemas de Gestão de Energia (SGE) - ISO 50001, representa um grupo de elite, na presente amostra, com gestão energética certificada. Apenas 16 empresas possuem este nível avançado de certificação;
- A adoção de outras certificações (SME, BREEAM, LEED, IFS), indicam a existência de uma diversificação de abordagens setoriais.

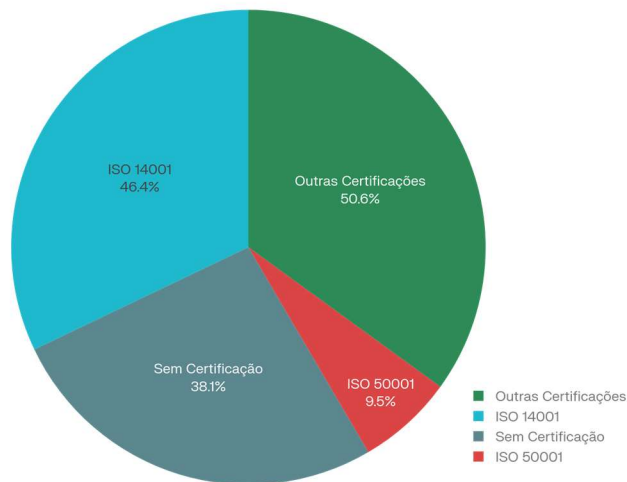


Figura 8 : Distribuição de certificações de sustentabilidade

Esta heterogeneidade é particularmente valiosa, pois permite observar, tanto as práticas dos atores mais avançados como os bloqueios e prioridades das empresas que se encontram em estádios menos desenvolvidos da sustentabilidade.

Simultaneamente, podemos assumir, face às respostas qualitativas, a existência de empresas em fases iniciais deste percurso e/ou com intervenções mais pontuais. Adaptando-se, por exemplo, a requisitos específicos de clientes.

Pode-se ainda referir que os setores intensivos em energia - cerâmica, química e metalomecânica são os setores com maior número de certificações, representando 55% no universo analisado. Tal, atribui-se ao facto de estes serem simultaneamente setores mais exportadores e sujeitos a regulação. Por sua vez, setores como a extração de pedra, a madeira e mobiliário são os que apresentam menor número de certificações.

A presença de certificações em 61,9% da amostra é um sinal positivo e indicativo da evolução para abordagens mais estruturadas. Contudo, os 38% sem certificação representam ainda um potencial significativo de formalização de práticas e sistemas de reconhecimento.

7.A Realidade Ambivalente da Indústria - Barreiras e desafios identificados

A análise das respostas revela um momento ambivalente para a indústria portuguesa: por um lado, existe reconhecimento claro da importância estratégica da eficiência energética e da descarbonização, por outro lado, as empresas sentem-se frequentemente limitadas por constrangimentos estruturais que dificultam a concretização de medidas e investimentos.

As barreiras identificadas distribuem-se entre fatores internos, ligados à organização, capacidade financeira e competência técnica das empresas e fatores externos como o enquadramento regulatório, incentivos disponíveis, mercado e cadeia de valor. Esta combinação de obstáculos explica porque muitas empresas identificam oportunidades claras, mas avançam apenas de forma gradual e seletiva.

7.1. Barreiras Internas

Antes de analisar cada barreira interna em detalhe, é útil observar a sua expressão relativa na amostra. A repartição apresentada na Figura 9 evidencia claramente que a limitação financeira é, de forma destacada, o principal obstáculo interno, seguida pela falta de tempo e recursos humanos e pelo défice de conhecimento técnico especializado. Esta leitura quantitativa permite contextualizar melhor os subpontos seguintes, oferecendo uma visão sintética das barreiras que mais condicionam a capacidade das empresas para avançar com medidas de eficiência energética e descarbonização.

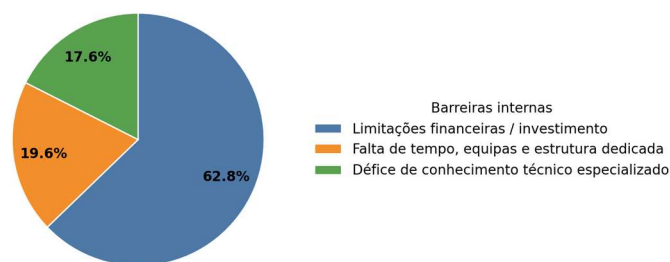


Figura 9 : Barreiras internas: repartição por categoria (% de empresas)

As barreiras de natureza interna emergem como as mais expressivas, especialmente entre pequenas e médias empresas (PME). Três dimensões repetem-se de forma transversal:

7.1.1. Limitações financeiras e dificuldades em mobilizar investimento

A barreira mais frequentemente mencionada é a falta de capacidade de investimento (**55,4%** das empresas). Para muitas empresas, especialmente aquelas com margens reduzidas ou maior dependência de ciclos económicos positivos num ambiente de volatilidade, decidir investir em eficiência energética é uma escolha que compete com necessidades operacionais imediatas como a renovação de equipamentos de produção, manutenção crítica, ou reforço de recursos humanos.

O problema não é apenas a falta de capital, mas também a perceção de retorno insuficiente e a incerteza sobre prazos de amortização. Mesmo quando o potencial de poupança é claro, muitas empresas hesitam face a:

- Incerteza sobre preços futuros da energia;
- Prazos imprevisíveis de licenciamento e autorização;
- Instabilidade de mecanismos de apoio públicos;
- Risco tecnológico de soluções emergentes.

7.1.2. Falta de Tempo, Equipas e Estrutura Dedicada

Um obstáculo muito citado é a escassez de recursos humanos dedicados à energia e sustentabilidade (**17,3%** reportam resistência organizacional, e um número maior enfrenta este desafio de forma prática). Em parte, significativa das empresas, sobretudo as de menor dimensão, os responsáveis pela energia acumulam múltiplas funções: produção, manutenção, compras, ambiente, segurança.

Isto cria um cenário preocupante:

- Falta de tempo para diagnosticar problemas energéticos continuamente;
- Incapacidade para acompanhar fornecedores ou preparar candidaturas a financiamento;
- Decisões reativas, tomadas apenas quando surgem problemas urgentes;
- Projetos em "standby", apesar da vontade de avançar.

7.1.3. Défice de Conhecimento Técnico Especializado

A falta de conhecimento técnico, assumido por **15,5%** das empresas (percecionado por muitas mais) constitui uma barreira tanto interna como externa. Do lado interno, muitos gestores sentem dificuldade em:

- Avaliar propostas técnicas de forma crítica;
- Comparar tecnologias alternativas;
- Quantificar poupanças reais;
- Calcular períodos de retorno.

Esta incerteza conduz frequentemente a adiamentos indefinidos ou a escolhas mais conservadoras. As empresas referem ainda que o mercado de soluções técnicas é heterogéneo e que existe receio de investir em tecnologias cuja performance não está totalmente validada. Em setores intensivos em energia, esta incerteza pode traduzir-se em dezenas ou centenas de milhares de euros por ano em oportunidades perdidas.

7.2. Barreiras externas

Para além das limitações internas, as empresas apontam constrangimentos externos que condicionam ou atrasam investimentos com mérito económico e ambiental reconhecido.



Figura 10: Barreiras por setor (Top 10 CAE-2)

A análise setorial evidencia diferenças significativas na incidência das barreiras. Setores intensivos em energia registam maior peso de desafios financeiros e regulatórios, enquanto setores de serviços revelam maior influência de fatores organizacionais e culturais



7.2.1. Enquadramento regulatório e licenciamento

Do universo das empresas inquiridas, **49,4%** identificam barreiras regulamentares. Apesar do percurso de simplificação que vem sendo implementado em Portugal, os inquiridos continuam a identificar alguns procedimentos como barreiras:

- Licenciamentos ambientais e energéticos como processos morosos e pouco claros;
- Inconsistência entre entidades e jurisdições;
- Impacto particular em projetos de:
 - Instalação de caldeiras ou sistemas térmicos alternativos;
 - Ampliação de unidades fabris;
 - Produção de energia renovável;
 - Utilização de calor residual.

Acresce a esta burocracia a imprevisibilidade de prazos, conduzindo a adiamentos de decisões de investimento, enquanto aguardam clarificação de regulamentos.

7.2.2. Complexidade e subfinanciamento

Grande parte das empresas (**61,9%**) refere que a falta de incentivos públicos é uma barreira significativa. O impacto médio desta falta de apoio numa escala de 1-5 é de **3,75**, indicando preocupação substancial.

As principais críticas concentram-se em:

- **Complexidade administrativa**, que dificulta a preparação de candidaturas, especialmente para PME sem departamentos especializados;
- **Janelas temporais estreitas e imprevisíveis**, que não se alinham com os ciclos de investimento reais das empresas;
- **Taxas de apoio reduzidas** para projetos com períodos de retorno longos.

Apenas **30,4%** das empresas reportam beneficiar atualmente de incentivos públicos.

7.2.3. Mercado, cadeia de valor e pressão de clientes

Em setores altamente concorrenciais, os clientes tendem a desvalorizar ou não remunerar produtos com menor pegada carbónica. Isto significa que empresas interessadas em investir na descarbonização enfrentam dificuldade em repercutir custos na sua cadeia de valor.



Além disso, vários inquiridos referem desafios relacionados com:

- Custo e disponibilidade de combustíveis alternativos;
- Maturidade tecnológica insuficiente em algumas opções (eletrificação, hidrogénio);
- Falta de fornecedores qualificados em certas regiões;
- Pressão concorrencial que limita margem para investimentos de longo prazo.

7.3. Mensagens transversais a destacar

Da leitura global das respostas ao inquérito, resultam três mensagens que se consideram importantes destacar:

7.3.1. Disponibilidade vs condições mais favoráveis e previsíveis

Existe a consciência de que a transição energética é necessária e inevitável. Contudo, as empresas necessitam de estabilidade regulatória, incentivos simplificados e calendários previsíveis para planear investimentos de longo prazo. A imprevisibilidade constitui um entrave tão significativo quanto a falta de recursos.

7.3.2. As competências técnicas como barreira

A falta de competências técnicas e dedicadas, impede a avaliação de soluções, capacidade de negociar com fornecedores e desenhar projetos robustos. O apoio técnico emerge assim a par do apoio financeiro, como uma barreira pressentida pelas empresas.

7.3.3. A burocracia e processos de licenciamento

O tempo despendido em processos administrativos é visto como desproporcional e incompatível com a agilidade necessária para responder a mercados cada vez mais competitivos. Uma instalação industrial que perde meses num processo de licenciamento está simultaneamente a perder oportunidades de produção.

8. Necessidades de apoio e prioridades de formação

8.1. Panorama das necessidades

A análise das respostas evidencia uma indústria que reconhece não apenas a necessidade de investir em tecnologias de baixo carbono, mas também a importância crítica de desenvolver competências internas, aceder a apoio técnico especializado e dispor de instrumentos de incentivo claros e estáveis.

As necessidades identificadas refletem um setor com vontade genuína de evoluir, mas que sente falta de meios concretos para transformar conhecimento em ação.

8.2. Prioridades em formação

Os temas de formação destacados pelas empresas mostram que a prioridade está nas áreas com impacto direto nos processos produtivos e nos custos operacionais.

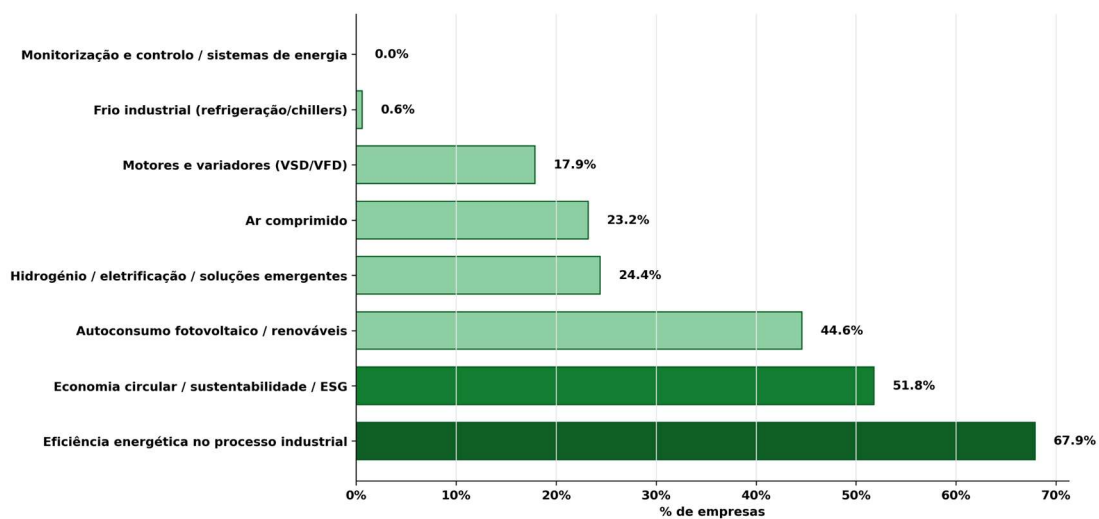


Figura 11: Necessidades prioritárias de formação

De forma transversal a todos os setores, podem-se destacar quatro grandes grupos prioritários:



8.2.1. Eficiência energética aplicada ao processo industrial

Este é consistentemente o tema mais requisitado (67,9% identificam como prioridade). As empresas manifestam interesse em formação prática e focada, envolvendo:

- Otimização de sistemas térmicos (caldeiras, redes de vapor, fornos, estufas);
- Sistemas de ar comprimido;
- Motores elétricos e variadores de velocidade;
- Sistemas de frio industrial;
- Monitorização e controlo de energia.

Há clara procura por formação que vá além do nível conceptual, privilegiando metodologias de diagnóstico, identificação concreta de perdas e priorização sistemática de medidas.

8.2.2. Energias renováveis e modelos de autoconsumo

A forte adesão a sistemas fotovoltaicos reflete-se numa procura elevada por formação nesta área (**44,6%**):

- Modelos de autoconsumo (com e sem armazenamento);
- Dimensionamento e otimização de sistemas;
- Integração de renováveis com processos térmicos;
- Operação e manutenção.

Em setores com grande consumo térmico, cresce igualmente o interesse por temas como biomassa, solar térmico e, mais recentemente, bombas de calor industriais.

8.2.3. Sustentabilidade, economia circular e ESG

À medida que clientes e cadeias de valor exigem mais transparência, várias empresas (**51,8%** reportam interesse em economia circular, sustentabilidade e ESG) assinalam como prioritários os temas:

- Métricas e reporte ESG;
- Pegada carbónica (produto e organização);
- Circularidade de materiais e redesign de processos;
- Ecoeficiência.

Esta tendência é particularmente relevante em indústrias exportadoras e em setores sob pressão regulatória.



8.2.4. Comunidades de energia, hidrogénio e soluções emergentes

Embora menos consensuais, surgem também pedidos de formação sobre tecnologias emergentes:

- Hidrogénio verde e aplicações industriais;
- Eletrificação de processos térmicos intensivos;
- Sistemas híbridos e gestão energética avançada;
- Comunidades de energia e modelos colaborativos.

Estas necessidades refletem um desejo de antecipar tendências futuras e preparar decisões de médio-longo prazo.

8.3. Tipologia de apoios mais valorizados

Para além da formação, as empresas destacam três formas de apoio que consideram absolutamente imprescindíveis para avançar mais rapidamente:

8.3.1. Incentivos financeiros estáveis e simplificados

As empresas não se centram apenas em reforço dos incentivos financeiros, mas focam-se na clareza desses incentivos que consideram deverem ser, mais previsíveis e de acesso mais fácil (menos burocratizado). São particularmente valorizados:

- Apoios que suportem uma percentagem relevante do custo de investimento;
- Mecanismos de acesso a crédito com condições favoráveis;
- Instrumentos capazes de avaliar e majorar o risco em projetos estruturantes com maiores desafios tecnológicos;
- Simplificação de processos - menos burocráticos e com prazos de decisão mais curtos.

A mensagem recorrente é que a incerteza e a complexidade bloqueiam avanços e investimentos.

8.3.2. Consultoria técnica e apoios “on site”

Muitas empresas referenciam a necessidade de:

- Auditorias energéticas especializadas (**66,7%** já as realizam, mas há espaço para maior profundidade);
- Apoio à preparação de candidaturas;

- Acompanhamento técnico durante a implementação de medidas;
- Benchmarking e partilha de boas práticas sectoriais.

Este tipo de apoio é visto como fundamental sobretudo para PME, que raramente dispõem de equipas técnicas internas dedicadas.

8.3.3. Simplificação regulamentar e agilização de licenciamentos

As empresas reclamam processos mais ágeis, uniformes e com critérios transparentes, especialmente para:

- Instalações de autoconsumo fotovoltaico;
- Alterações de equipamentos térmicos;
- Ampliação de capacidade produtiva;
- Sistemas de biomassa ou valorização energética;
- Projetos inovadores ou de demonstração.

Uma parte significativa da indústria considera que reduzir barreiras administrativas tem impacto imediato na competitividade.

9. Boas práticas e exemplos qualitativos

Além das respostas quantitativas, as contribuições abertas das empresas fornecem uma visão rica e concreta do que já está a ser feito. Embora diversas, estas iniciativas revelam um setor industrial que está a aprender, experimentar e, em muitos casos, a inovar com soluções adaptadas aos seus contextos específicos.

A título de exemplo, selecionamos exemplos representativos da análise qualitativa, privilegiando casos de maior ousadia e carácter inovador/experimental que merecem destaque nos pontos seguintes.



Figura 12 : Exemplos Ilustrativos de Iniciativas em Curso

9.1. Exemplo 1 - Eletrificação de processos térmicos intensivos

Diversas empresas descrevem a substituição progressiva de sistemas de aquecimento a gás por fornos elétricos de alta eficiência, combinados com controlo digital.



Figura 13: Imagem ilustrativa do exemplo 1 (Eletrificação de processos térmicos intensivos)¹

¹ Imagem produzida por recurso a inteligência artificial

Os resultados reportados incluem:

- Redução significativa de emissões diretas;
- Maior estabilidade térmica e controlo de parâmetros;
- Melhoria da qualidade do produto final;
- Integração futura com energia renovável produzida no local.

A eletrificação de processos térmicos intensivos evidencia como a eletrificação pode ser um vetor de competitividade, e não apenas um imperativo ambiental.

9.2. Exemplo 2 - Recuperação e Valorização de Calor Residual

Numa unidade de processo contínuo, o calor de exaustão passou a ser recuperado através de permutadores específicos.



Figura 14 : Imagem ilustrativa do exemplo 2 (Recuperação e Valorização de Calor Residual)²

Sendo o calor recuperado, utilizado para:

- Pré-aquecer matéria-prima;
- Alimentar circuitos de água quente;

² Imagem produzida por recurso a inteligência artificial

- Reduzir carga térmica de outros equipamentos.

O projeto permitiu diminuir o consumo de combustível fóssil e reduzir a fatura energética sem comprometer o processo produtivo.

9.3. Exemplo 3 – Frio industrial eficiente e sem consumo de água

Uma empresa com forte necessidade de frio modernizou o seu sistema através de:

- Chillers de alta eficiência com compressores inverter;
- Controlo inteligente de cargas e temperatura;
- Torres de ar seco para eliminar consumo de água;
- Monitorização contínua em tempo real.



Figura 15 : Imagem ilustrativa do exemplo 3 (Frio industrial eficiente e sem consumo de água)³

O resultado foi uma redução expressiva tanto no consumo energético como no consumo hídrico, acompanhada por maior fiabilidade operacional.

³ Imagem produzida por recurso a inteligência artificial

9.4. Exemplo 4 – Mobilidade interna e logística otimizadas

Outra empresa refere ter melhorado a sua performance ambiental através de medidas de baixo custo e elevado impacto:

- Reorganização de fluxos internos de transporte;
- Substituição parcial da frota por modelos elétricos;
- Redução de viagens não essenciais;
- Integração de fornecedores em planos de entrega coordenados.

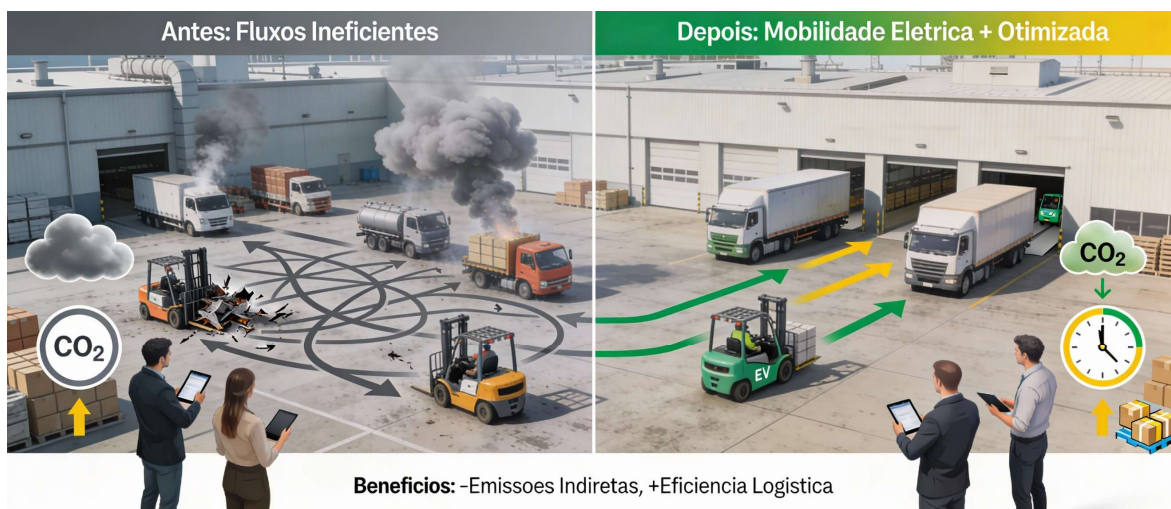


Figura 16 : Imagem ilustrativa do exemplo 4 (Mobilidade interna e logística otimizadas)⁴

O impacto foi particularmente visível na redução de emissões indiretas e na melhoria de eficiência logística.

9.5. Exemplo 5 – Economia circular aplicada ao processo produtivo

Uma indústria transformadora descreve a reformulação do seu processo produtivo para reutilizar parte dos rejeitados e subprodutos, reduzindo simultaneamente:

- Consumo de matérias-primas virgens;
- Geração e custos de gestão de resíduos;

⁴ Imagem produzida por recurso a inteligência artificial

- Consumo energético associado a eliminação e transporte;
- Impacto ambiental global.

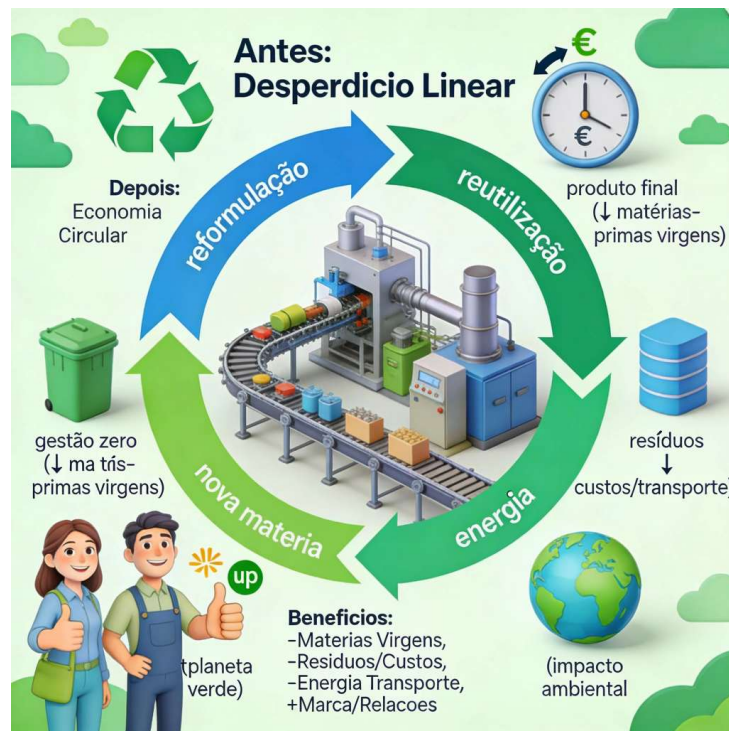


Figura 17 : Imagem ilustrativa do exemplo 5 (Economia circular aplicada ao processo produtivo)⁵

O projeto teve retorno rápido e gerou efeitos colaterais positivos na percepção da marca e nas relações com clientes e investidores.

⁵ Imagem produzida por recurso a inteligência artificial



10. Conclusões

A indústria portuguesa já iniciou a transição energética de forma consistente

Os dados mostram que a maioria das empresas já implementou medidas significativas de eficiência energética, renovação tecnológica e integração de fontes renováveis. As percentagens de adesão são elevadas (+90% em várias dimensões), revelando um setor atento, mobilizado e consciente da importância estratégica da transição.

Os maiores desafios são estruturais: financeiro, técnico e organizacional

A combinação de limitações de investimento (**55,4%**), falta de incentivos (**61,9%**), falta de conhecimento técnico (**15,5%**), e barreiras regulamentares (**49,4%**) cria um "triplo (ou quádruplo) bloqueio" que está presente em todos os setores analisados.

Este conjunto de obstáculos explica o motivo pelo qual muitas empresas identificam oportunidades de poupança claras, mas avançam mais lentamente do que desejariam.

A descarbonização exige medidas mais complexas e apoios mais robustos

As medidas simples e rápidas (iluminação LED, otimização de sistemas existentes, fotovoltaico em cobertura) já foram em grande medida adotadas pelas empresas mais mobilizadas.

Os passos seguintes, como a eletrificação de processos, substituição de combustíveis, integração de renováveis térmicas, automação e digitalização, exigem investimentos maiores, competências técnicas mais avançadas e prazos mais longos de retorno.

Sem instrumentos de apoio mais ágeis, técnicos e especializados, estas medidas continuarão a ficar adiadas.

O papel dos incentivos, da regulação e do apoio técnico é decisivo

A indústria **reconhece a importância dos incentivos, mas pede simplicidade, previsibilidade e rapidez de acesso.**

O excesso de burocracia e a incerteza regulatória são vistos como entraves diretos à competitividade. Uma política pública eficaz será aquela que consegue:

- Reduzir custos de transação;
- Dar estabilidade aos investidores industriais;
- Simplificar processos de aprovação;
- Aproximar conhecimento técnico do chão de fábrica.

Prioridades para a Ação

Os resultados sugerem três prioridades estratégicas:

- i. Foco nos processos de maior consumo energético**, onde se encontra o maior potencial de redução de emissões e de retorno económico. Isto inclui fornos, sistemas térmicos, frio industrial, ar comprimido e iluminação em larga escala.
- ii. Apoio dedicado às PME**, que representam o grupo com maiores barreiras internas (capacidade financeira, recursos humanos, competência técnica). As PME são a maioria do tecido industrial e têm particular necessidade de simplificação e apoio próximo.
- iii. Promoção de soluções que combinem eficiência, eletrificação e renováveis**, garantindo competitividade a médio prazo face a pressões regulatórias crescentes e flutuação de preços de combustíveis fósseis.



11. Recomendações

Políticas públicas

Com base na análise detalhada dos resultados, recomenda-se um conjunto de ações estruturadas:

- Simplificação de procedimentos de licenciamento para autoconsumo, alteração de equipamentos e projetos de demonstração;
- Previsibilidade regulatória através de calendários claros para programas de apoio e simplificação de critérios;
- Aumento da taxa de apoio para projetos estruturantes com períodos de retorno mais longos;
- Criação de instrumentos de crédito com condições favoráveis, em complemento a subsídios.

Apoio técnico

- Intensificação de auditorias energéticas especializadas por setor;
- Formação técnica aplicada em eficiência, renováveis e sustentabilidade, particularmente dirigida a PME;
- Apoio à implementação de medidas (acompanhamento, resolução de problemas);
- Partilha de boas práticas e benchmarking e não entre empresas de setores similares.

Entidades de Apoio

- Posicionamento como parceiras técnicas, não apenas como intermediárias de fundos (Entidades gestoras de programas de financiamento e Agências e organismos públicos de energia e ambiente);
- Desenvolvimento de soluções customizadas por setor e perfil de empresa (Associações empresariais e setoriais);
- Capacitação de quadros técnicos das próprias empresas (Instituições de ensino superior e centros de I&D) ;
- Facilitação de redes de aprendizagem entre empresas.

12. Da teoria à eficiência: Parceria que acelera resultados

Os dados recolhidos ao longo das várias iniciativas associadas ao **Roteiro da Indústria**, bem como a informação sistematizada neste **Inquérito Nacional à Indústria**, apontam numa direção convergente: as empresas procuram soluções claras, acesso a financiamento e apoio técnico que lhes permitam concretizar projetos de descarbonização e eficiência energética de forma prática e economicamente viável.

Estas conclusões reforçam a relevância de iniciativas orientadas para a disponibilização de informação, capacitação técnica e apoio à implementação de medidas no terreno. Neste contexto, o Roteiro da Indústria tem evoluído para um modelo de colaboração mais próximo das associações setoriais e das empresas, procurando alinhar instrumentos de política pública, conhecimento técnico e mecanismos de financiamento com as necessidades concretas do tecido industrial.

No quadro das suas competências, a ADENE desempenha um papel de articulação entre políticas públicas, instrumentos financeiros e a sua aplicação prática pelas empresas, contribuindo para aproximar objetivos estratégicos de soluções operacionais.

A transição da teoria para a eficiência materializa-se através do trabalho conjunto com associações setoriais, empresas e entidades financiadoras, promovendo a identificação e concretização de projetos que permitam gerar ganhos de eficiência energética, reduzir emissões e reforçar a competitividade industrial.

Os resultados apresentados neste relatório permitem aprofundar o conhecimento sobre as necessidades específicas de cada associação setorial, subsector e empresa, contribuindo para identificar barreiras e oportunidades e apoiar o percurso do setor industrial rumo à neutralidade carbónica até 2050.

