

# CATÁLOGO DE CASOS DE ESTUDO

## TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NA INDÚSTRIA



INVESTIR  
NA TRANSIÇÃO  
ENERGÉTICA

## **Catálogo de casos de estudo - Transição energética na indústria**

### **Informação técnica**

#### **Produção e coordenação:**

BCSD Portugal - Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável

#### **Contributos:**

Grupo de trabalho "Transição energética na indústria" do RAISE-PT

APQuímica - Associação Portuguesa da Química, Petroquímica e Refinação; Bondalti; CIMPOR; COGEN Portugal - Associação Portuguesa para a Eficiência Energética Promoção da Cogeração; Cotesi; Floene Energias; GLN Advanced Solutions (através do Grupo Manuel Champalimaud); Helexia; PRIO; Schneider Electric; Veolia

**Março 2025**

# ÍNDICE

Editorial	<b>2</b>
Prefácio	<b>3</b>
Sumário executivo	<b>5</b>
Casos de estudo	<b>6</b>
<u>APQuímica</u>	6
<u>Bondalti</u>	9
<u>CIMPOR</u>	12
<u>COGEN Portugal</u>	14
<u>Cotesi</u>	17
<u>Floene Energias</u>	19
<u>GLN Advanced Solutions</u>	22
<u>Helexia (setor agroalimentar)</u>	25
<u>Helexia (setor hoteleiro)</u>	28
<u>PRIQ</u>	31
<u>Schneider Electric</u>	34
<u>Veolia</u>	37
Considerações finais	<b>40</b>



**Filipa Pantaleão**

Secretária-Geral do BCSD Portugal

A transição energética na indústria portuguesa deixou de ser uma possibilidade distante para se tornar uma necessidade urgente. À medida que enfrentamos os desafios das alterações climáticas, da eficiência energética e da competitividade global, o setor industrial assume um papel central na redefinição do modelo energético do país, na qual o *mix* energético será fundamental.

A indústria é um dos principais setores responsáveis pelo consumo de energia final em Portugal e, por uma fatia significativa das emissões de gases com efeito de estufa, não sendo um setor com um caminho linear para realizar a transição. Para cumprir as metas definidas pelo Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030) e pelo Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), é essencial acelerar a adoção de soluções que reduzam a pegada carbónica e promovam a eficiência energética. Desde a eletrificação dos processos industriais ao uso de gases renováveis, são várias as tecnologias possíveis para esta jornada nos diferentes setores industriais. Contudo, esta transição apresenta desafios significativos, desde os elevados custos iniciais de investimento, às barreiras tecnológicas e regulatórias que dificultam a implementação de novas soluções e à adaptação das infraestruturas industriais existentes. Abordar estes desafios requer que a política energética europeia seja pensada de forma integrada

Este Catálogo reflete o compromisso da indústria nacional em responder aos desafios da descarbonização sem comprometer a competitividade. Através de investimentos estratégicos e inovadores, empresas dos mais variados setores demonstram como é possível transformar a matriz energética e reduzir custos operacionais, garantindo simultaneamente a sustentabilidade ambiental e financeira.

O desenvolvimento deste Catálogo surge no âmbito do projeto RAISE-PT, uma iniciativa que reúne vários parceiros estratégicos na transição energética em Portugal. O BCSD Portugal e as suas empresas-membros desempenham um papel fundamental neste esforço coletivo, contribuindo para o debate, partilha de boas práticas e implementação de novas soluções, através de um envolvimento ativo. O compromisso dos membros do BCSD Portugal demonstra que a colaboração e o conhecimento partilhado são elementos essenciais para impulsionar mudanças estruturais e garantir um futuro mais sustentável para a indústria nacional.

Os casos aqui apresentados são mais do que exemplos isolados: são referências para o setor, ilustrando como diferentes abordagens podem ser adotadas de acordo com as especificidades de cada indústria. Desde a otimização de processos industriais e a adoção de fontes renováveis, até à implementação de novos modelos de negócio baseados na eficiência energética, este documento reúne experiências concretas que inspiram e motivam outros agentes a seguir o mesmo caminho, demonstrando que a mudança está em curso e que os resultados são tangíveis.

# PREFÁCIO

## Rumo a uma indústria mais sustentável e competitiva



**Ana Lisboa**

Técnica Especialista da Direção de Indústria e Transição Energética da ADENE - Agência para a Energia

A transição energética é fundamental para garantir um futuro sustentável. Para tal, Portugal assumiu com determinação os compromissos climáticos globais, aliados às metas de descarbonização estabelecidas pela União Europeia.

O Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030) e o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050) traçam metas concretas para que Portugal atinja os compromissos assumidos, nomeadamente a redução das emissões de GEE em pelo menos 55% até 2030 e a neutralidade carbónica até 2045, antecipando em 5 anos os compromissos assumidos.

Por forma a cumprir os objetivos nacionais, a transição energética na indústria é essencial, uma vez que este setor foi responsável por cerca de 27,5% do consumo de energia final, de acordo com os dados do Balanço Energético Nacional Provisório de 2023 da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), sendo responsável por 10,4% das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em 2022 de acordo com o Inventário Nacional de Emissões 2024. Conclui-se, assim, que a transição energética desempenha um papel estratégico e indispensável na transformação do sistema energético.



Evolução das emissões GEE/PIB em Portugal (Fonte: APA)

Na verdade, a intensidade carbónica da indústria tem diminuído ao longo dos anos graças a tecnologias mais eficientes, uso racional de energia, substituição de combustíveis fósseis,

eletrificação de processos e maior foco na circularidade, o que trouxe maior competitividade às empresas portuguesas no mercado global. É, contudo, essencial reconhecer que os desafios permanecem e a nossa missão é um trabalho contínuo e em constante evolução. A competitividade global, o acesso a tecnologias inovadoras e o investimento em energias renováveis exigem políticas energéticas robustas e coesas. A formação, capacitação e sensibilização de profissionais, a simplificação de processos administrativos e a promoção de incentivos para a inovação são, também, fatores essenciais para manter a indústria na liderança desta transformação.

A transição energética em Portugal exige a colaboração integrada dos setores da energia, indústria, transportes e construção, juntamente com o Governo, as empresas e os cidadãos. A indústria, enquanto motor de desenvolvimento económico, pode e deve ser um exemplo de liderança, demonstrando que o crescimento sustentável e a responsabilidade climática podem caminhar lado a lado.

Iniciativas que promovam parcerias entre agentes da indústria e entidades especializadas desempenham um papel crucial na transição energética. Ao promover espaços de colaboração e confiança, como o Roteiro da Indústria - Da Teoria à Eficiência, lançado em 2024 pela ADENE - Agência para a Energia, estamos a reforçar o acesso a conhecimento técnico, a sensibilizar para a descarbonização e a impulsionar a implementação de medidas concretas. Estas dinâmicas reforçam o compromisso coletivo com uma transição energética justa, equilibrando sustentabilidade ambiental e viabilidade económica. Cabe agora a cada um de nós, enquanto cidadãos, empresas e líderes, transformar este compromisso em ações concretas, acelerando soluções para os desafios da indústria nacional e construindo um futuro mais sustentável.



**João Tomaz**

Coordenador da Área Prudencial,  
Mercados e Sustentabilidade da APB  
- Associação Portuguesa de Bancos



**Pedro Henriques**

Economista da Área Prudencial,  
Mercados e Sustentabilidade da APB  
- Associação Portuguesa de Bancos

## O financiamento da transição energética da indústria

Em linha com os objetivos previstos no Acordo de Paris, Portugal assumiu o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica, o mais tardar até 2050, sendo que a indústria tem um papel determinante no cumprimento desse desígnio.

A indústria apresenta, conforme referido no relatório elaborado por Mario Draghi<sup>1</sup>, uma importância estratégica para a promoção do crescimento económico e da coesão social na União Europeia. Num contexto de modernização e de competição tecnológica, mas também de agravamento das tensões geopolíticas (e.g. abordagens protecionistas, impactos nas cadeias de abastecimento), o setor da indústria enfrenta, em simultâneo, o complexo desafio da descarbonização.

Representando a indústria, com destaque para os setores da transformação, construção e energia, uma parte significativa do consumo de energia e do PIB nacional, a revitalização e a promoção da competitividade do setor constituem, naturalmente, prioridades políticas para Portugal<sup>2</sup>.

Um futuro com uma indústria mais descarbonizada, com maior eficiência energética (e menores custos), com uma aposta na economia circular, através de simbioses industriais e de reaproveitamento de recursos, pode traduzir-se numa oportunidade para este setor e para Portugal. Para tal, importa adotar uma estratégia integrada e coerente que assegure, nos vários horizontes temporais, um equilíbrio entre os ambiciosos objetivos de descarbonização e a competitividade do setor, uma vez que a sustentabilidade financeira e a sustentabilidade ambiental assumem-se, de forma progressiva, como duas faces da mesma moeda.

O papel do setor financeiro, e em particular do setor bancário, é crucial neste processo, financiando montantes de investimento sem precedentes, fornecendo soluções financeiras adaptadas às necessidades e metas de descarbonização das empresas, em complementaridade com soluções de financiamento público. Os programas de incentivos associados ao PRR<sup>3</sup> e as linhas de financiamento com o apoio do Grupo BEI, constituem exemplos de parcerias mutuamente vantajosas neste domínio, que permitem acelerar a transição energética e reforçar a resiliência do setor da indústria.

*O setor bancário português encontra-se totalmente empenhado na prossecução da agenda da sustentabilidade, no financiamento da transição para uma economia hipocarbónica, e em assegurar que o setor da indústria lidera este movimento de transformação.*

<sup>1</sup> [The future of European competitiveness](#), setembro de 2024

<sup>2</sup> [Programa XXIV do Governo Constitucional](#), abril de 2024

<sup>3</sup> O Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) tem uma componente dedicada à [descarbonização da indústria](#)



# SUMÁRIO EXECUTIVO

O [RAISE-PT](#) é um projeto cofinanciado pela União Europeia através do programa LIFE Clean Energy Transition (CET) que procura ultrapassar as atuais barreiras que estão a impedir o nível de financiamento necessário para a transição energética em Portugal.

A Europa comprometeu-se a ser o primeiro continente neutro em carbono até 2050 e, para tal, é necessário um investimento maciço em energia sustentável que exige não só uma liderança pública como também o apoio financeiro de empresas privadas e da sociedade civil. É nesse sentido que surge este projeto como uma forma de acelerar a transição energética em Portugal, contribuindo para a melhoria do quadro político para o financiamento em energia sustentável, e para a promoção do investimento nesta área.

O projeto está a ser desenvolvido em consórcio por entidades com experiência e influência nacional em várias áreas-chave, sendo constituído pela [S317 Consulting](#) (coordenação), [BCSD Portugal - Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável](#), [DECO - Associação Portuguesa para a Defesa do Consumidor](#) e [RNAE - Associação das Agências de Energia e Ambiente](#).

Durante o trabalho desenvolvido ao longo de 2024, o grupo de trabalho “Transição energética na indústria” desenvolveu um trabalho significativo na identificação de barreiras e potenciais soluções para fomentar esta transição em diversas áreas. Com base nas discussões realizadas ao longo de 3 reuniões, o grupo optou por desenvolver um Catálogo de casos de estudo, destacando as melhores práticas da indústria portuguesa no caminho para a transição energética sustentável.

O objetivo deste catálogo é apresentar boas práticas de empresas e outras entidades de diferentes setores da indústria, com diferentes necessidades. Os casos apresentados mostram diferentes formas de investimento na transição energética, e como empresas e outras entidades estão a ultrapassar diferentes barreiras no desenho e implementação destes projetos e na obtenção do financiamento. É também um objetivo deste documento promover o conhecimento sobre diferentes soluções e iniciativas promotoras da transição energética na indústria e a sua adoção.

Este documento reúne 12 casos de estudo de diferentes setores, como da indústria química, cimenteira, agroalimentar, hoteleira e energética. Os casos abrangem ainda diversos tipos de atuação como o desenvolvimento e implementação de tecnologias, eficiência energética, energias renováveis, financiamento, gestão de resíduos, qualidade do ar interior e mapeamento de cenários de descarbonização.

Concluindo, ao desenvolver este Catálogo, o grupo de trabalho visa contribuir para promover o investimento e a implementação de soluções em conformidade com as metas climáticas nacionais e europeias, com o envolvimento de diferentes atores da indústria e da sua cadeia de valor.



Mapeamento de cenários de descarbonização

## RESUMO

A indústria química atravessa um período de transformação profunda, onde objetivos de sustentabilidade e transição energética/descarbonização se combinam com objetivos de competitividade. O RNCIQ PT 2050 surge como um quadro estratégico integrado, concebido para apoiar este esforço coletivo e individual, evitando a fragmentação e promovendo sinergias dentro e fora do setor.

Na fase inicial do projeto, atualmente em curso até maio de 2025, será estruturado o ecossistema de *stakeholders* relevantes para a implementação do roteiro e dar-se-á início às discussões e ao trabalho colaborativo para a sua execução até 2050.

## PROBLEMÁTICA

O RNCIQ PT 2050 tem como objetivo desenvolver um *roadmap* sólido e credível que apoie a transformação e descarbonização do setor, em sintonia com o seu atual processo de reindustrialização. Este documento não só agrega e potencia os esforços individuais de descarbonização das empresas da APQuímica, como também fomenta colaborações intersetoriais e reforça o diálogo com as autoridades públicas relevantes.

As soluções desenvolvidas e implementadas pelo setor não se limitam à sua própria descarbonização, mas desempenham um papel fundamental na descarbonização de outros setores da economia nacional (através de iniciativas no domínio da CCUS (captura, utilização e armazenamento de carbono), do hidrogénio verde, dos combustíveis sintéticos, da reciclagem química de resíduos plásticos urbanos).

## SOLUÇÃO

Com base num diagnóstico inicial da indústria química, o RNCIQ PT 2050 desenvolve quatro cenários de transição energética: (1) eletrificação, (2) CCUS, (3) biomassa e economia circular, e (4) hidrogénio verde.

Para cada cenário, são mapeadas as tecnologias e os *pipelines* de projetos, estimados os investimentos necessários e identificados os requisitos e barreiras que possam impedir ou atrasar a sua implementação. São também mapeadas as competências essenciais para apoiar esta transformação.

O RNCIQ PT 2050 combina uma abordagem qualitativa, baseada na interação com *stakeholders* públicos e privados relevantes para a construção e execução do roteiro, e quantitativa, através da modelação de cenários de descarbonização. Esta modelação utiliza dados concretos das empresas do setor, recorrendo ao modelo iC2050, desenvolvido pelo Conselho da Indústria Química Europeia (CEFIC), para correr simulações e análises de sensibilidade.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**APQuímica**  
Associação

**Sector de atividade**  
Indústria química

**Website**  
[www.apquimica.pt](http://www.apquimica.pt);  
[RNCIQ PT50](#)

### PARCEIROS

Os associados da APQuímica (empresas industriais, portos, universidades e centros de I&D)

## PROJETO

**Período de implementação**  
fevereiro 2023 a maio 2025

**Tempo investido**  
Fase 1: Diagnóstico inicial - 6 meses  
Fase 2: Cenários de descarbonização - 12 meses

**Investimento**  
500 000€

**Fontes de financiamento**  
Capitais próprios;  
Fundos públicos europeus.



### Mapeamento de cenários de descarbonização

Assim, foi possível construir cenários ajustados à realidade do setor em Portugal.

Os associados da APQuímica contribuíram com dados e *inputs* para a *baseline* e os cenários de descarbonização, bem como para a sua discussão e validação. O RNCIQ PT 2050 foi desenvolvido em parceria com o CEFIC (na vertente quantitativa), contando com a colaboração de setores relevantes para a discussão e validação dos cenários, e com a Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (ANQEP) e o projeto Skills4EII da UE para a vertente de competências.

## RESULTADOS

O projeto encontra-se ainda em desenvolvimento, com conclusão prevista para maio de 2025. Até ao momento, tem sido fundamental para mobilizar as empresas do setor na criação de novos projetos de transição energética e descarbonização, incentivar parcerias estratégicas e facilitar o diálogo com *stakeholders* públicos e privados essenciais à execução do RNCIQ PT 2050.

O principal impacto deste projeto reside na promoção de uma abordagem integrada à descarbonização da indústria química, evitando fragmentação, gerando sinergias e massa crítica, e estimulando uma maior participação das PME do setor. Para além disso, o RNCIQ PT 2050 facilitará a monitorização e acompanhamento dos esforços de transição energética do setor e funcionará como um *hub* para o diálogo com *stakeholders* relevantes.



Apresentação do projeto

Os **KPI** a serem monitorizados após a conclusão desta fase inicial serão:

- **Novos investimentos/projetos de transição energética**
- **Novas parcerias estabelecidas** (intersectoriais, indústria e universidades, etc.)
- **Redução de emissões de CO<sub>2</sub> no setor** (o macro indicador do roteiro, que poderá ser declinado em indicadores mais específicos)

Mapeamento de cenários de descarbonização

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

O RNCIQ PT 2050 é um projeto de longo prazo que exige a mobilização de um vasto conjunto de entidades, incluindo associados da APQuímica, parceiros e *stakeholders*. Para o sucesso do projeto, tem sido crucial estabelecer uma relação próxima entre todos os intervenientes, com interações regulares e na identificação de *quick-wins*.

A modelação quantitativa do RNCIQ PT 2050 teve como base dados reais das empresas associadas da APQuímica, tendo sido necessário desenvolver um modelo robusto de proteção da confidencialidade.

Para a implementação bem-sucedida de um projeto desta natureza, é essencial criar mecanismos de atualização e de comunicação regulares dos resultados e do estado de avanço do projeto com o ecossistema de entidades envolvidas. Só desta forma será possível garantir alinhamento, transparência e envolvimento contínuo, promovendo uma colaboração eficaz entre as partes envolvidas e assegurando que o roteiro alcance os seus objetivos de descarbonização e transformação do setor.

## PRÓXIMOS PASSOS

O projeto inicial de construção do RNCIQ PT 2050 é apenas o primeiro passo num processo que se prolongará até 2050 (prazo assumido para o setor atingir a neutralidade carbónica). A APQuímica continuará a acompanhar e coordenar a execução do RNCIQ PT 2050.

Eficiência energética; Energias renováveis

## RESUMO

Na atividade química, a Bondalti enfrenta o desafio de gerir o elevado consumo de energia nas suas fábricas e o impacto ambiental associado. Para melhorar a eficiência energética e reduzir a dependência de energia fóssil, implementou várias soluções na unidade industrial de Estarreja (Portugal): construção de uma unidade de produção para autoconsumo (UPAC), a instalação de um termocompressor para reutilização de vapor, e a instalação de uma nova caldeira elétrica para produção de vapor. Estas soluções permitirão diminuir o uso de gás natural, otimizar o vapor excedente, reduzir emissões e aumentar o consumo de energia renovável.

## PROBLEMÁTICA

A produção de químicos industriais é uma atividade que envolve um grande consumo de energia, sendo a Bondalti atualmente um dos maiores consumidores individuais de eletricidade em Portugal (> 1,2 milhões de GJ por ano).

Como fabricante de produtos que utilizam processos eletroquímicos, a Bondalti necessita de um fornecimento abundante e fiável de eletricidade para a sua fábrica e, simultaneamente, melhorar a sua independência e eficiência energética.

Neste contexto, a empresa delineou uma estratégia de Transição Climática, estabelecendo objetivos para o aumento da eficiência energética, redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e adaptação às alterações climáticas. As soluções aqui apresentadas pretendem contribuir para os objetivos definidos para a atividade química até 2030.

## SOLUÇÃO

Para responder aos desafios identificados, foram implementadas no site de Estarreja as seguintes soluções, destacadas pela Comissão Europeia no âmbito da transição verde e digital da indústria química.

A construção de uma unidade de produção para autoconsumo (UPAC) fotovoltaica, complementada com a instalação de baterias eletroquímicas que permitam a gestão do excedente de energia renovável perto dos seus locais de produção. Em 2022, implementaram-se os dois primeiros parques solares, sendo 2023 o primeiro ano completo de produção em autoconsumo. Atualmente, decorre a expansão do projeto, que irá aumentar a capacidade de produção de 2 MWp para 30 MWp.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**Bondalti**

Grande empresa

**Setor de atividade**

Indústria química; Serviços de tratamento de águas; Energia verde

**Website**[www.bondalti.com](http://www.bondalti.com)Consultar o Relatório Integrado (RI) mais recente: [aqui](#).

## PROJETO

**Período de implementação**

De 2022 a 2025

**Tempo investido**

UPAC fotovoltaica: 2022-2025

Termocompressor para a reutilização do vapor: 2022-2024

Substituição de caldeira a gás natural para elétrica para a produção de vapor: 2024-2025

**Fontes de financiamento**

Capitais próprios; Fundos públicos europeus

Eficiência energética; Energias renováveis

Foi também instalado um novo termocompressor para reutilização do vapor excedente. O vapor é uma fonte essencial de calor no processo produtivo e esta tecnologia permite transformar vapor de baixa pressão, que antes se dissipava na atmosfera, em vapor de média pressão, a ser utilizado como fonte de calor em várias unidades de processo de cloro-álcali. Além da redução do desperdício de energia, água e produtos químicos de tratamento de água, esta solução representa uma significativa oportunidade ambiental e económica.

Por fim, substituiu-se a caldeira a gás natural por uma caldeira elétrica para produção de vapor, fazendo uso da eletricidade renovável produzida no local. Para viabilizar esta transição, a empresa investiu na renovação e expansão de uma subestação elétrica.

A implementação destes projetos envolve diversas equipas, incluindo Tecnologia, Energia, Manutenção e Ambiente, entre outras, reforçando o compromisso da Bondalti com a inovação sustentável.

## RESULTADOS

Estas iniciativas contribuem para a redução das emissões de âmbito 1 e 2 na atividade industrial de Estarreja, promovendo a eficiência energética e o aumento do consumo de energia renovável. Tendo 2019 como cenário de referência, esperam-se os seguintes resultados:

- A instalação da UPAC fotovoltaica permitirá gerar 45 000 MWh/ano de energia elétrica de fonte solar, reduzindo 12 194 tCO<sub>2</sub> nas emissões de âmbito 2 até 2025;
- A instalação do novo termocompressor otimizará o uso do vapor excedente, evitando o desperdício de cerca de 55 m<sup>3</sup>/dia de água desmineralizada e reduzindo o consumo de gás natural em até 460 kNm<sup>3</sup>/ano, o que se traduz numa diminuição das emissões de âmbito 1 em 3 130 tCO<sub>2</sub>/ano;
- Por fim, a substituição da caldeira a gás natural por uma caldeira elétrica permitirá uma redução no consumo de gás natural de até 257 731 GJ/ano, levando a uma redução total de 27,5% nas emissões de gases com efeito de estufa (54,2% relativas a emissões de âmbito 1 e 20,4% de âmbito 2).

---

**45 000 MWh/ano**  
**Produção de energia elétrica**  
**(estimada)**

**55 m<sup>3</sup>/dia**  
**Redução do consumo de água**  
**desmineralizada (estimada)**

**> 27,5%**  
**Redução das emissões de âmbito 1 e 2 (estimada)**

---

Eficiência energética; Energias renováveis



Implementação do projeto

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

Um dos principais desafios encontrados prendeu-se com a morosidade e complexidade dos processos de licenciamento, que exigem múltiplos pareceres e aprovações por diversas entidades ao longo do processo. É fundamental agilizar estes processos e ter uma entidade centralizadora dos pedidos de licenciamento que garanta a articulação entre todas as entidades envolvidas.

Adicionalmente, os prazos de fornecimento de matérias-primas e equipamentos críticos, aliados à escassez de mão de obra especializada, levaram a atrasos na execução do projeto. Ao alargar os prazos de execução e, desde a fase de anteprojeto, identificar as atividades críticas do projeto, é possível garantir uma melhor gestão dos recursos e do planeamento.

Por fim, a viabilidade destes investimentos depende, em grande medida, dos incentivos disponíveis. Assim, é importante reforçar os incentivos e programas de apoio a projetos de descarbonização, assegurando condições que fomentem a sua concretização.

## PRÓXIMOS PASSOS

Para além da conclusão das iniciativas mencionadas, a Bondalti está a desenvolver e a planear novas iniciativas que impulsionam a transição energética e a descarbonização das suas operações.

# CIMPOR - Indústria de Cimentos

Sistema de recuperação de calor dos gases de exaustão na Linha 3 do centro de produção de Souselas



Eficiência energética

## RESUMO

Com base nos balanços térmicos, a CIMPOR confirmou a disponibilidade de calor residual no processo de produção e estudou a conversão deste excesso de calor em energia elétrica, promovendo uma maior eficiência energética. Esta solução permite reduzir o consumo de energia elétrica da rede e, conseqüentemente, diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> de âmbito 2.

Com esta iniciativa, a CIMPOR consegue melhorar o consumo de energia elétrica e as emissões de CO<sub>2</sub> reduzindo os indicadores específicos por tonelada de produto produzido. A solução adotada foi um sistema de recuperação de calor dos gases de exaustão, baseado no Ciclo Termodinâmico de Rankine com fluido orgânico e condensação por ar.

## PROBLEMÁTICA

Sendo a indústria cimenteira uma indústria eletrointensiva e responsável por 8% das emissões globais de CO<sub>2</sub>, a descarbonização é uma prioridade, sendo crucial desenvolver todos os esforços possíveis neste sentido. Para responder a este desafio, a CIMPOR tem implementado diversas medidas que visam a redução do consumo elétrico, a melhoria da eficiência energética e a promoção da economia circular, otimizando o uso de recursos.

Este projeto tem como objetivo específico reduzir o consumo elétrico na Linha 3 do centro de produção de Souselas através do aumento da eficiência energética. Esta redução contribuirá também para a diminuição das emissões de CO<sub>2</sub> associadas à produção de energia.

## SOLUÇÃO

A solução adotada consiste num sistema de recuperação de calor dos gases de exaustão (*Waste Heat Recovery - WHR*) do Forno 3 de Souselas, baseado no Ciclo Termodinâmico de Rankine com fluido orgânico e condensação por ar.

Neste sistema, os gases quentes à saída do pré-aquecedor são encaminhados para duas caldeiras recuperativas, que utilizam um fluido térmico para aquecimento. Este, por sua vez, transfere calor para um sistema de geração de vapor com fluido orgânico em circuito fechado. O vapor é expandido numa turbina, convertendo trabalho mecânico em energia elétrica para autoconsumo.

A implementação desta solução envolveu a aquisição e instalação de novos equipamentos, bem como a sua ligação aos equipamentos existentes. Atualmente, o projeto encontra-se na fase de comissionamento.

Este projeto foi desenvolvido *in-house*, contando com a colaboração do departamento de engenharia e tecnologia e do departamento industrial. O primeiro foi responsável pela elaboração dos dados de processo e projeto e pelo acompanhamento das obras. O segundo ficou encarregado do pedido de licenciamento.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**CIMPOR - indústria de Cimentos**

Grande empresa

### Setor de atividade

Indústria cimenteira

### Website

[www.cimpor.com](http://www.cimpor.com)

## PROJETO

### Período de implementação

4.º trimestre de 2023 ao 1.º trimestre de 2025

### Tempo investido

Fase de projeto - 5 meses

Fase de implementação - 9 meses

Fase de comissionamento - 2 meses

Licenciamento - 18 meses (em simultâneo)

### Investimento

Superior a 20M€

### Fontes de financiamento

Capitais próprios



Eficiência energética

## RESULTADOS

Dado que a implementação do projeto é recente, os primeiros resultados só poderão ser reportados no final de 2025. Estima-se uma produção média anual de energia elétrica de 7,4 MWh. Esta solução é uma medida de eficiência energética que apresenta vários impactos positivos, nomeadamente, a redução do consumo de energia elétrica e dos respetivos custos, e a diminuição das emissões de CO<sub>2</sub> de âmbito 2.

**7 a 10 anos**

**Payback simples (dependendo do  
custo de energia elétrica da rede)**

**~ 4M€/ano**

**Poupança obtida (estimada)**

**4 000 toneladas de CO<sub>2</sub>/ano**

**Emissões evitadas**

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

Destacam-se dois grandes desafios na implementação deste projeto. O primeiro foi o licenciamento, um processo complexo e moroso, exigindo múltiplas iterações de informação. Para agilizar este procedimento, é essencial um acompanhamento rigoroso e uma ligação direta com as entidades licenciadoras.

O segundo desafio prende-se com o planeamento da execução, que deve minimizar o impacto nas operações e resultados da fábrica e garantir uma implementação rápida e eficiente. Para tal, é crucial o alinhamento do cronograma entre as várias equipas internas e externas, assegurando que os trabalhos decorrem conforme o planeado. Qualquer atraso ou falha que ocorra numa das equipas pode comprometer o planeamento, afetando, em último caso, a produção de energia, clínquer e cimento.

## PRÓXIMOS PASSOS

Esta solução está igualmente a ser implementada na Linha 7 do centro de produção de Alhandra. Embora o sistema seja semelhante ao do centro de produção de Souselas, prevê-se uma produção anual média de 3,8 MWh, devido à menor disponibilidade de calor nas correntes de saída.



Área do depósito de óleo



Ciclo orgânico de Rankine



Pré-aquecedor

## RESUMO

O gás natural é um combustível de origem fóssil com elevadas emissões de gases com efeito de estufa. Apesar da elevada eficiência do processo de cogeração, a descarbonização da indústria exige a contínua procura de alternativas mais sustentáveis e menos poluentes. A COGEN Portugal está empenhada em incentivar e apoiar projetos que promovam esta transição.

Com este projeto pretende-se testar a produção local e injeção de hidrogénio no ar de combustão, com o objetivo de aumentar a eficiência da combustão do processo de cogeração. Estima-se que esta solução permita reduzir o consumo de gás natural em, pelo menos, 3%.

## PROBLEMÁTICA

A cogeração é considerada a tecnologia mais eficiente na produção de energia, sendo particularmente adequada a setores com um elevado consumo de energia térmica. Contudo, a utilização de gás natural como combustível tem elevadas emissões de gases com efeito de estufa associadas, existindo um significativo potencial e imperativo associado à sua redução.

A utilização de combustíveis de natureza renovável em centrais de cogeração, representam um importante passo em direção à descarbonização da indústria. Este projeto surge com o intuito de explorar soluções alternativas neste sentido que ajudem a mitigar as emissões associadas a centrais de cogeração. Sendo promovido pela COGEN Portugal, associação sem fins lucrativos para a Eficiência Energética e Promoção da Cogeração, este projeto visa contribuir para o desenvolvimento competitivo e sustentável do setor.

## SOLUÇÃO

A solução implementada consiste na produção local de hidrogénio, por eletrólise, utilizando parte da eletricidade gerada pelo próprio motor de combustão para separar a molécula de água. O hidrogénio obtido é injetado no motor como catalisador, com o objetivo de otimizar a combustão interna, contribuindo para uma maior eficiência do mesmo. Prevê-se que, por essa via, seja possível reduzir o consumo de gás natural, bem como a pegada de carbono associada ao processo de cogeração.

Para esse fim, foi instalado, numa primeira fase, um eletrolisador com capacidade de produção de 100L/h. Atualmente, estão em funcionamento dois eletrolisadores, totalizando uma produção de hidrogénio de 200L/h, com o objetivo de avaliar o impacto na redução do consumo de gás natural no motor. Os dados dos dois eletrolisadores em operação oferecem uma base para avaliar a viabilidade técnica e económica de uma solução que visa contribuir para o desenvolvimento de sistemas mais integrados e eficientes, promovendo o avanço tecnológico em centrais de cogeração.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**COGEN Portugal**  
Associação

**Setor de atividade**  
Produção de energia

**Website**  
[www.cogenportugal.com](http://www.cogenportugal.com);  
[www.veolia.pt](http://www.veolia.pt)

### PARCEIROS

**Veolia** - Grande empresa  
**UTIS** - PME

## PROJETO

**Período de implementação**  
março de 2023 a março de 2025 (fim previsto da 1.ª fase)

**Tempo investido**  
Planeamento - fevereiro 2023  
Instalação do 1.º eletrolisador - março 2023  
Instalação do 2.º eletrolisador e primeiros testes - abril 2023  
Início dos testes de variação de caudal de injeção de H<sub>2</sub> - outubro 2024

**Investimento**  
40 000€ a 80 000€ (com a aquisição da máquina)

**Fontes de financiamento**  
Capitais próprios

Eficiência energética; Desenvolvimento e implementação de tecnologias

Para a implementação deste projeto, envolveram-se as equipas de estudos e projetos da VEOLIA, que estão a trabalhar na recolha e análise dos dados, e a equipa de operação da SUCH-VEOLIA que está focada na operação dos motores e ajuste dos parâmetros *in loco*. Esta solução está ainda a ser desenvolvida em colaboração com a UTIS, detentora dos equipamentos de eletrólise, que acompanha a injeção do hidrogénio e assegura o fornecimento de água pura.

## RESULTADOS

Embora a solução ainda esteja em fase de estudo e seja prematuro tirar conclusões definitivas, o acompanhamento deste projeto tem permitido um avanço significativo no conhecimento sobre o hidrogénio e as suas potenciais aplicações. Esse progresso, por si só, já representa um resultado positivo.

Um dos conhecimentos apurados nos testes foi a dificuldade em otimizar motores estáveis com controlo eletrónico, uma vez que a mistura de combustão já se encontra altamente otimizada. Assim, mesmo com a injeção de hidrogénio, os ganhos são reduzidos. Contudo, espera-se que em motores sem este tipo de controlo mais sofisticado, os resultados previstos sejam alcançados.

As conclusões deste projeto podem significar uma transformação no modo como as centrais de cogeração operam, impulsionando a adoção de tecnologias híbridas que combinem hidrogénio e gás natural, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e contribuindo para as metas de descarbonização. Com esta solução, prevê-se uma redução do consumo de gás natural entre 3% e 5%.

Atualmente, estão a ser estudados os efeitos da variação da quantidade de hidrogénio injetado na eficiência da combustão, coordenando este parâmetro com o *set-point* de temperatura e a carga do motor, de forma a garantir que o fornecimento de energia elétrica e térmica não seja comprometido.

**2 a 3 anos**

**Payback simples (dependendo do custo do gás natural)**

**30 000€/ano**

**Poupança obtida (nos pressupostos atuais do preço em 2024)**

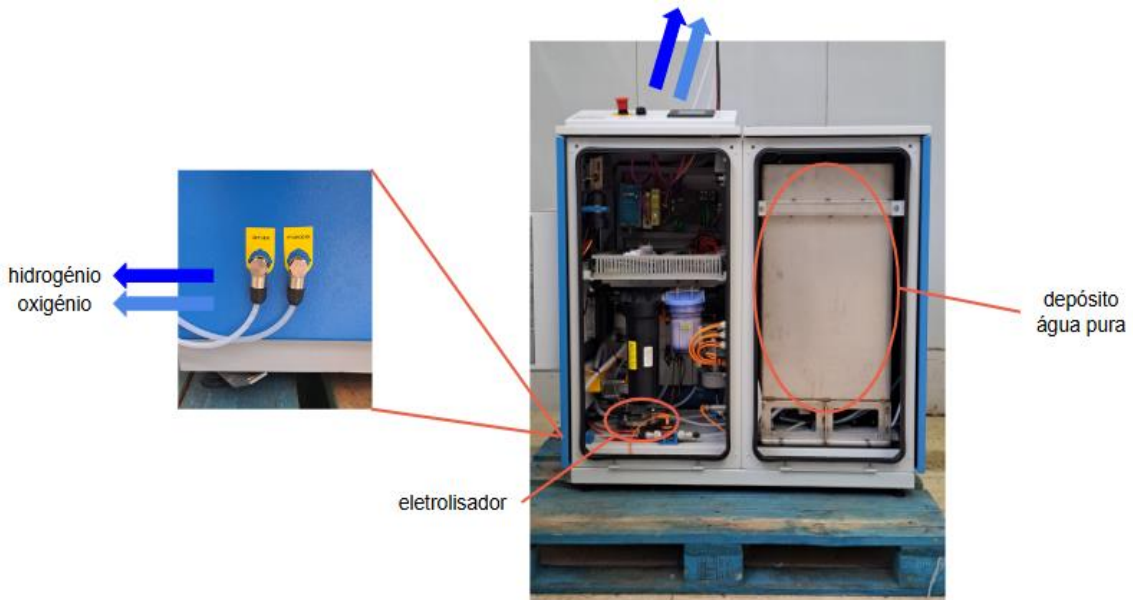
**~ 91 toneladas de CO<sub>2</sub>/ano**

**Emissões evitadas**



Implementação do projeto

Eficiência energética; Desenvolvimento e implementação de tecnologias



Implementação do projeto

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

O principal desafio consiste em determinar o caudal ótimo para a injeção de hidrogénio, ajustando-o a um novo *set-point* de temperatura do motor. Este deve-se ao facto de se tratar de uma tecnologia antiga, sem capacidade para reconhecer a injeção de hidrogénio nos seus cálculos e ajustes, o que torna o processo mais complexo. Esta solução encontra-se atualmente em fase de estudo.

Devido à elevada estabilidade do poder calorífico do gás natural, a otimização deste sistema é particularmente exigente. Contudo, prevê-se uma redução mínima de 3% no consumo de gás natural. Adicionalmente, esta solução poderá revelar-se ainda mais vantajosa em motores de biogás, uma vez que a variação do poder calorífico desse combustível é significativamente maior e a injeção de hidrogénio na mistura pode contribuir de forma substancial para aumentar a eficiência energética da reação.

## PRÓXIMOS PASSOS

No futuro, caso os resultados esperados sejam alcançados, esta solução será aplicada aos motores de cogeração de outros associados da COGEN Portugal. Para além dos motores de combustão, esta solução poderá também ser utilizada em caldeiras a gás natural e, especialmente, em caldeiras a biomassa - áreas nas quais a COGEN Portugal já está a trabalhar.

## RESUMO

Este projeto assenta em objetivos de modernização e sustentabilidade, que visam contribuir para a descarbonização da atividade e aumento da competitividade da empresa no mercado nacional e europeu. Face ao elevado consumo energético da empresa, foi instalada uma unidade de produção para autoconsumo (UPAC) que agora cobre 21% das suas necessidades energéticas. Esta solução permitiu reduzir os custos energéticos anuais em 25% e evitar a emissão de 582 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano. O período de retorno do investimento, de apenas 3 anos e meio, já foi alcançado.

## PROBLEMÁTICA

A redução dos custos energéticos e a minimização das emissões de CO<sub>2</sub> são, atualmente, metas fundamentais para qualquer atividade industrial que queira permanecer competitiva e assumir um compromisso com a sustentabilidade.

A identificação do consumo de energia como um tema material para a atividade, com impactos ao nível dos custos operacionais, da resiliência da atividade, do cumprimento de normas e regulamentações e do posicionamento da empresa no mercado, levou a Cotesi a procurar soluções alternativas para otimizar o consumo energético e reduzir a pegada de carbono.

Dada a sua dimensão e impacto noutros setores de atividade, a Cotesi assume, desta forma, o seu papel na promoção da sustentabilidade no setor.

## SOLUÇÃO

A Cotesi decidiu instalar na sua fábrica de Guetim uma unidade de produção para autoconsumo (UPAC) de 1031 kWp, 880 kWn, composta por 2261 painéis fotovoltaicos, 8 inversores e um sistema de monitorização dos consumos. Esta solução contribuiu de forma significativa para os objetivos de redução das emissões de CO<sub>2</sub> e de custos energéticos.

Os painéis foram instalados na cobertura da fábrica, numa estrutura coplanar, e os inversores foram colocados numa zona técnica. A interligação com a rede elétrica da fábrica foi planeada para coincidir com a paragem anual das operações fabris visando evitar possíveis constrangimentos.

Para a implementação deste projeto foi necessário envolver diferentes equipas da Cotesi em colaboração, nomeadamente: Manutenção - fornecimento de dados técnicos para a UPAC; Manutenção/Compras - consulta e análise das propostas apresentadas; Administração - análise e aprovação do projeto.

Para além dos recursos internos mobilizados, estabeleceu-se uma parceria com um fornecedor selecionado, a EDP Comercial, que instalou a solução e apresentou a melhor proposta técnica, contribuindo com uma vasta experiência neste tipo de instalações.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**Cotesi**

Grande empresa

**Sector de atividade**

Indústria da cordoaria

**Website**[www.cotesi.com](http://www.cotesi.com);Vídeo do projeto: [aqui](#).

## PROJETO

**Período de implementação**

dezembro 2020 a agosto 2021

**Tempo investido**Projeto - 31 semanas  
Implementação - 32 semanas  
Licenciamento (após implementação) - 15 semanas**Investimento**

500 000€

**Fontes de financiamento**

Capitais próprios



## RESULTADOS

A instalação de uma UPAC fotovoltaica, com capacidade de 1031 kWp, gerou 1042 MWh no primeiro ano de operação, cobrindo 19,6% do consumo anual da fábrica. Essa produção resultou numa poupança de 26% nos custos energéticos e evitou a emissão de 490 toneladas de CO<sub>2</sub>. Com um *payback* de 3 anos e meio, o projeto posicionou a empresa como um exemplo em sustentabilidade no setor da cordoaria.

Foi ainda implementada uma manutenção anual, incluindo a limpeza e verificação da instalação, bem como a formação dos técnicos da empresa para acompanhamento e monitorização diária da UPAC.

**~ 3 anos e meio**  
**Payback simples**

**145 000€/ano**  
**Poupança obtida**

**1300 MWh/ano**  
**Redução do consumo energético**

**582 toneladas de CO<sub>2</sub>/ano**  
**Emissões evitadas**

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

Entre os principais desafios enfrentados, destaca-se o elevado número de propostas a analisar, a garantia da viabilidade económica, a escolha adequada do espaço e da localização, assim como o planeamento da interligação elétrica. Outra questão desafiante foi a demora por parte da DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia no envio da autorização para a entrada da UPAC em exploração, atrasando a produção de energia renovável e, conseqüentemente, o alcance dos benefícios esperados, como a redução do consumo elétrico e das emissões de CO<sub>2</sub>.

Uma das lições aprendidas foi a importância de limitar o número de fornecedores consultados, uma vez que a inclusão de novos fornecedores provocou atrasos significativos na triagem das propostas. A execução das operações decorreu sem sobressaltos, uma vez que foi planeada para coincidir com a paragem programada da fábrica, garantindo que não houvesse qualquer impacto na produção, um fator essencial para a continuidade do negócio.



Implementação do projeto



## RESUMO

Partindo da necessidade de diversificação de fontes energéticas sustentáveis, este projeto tem como objetivo testar a aplicabilidade do hidrogénio (H<sub>2</sub>), como vetor de descarbonização, em contexto real.

A solução desenvolvida consiste na injeção de hidrogénio numa rede confinada, misturando-o com o gás natural, antes da distribuição aos clientes finais. Os testes demonstraram que o hidrogénio pode ser distribuído de forma segura pelas redes da Floene, sendo os equipamentos e materiais que constituem esta rede, seguros.

## PROBLEMÁTICA

O setor energético é um dos setores que mais contribui para a emissão de gases com efeito de estufa, sendo também um dos setores com maior impacto na transição para soluções energéticas mais sustentáveis. É, assim, um setor determinante para a consecução das metas nacionais de energia e clima.

Face ao imperativo da transição energética, a Floene está comprometida com a transição para gases de origem renovável na sua rede. Sendo o hidrogénio um destes gases verdes, o Green Pipeline Project surge como um projeto pioneiro para testar os equipamentos e materiais existentes na rede de distribuição da Floene e aferir as dificuldades e desafios da veiculação de hidrogénio. Este projeto-piloto serviu também de laboratório para os desenvolvimentos do mercado nacional do hidrogénio, constituindo um passo crucial para promover este gás como vetor de descarbonização.

## SOLUÇÃO

Comprometido com a descarbonização do setor do gás, este projeto teve como objetivo adquirir conhecimento, usando tecnologia de ponta, para cumprir os objetivos nacionais e internacionais no domínio da transição energética rumo à neutralidade carbónica.

Ao introduzir hidrogénio verde na rede de gás do município do Seixal e criando uma mistura energética mais sustentável, o projeto testou em contexto real a distribuição de hidrogénio na rede de distribuição de gás.

Para este efeito, foi instalado um eletrolisador num parceiro local para produzir hidrogénio verde, que foi injetado numa rede dedicada de hidrogénio e, posteriormente, misturado com gás natural antes de ser distribuído aos clientes do projeto (residenciais, terciários e industriais).

A monitorização de cada passo da implementação - desde o desenvolvimento do *pipeline* até ao consumo no cliente final - permitiu identificar os desafios e as necessidades que o mercado do hidrogénio encontra ao seu desenvolvimento. O projeto ainda inclui

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**Floene Energias**  
Grande empresa

### Setor de atividade

Energia - operador da rede de distribuição de gás

### Website

<https://floene.pt/energia-natural-do-hidrogenio>;

Website do projeto: [aqui](#).

## PARCEIROS

**Parceiros institucionais** -  
Fundo Ambiental; Câmara Municipal do Seixal

**Parceiros técnicos** -  
Gestene, PRF, ISQ, IST,  
Bosch, Catim, AP2H2

## PROJETO

### Período de implementação

Início no 1.º semestre de 2022 com duração de 2 anos (injeção de hidrogénio)

### Tempo investido

1400h na preparação;  
500h de implementação;  
500h de análise/ estudo.

### Investimento

440 000€

### Fontes de financiamento

Fundos públicos nacionais

Desenvolvimento e implementação de tecnologias; Energias renováveis

uma fase essencial de formação, comunicação e inspeções, entre a preparação e construção das infraestruturas do projeto e a distribuição aos clientes.

A Floene envolveu diversas equipas no desenvolvimento da solução, incluindo: Estratégia e Transição Energética, Regulação, Gestão de Ativos, Gestão de *Stakeholders*, *Marketing* e Comunicação e Gestão Comercial e Financeira, garantindo a integração do projeto nas operações da empresa.

Os principais parceiros do projeto e as respetivas responsabilidades foram: Gestene - produção de hidrogénio; PRF - construção da estação de mistura; Câmara Municipal do Seixal - apoio municipal; ISQ - inspeções de segurança (ATEX, HAZOP); e BOSCH - fornecimento de equipamentos para queima de gás.

## RESULTADOS

A solução implementada permitiu abastecer 82 clientes residenciais, terciários e industriais. Após uma importante fase inicial de testes, os clientes abrangidos começaram por receber uma mistura de 2% de hidrogénio verde na rede de gás, que foi aumentando gradualmente, sendo o objetivo chegar até um máximo de 20%.

Durante este período, foi possível testar de forma consistente os equipamentos e materiais da rede da Floene, tanto veiculando 100% hidrogénio (até à estação de mistura e injeção, a partir da qual é feita a distribuição aos clientes), como na sua mistura com gás natural. Este processo permitiu aferir a adequabilidade dos equipamentos em relação à operação com hidrogénio e melhor entender as necessidades da rede em desenvolvimentos futuros, de forma a que esta esteja totalmente pronta para veicular este gás renovável.

Um dos resultados mais significativos foi a confirmação da compatibilidade dos atuais equipamentos domésticos com a utilização de hidrogénio. Foi também demonstrada a complementaridade entre os sistemas de gás e o sistema elétrico no processo de descarbonização. Estes resultados são fundamentais para o planeamento e gestão futura da rede.

A implementação da solução não teve efeitos adversos. Para mitigar potenciais efeitos, foram conduzidos treinos de formação para as equipas afetas ao projeto e tomadas precauções adicionais na sua conceção, de forma a assegurar a total segurança da rede.

---

**Máximo de 8% (10 toneladas de CO<sub>2</sub>)**

**Emissões evitadas (se o H<sub>2</sub> presente na mistura atingir os 20%)**

**0**

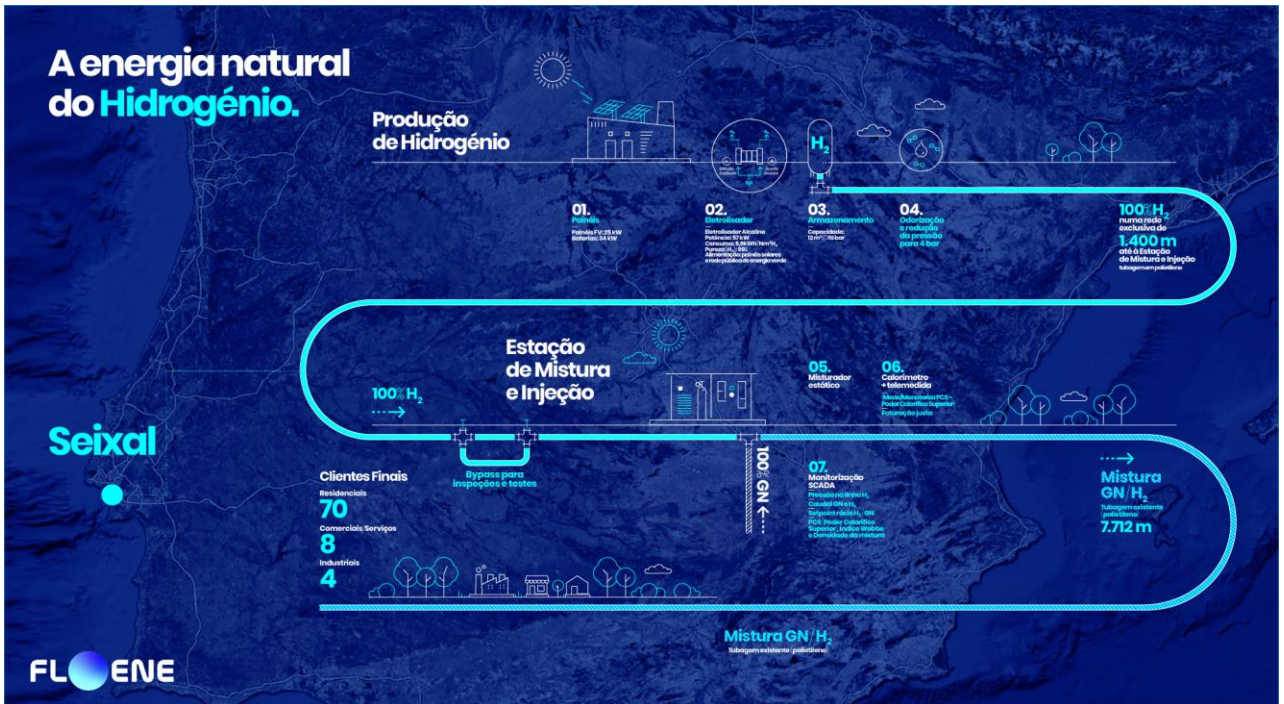
**Incidências detetadas advindas do uso de H<sub>2</sub> (em mistura até 20%)**

---



Estação de mistura da Floene

Desenvolvimento e implementação de tecnologias; Energias renováveis



Infografia do projeto (pode ser vista em maior detalhe [aqui](#))

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

O principal desafio consistiu em sensibilizar os consumidores e garantir que estivessem alinhados com os objetivos do projeto. Para superar esta dificuldade, a Floene contou com o apoio de parceiros externos, nomeadamente entidades municipais locais, que colaboraram na sensibilização e apresentação do projeto e conduziu testes adicionais para garantir que os clientes estavam recetivos a esta mudança.

Adicionalmente, a estreita colaboração entre as diversas entidades envolvidas - como parceiros externos, autoridades locais e equipas técnicas - foi essencial. Esta cooperação permitiu alinhar expectativas, otimizar recursos e assegurar uma implementação mais eficiente e coordenada.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, o conhecimento adquirido permitiu, sobretudo, uma melhor compreensão dos desafios que a distribuição de hidrogénio coloca e uma melhor preparação para projetos futuros, conseguindo-se identificar de forma mais célere as questões cruciais para a execução dos mesmos. Visando otimizar os resultados, seria interessante replicar o projeto em zonas com maior densidade industrial, em Portugal.

## PRÓXIMOS PASSOS

A Floene tem interesse em dar continuidade ao projeto de forma a permitir a continuação do estudo do impacto da mistura de hidrogénio, a estudar o *deblending* e a testar equipamentos que funcionem com este gás.

Gestão de resíduos; Uso eficiente de recursos

## RESUMO

A atividade desenvolvida pela GLN Advanced Solutions (GLN-AS) tem um elevado impacto ambiental. Ao calcular a sua pegada de carbono foi possível identificar o impacto de cada categoria e definir medidas de mitigação adequadas.

Integrado no plano de descarbonização até 2026, este projeto focou-se na diminuição da produção e otimização da gestão de resíduos. As medidas implementadas resultaram na diminuição das emissões indiretas de CO<sub>2</sub> (categoria 5, âmbito 3) através da redução da produção de resíduos perigosos e da valorização de resíduos, gerando também benefícios ambientais, sociais e económicos.

## PROBLEMÁTICA

No setor da produção de peças de plástico por injeção e pintura para a indústria automóvel, o desempenho ambiental é uma preocupação inerente à atividade. A gestão eficiente de recursos e resíduos, aliada a medidas de mitigação da sua produção, tem um papel importante na sustentabilidade dos negócios.

Para efeitos deste caso de estudo, reporta-se o contributo das medidas implementadas para diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> de âmbito 3 associadas à categoria 5 (resíduos, incluindo efluentes), uma vez que as ações e os resultados alcançados até à presente data tiveram maior relevância nesta categoria, correspondendo a medidas de aplicação mais imediatas. Simultaneamente, mostram o impacto de adotar práticas que promovam de forma integrada a economia circular, a eficiência energética e a valorização de resíduos.

## SOLUÇÃO

As medidas implementadas para minimizar a produção e otimizar a gestão de resíduos, até à data, consistiram em: 1) reduzir os resíduos perigosos gerados nos processos de injeção e pintura de plásticos; e 2) minimizar o envio de resíduos plásticos para aterro. Para além de contribuírem para a redução da pegada de carbono, estas medidas promovem a eficiência no uso de recursos.

Para o efeito, instalou-se um sistema de filtração das águas das lamas provenientes do processo de pintura, permitindo reduzir resíduos e reaproveitar água. Adotou-se também o sistema MEWA nos ciclos de limpeza de máquinas e equipamentos, eliminando resíduos de desperdícios contaminados na injeção. Todos os resíduos encaminhados para aterro foram registados na plataforma myWaste, o que potenciou o estabelecimento de parcerias para a sua valorização, incentivando a economia circular.

O projeto envolveu os departamentos de Qualidade, Ambiente e Segurança (coordenação e comunicação), Compras (negociação) e Produção (triagem dos resíduos e operação dos sistemas). Contou ainda com parcerias estratégicas com a MEWA para redução da produção de resíduos, e com a Smart Waste Portugal e R3Natura para a valorização dos resíduos plásticos.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**GLN Advanced Solutions**  
Grande empresa

### Setor de atividade

Produção de peças de plástico por injeção e pintura para a indústria automóvel

### Website

<https://gln-as.com>

## PARCEIROS

**Smart Waste Portugal** - ONG  
**R3Natura** - PME

## PROJETO

**Período de implementação**  
janeiro a dezembro de 2024

### Tempo investido

Instalação do sistema de filtração das águas das lamas - 3 meses  
Colaboração com a R3Natura para valorização dos resíduos plásticos - 6 meses  
Instalação do sistema MEWA - 3 meses

### Investimento

7 000€

### Fontes de financiamento

Capitais próprios



Gestão de resíduos; Uso eficiente de recursos

## RESULTADOS

Com este projeto, a GLN-AS tem vindo a reduzir a pegada de carbono (categoria 5, âmbito 3), a diminuir a produção de resíduos perigosos, a otimizar o uso de recursos e a aumentar a valorização de resíduos. Registou-se também uma redução no consumo de água, nos custos operacionais e no impacto social, com menos deposição em aterro e transporte de resíduos perigosos.

Embora a categoria 5 tenha um impacto menor na pegada de carbono, com este caso de estudo é possível compreender a ligação entre a gestão de resíduos e os demais aspetos ambientais e sociais, como seja a eficiência energética associada à otimização de processos. Ainda, ao atuar primeiro em soluções de mais fácil implementação, promoveu-se o envolvimento na adoção de medidas mais complexas.

A monitorização contínua tem sido essencial para garantir a eficiência e a conformidade ambiental do projeto, evitando que resultem efeitos adversos significativos da implementação deste projeto. Este projeto contribui para os compromissos de sustentabilidade da GLN-AS e do Grupo Manuel Champalimaud.

**~ 7 meses**  
**Payback simples**

**~ 12 000€/ano**  
**Poupança obtida**

**~ 50 toneladas de CO<sub>2</sub>/ano**  
**Emissões evitadas (categoria 5,  
âmbito 3)**

**~ 63%**  
**Redução de resíduos de águas de  
pintura perigosos produzidos**

**~ 29%**  
**Redução de resíduos perigosos  
produzidos no total**

**~ 9%**  
**Redução dos resíduos encaminhados  
para aterro**



Implementação do projeto

Gestão de resíduos; Uso eficiente de recursos

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

A GLN-AS enfrentou desafios técnicos na adaptação do sistema de filtração e na introdução dos panos/mantas MEWA, superados através de formação das equipas e apoio técnico das empresas parceiras. O seguinte passo foi otimizar ainda mais os processos para reduzir a utilização destes panos/mantas, pois, apesar da melhoria alcançada, o seu impacto ambiental mantém-se devido à necessidade de lavagem subsequente.

Para otimizar os resultados alcançados, recomenda-se a revisão periódica dos processos, a expansão do sistema de reaproveitamento de águas e a exploração de novas oportunidades para valorização de resíduos. Destaca-se a importância da colaboração com parceiros especializados e o estabelecimento de parcerias estratégicas, bem como uma abordagem integrada da sustentabilidade.

## PRÓXIMOS PASSOS

A continuidade do projeto está assegurada, para as medidas já implementadas. Estas serão alvo de monitorização contínua para garantir a eficácia e a consistência dos resultados, promovendo-se o seu reforço.



## HELEXIA PORTUGAL (setor agroalimentar)

Coinvestimento para uma nova unidade de produção agrícola – Modelo Energy as a Service (EaaS)

Desenvolvimento e implementação de tecnologias; Eficiência energética; Financiamento; Energias renováveis

### RESUMO

Dada a necessidade de um investimento significativo para a construção de uma nova unidade industrial energeticamente eficiente no setor agroalimentar, a Helexia e o cliente estabeleceram uma parceria para mitigar riscos financeiros e operacionais. A solução baseia-se numa parceria estratégica de coinvestimento na qual a Helexia assume integralmente a responsabilidade financeira e operacional dos ativos energéticos. O serviço, prestado sob o modelo *Energy as a Service* (EaaS), é remunerado diretamente a partir do fluxo de caixa gerado pelo negócio do cliente, como pagamento de serviços de base mensal ao longo do período do contrato. Como resultado desta cooperação, o investimento inicial do cliente foi reduzido em 35%, enquanto a capacidade produtiva da unidade aumentou 20%.

### PROBLEMÁTICA

Face aos desafios globais, a indústria agroalimentar, de grande relevância a nível nacional, enfrenta uma pressão crescente para adotar práticas mais sustentáveis. As empresas são incentivadas a inovar e a implementar tecnologias que otimizem o consumo de energia e reduzam a pegada de carbono, enquanto aproveitam as oportunidades de crescimento sustentável que estas mudanças podem proporcionar.

A construção de uma nova unidade industrial por parte de uma entidade do setor agroalimentar levou esta entidade a procurar apoio para mitigar os riscos financeiros e operacionais de execução do projeto. O objetivo foi garantir a implementação de uma solução energeticamente eficiente sem comprometer a liquidez do negócio.

### SOLUÇÃO

A solução encontrada baseia-se num modelo de coinvestimento para a utilização da energia enquanto serviço – *Energy as a Service* (EaaS). Através deste modelo, a Helexia realizou 35% do investimento total do projeto e contratualizou a garantia de desempenho operacional de todos os sistemas energéticos (ativos alvo de investimento), incluindo a cobertura total de manutenção dos equipamentos através da colocação de um responsável de manutenção a tempo inteiro nas instalações do cliente.

O investimento da Helexia incluiu toda a infraestrutura energética da fábrica, nomeadamente: controlo da qualidade do ar interior; iluminação artificial; produção de água quente para o processo produtivo; produção local de energia elétrica a partir de fontes renováveis (fotovoltaico); instrumentação e monitorização de energia e métricas de produção; e toda a infraestrutura elétrica e de transporte de energia térmica.

### ENTIDADE(S)

#### PROMOTOR

**Helexia Portugal**  
Média empresa

**Setor de atividade**  
Serviços energéticos

**Website**  
[www.helexia.pt](http://www.helexia.pt)

#### PARCEIROS

**Startup da indústria agroalimentar (estufas)**, na região do Fundão

### PROJETO

**Período de implementação**  
Novembro 2022 a Junho 2024

**Tempo investido**  
Fase comercial, incluindo estudos técnicos – 6 meses  
Fase contratual – 2 meses  
Fase de execução/ construção (incluindo licenciamento) – 18 meses

**Investimento**  
1,5M€

**Fontes de financiamento**  
Capitais próprios  
(coinvestimento da Helexia)

## HELEXIA PORTUGAL (setor agroalimentar)

Coinvestimento para uma nova unidade de produção agrícola – Modelo Energy as a Service (EaaS)

# Helexia

Desenvolvimento e implementação de tecnologias; Eficiência energética; Financiamento; Energias renováveis

Esta solução implementada pela Helexia, envolveu as suas equipas comercial, operacional, jurídica e de investimento, com o cliente, que envolveu a administração e equipa de gestão. A seleção dos equipamentos (marca e modelo) foi realizada em estreita colaboração entre a Helexia e o cliente.

O projeto contou ainda com parcerias operacionais, incluindo um gabinete de engenharia especializado neste segmento produtivo para o projeto técnico e executivo, os fabricantes para as várias soluções técnicas e o empreiteiro geral para a execução da obra, subcontratado pela Helexia, a pedido do cliente.



Implementação do projeto

## RESULTADOS

Com esta solução, foi possível reduzir em 35% o investimento inicial do cliente, bem como os custos operacionais previstos, nomeadamente os relacionados com a manutenção dos equipamentos e da infraestrutura energética. Devido ao coinvestimento da Helexia e à redução dos custos operacionais, o cliente reformulou o projeto e aumentou em 20% a capacidade produtiva da unidade industrial.

A Helexia incentivou ainda o cliente a redesenhar o sistema energético do projeto inicial, levando a uma melhoria do desempenho energético e uma redução anual estimada de 25% no consumo de energia. Medidas que visam a melhoria de controlo e automação, como a instalação de um sistema GTC – Gestão Técnica Centralizada mais robusto e com maior capacidade de automação, interligado a uma estação meteorológica, foram também introduzidas nesta fase.

A análise do projeto, focada na otimização da eficiência energética da unidade industrial, permitiu ainda identificar medidas com impacto direto na redução da pegada de carbono, nomeadamente a substituição das caldeiras a gás natural por bombas de calor, ao nível do sistema de produção de água quente.

**35%**

**Redução do investimento total por parte do cliente**

**25%/ano**

**Redução do consumo energético (estimada)**

**20%**

**Aumento da capacidade produtiva do cliente**

**60 000€/ano**

**Redução dos custos operacionais de manutenção (estimada)**

## HELEXIA PORTUGAL (setor agroalimentar)

Coinvestimento para uma nova unidade de produção agrícola – Modelo Energy as a Service (EaaS)



Desenvolvimento e implementação de tecnologias; Eficiência energética; Financiamento; Energias renováveis

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

O principal desafio enfrentado pela Helexia no desenvolvimento deste projeto foi a avaliação de risco pelo seu comité de investimento. Sendo este o primeiro projeto para entrada no mercado de uma *startup*, a análise foi necessariamente exaustiva, exigindo uma rigorosa mitigação de incertezas. O desafio foi superado com uma garantia bancária do cliente e estreitas parcerias técnicas para assegurar a *performance* operacional do projeto.

Em termos técnicos, foram identificados alguns desafios associados à fase de estudo técnico, como a quantificação incorreta de alguns parâmetros. Consequentemente, foi necessário realizar investimento adicional em equipamento.

O desenvolvimento deste projeto evidenciou a importância de uma comunicação eficaz e do alinhamento de expectativas entre todos, desde os decisores às equipas técnicas. Construir uma relação de confiança com a gestão do projeto revelou-se essencial.

Visando otimizar os resultados do projeto, planeou-se o faseamento da implementação de algumas medidas. Optou-se, por exemplo, por dimensionar o sistema fotovoltaico numa segunda fase, após o início da operação, permitindo melhor definir a capacidade a ser instalada e, assim, evitar excedentes ou baixo autoconsumo.

## PRÓXIMOS PASSOS

Com base na perspetiva de crescimento do volume de negócio do cliente e respetiva necessidade de aumentar a capacidade produtiva, o projeto foi desenvolvido com uma estrutura escalável.

## HELEXIA PORTUGAL *(setor hoteleiro)*

Eficiência energética na produção de água quente na Hotelaria - Modelo Energy as a Service (EaaS)

Desenvolvimento e implementação de tecnologias; Eficiência energética; Financiamento

### RESUMO

Com a execução de uma auditoria energética, identificou-se um elevado potencial de melhoria no desempenho do sistema de produção de água quente da entidade em questão (hotel). A solução encontrada consistiu em otimizar o sistema atualmente existente, através de intervenções *retrofit* e adaptação do modo de operação complementadas pela instalação de variadores de velocidade. A solução foi implementada através do modelo *Energy as a Service (EaaS)*, promovido pela Helexia. Como principais resultados registou-se uma redução de 26% no consumo energético e uma diminuição de 28% nas emissões de CO<sub>2</sub>.

### PROBLEMÁTICA

O turismo tem crescido exponencialmente em Portugal, impulsionando a economia, mas também aumentando o consumo de energia e as emissões de CO<sub>2</sub>. A promoção da eficiência energética e da descarbonização é, atualmente, uma das principais áreas de atuação no setor, visando uma transformação sustentável do mesmo.

O desafio que se pretendeu endereçar foi a necessidade de modernizar e otimizar o sistema de produção de água quente, responsável pelo aquecimento no hotel, visando aumentar a eficiência operacional e reduzir custos com energia.

Este desafio é particularmente relevante no contexto do setor hoteleiro, sendo a competitividade e a inovação cruciais para manter a posição no mercado e responder às exigências dos clientes. Para a entidade em questão, abordar este desafio significa não só melhorar o seu desempenho, mas também garantir a sustentabilidade e o crescimento a longo prazo.

### SOLUÇÃO

O hotel dispõe de 300 quartos, várias salas de reunião, um espaço para eventos com capacidade para 750 pessoas, piscina aquecida com 90 m<sup>3</sup> de água e uma lavandaria de apoio à operação.

As caldeiras convencionais foram substituídas por bombas de calor, para reduzir o consumo de gás natural, e foi feito o *retrofit* dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) e águas quentes sanitárias (AQS), para aproveitamento do calor residual proveniente dos *chillers* existentes.

A interligação das centrais de água gelada permitiu aumentar o fator de carga do *chiller* 1, melhorando a sua eficiência, passando o *chiller* 2 a funcionar apenas como complemento e *backup*. A nível operacional, ajustaram-se os *setpoints* do *chiller* 1 para otimizar o seu desempenho, e procedeu-se também ao seu *retrofit* para passar a funcionar como bomba de calor, produzindo simultaneamente calor e frio. Foram também instalados variadores de velocidade, aumentando assim o desempenho global do sistema AVAC e AQS.

### ENTIDADE(S)

#### PROMOTOR

**Helexia Portugal**  
Média empresa

**Setor de atividade**  
Serviços energéticos

**Website**  
[www.helexia.pt](http://www.helexia.pt)

#### PARCEIROS

**Hotel de 5 estrelas em Lisboa, pertencente a um grupo hoteleiro** - Grande empresa

### PROJETO

**Período de implementação**  
3 a 4 meses (ainda em curso)

**Tempo investido**  
Fase comercial - 6 meses  
Estudo técnico - 3 meses  
Fase contratual - 3 meses  
Fase de implementação - 3 a 4 meses (estimados)

**Investimento**  
500 000€

**Fontes de financiamento**  
Capitais próprios  
(investimento total por parte da Helexia)

## HELEXIA PORTUGAL (setor hoteleiro)

Eficiência energética na produção de água quente na Hotelaria - Modelo Energy as a Service (EaaS)

Helexia

Desenvolvimento e implementação de tecnologias; Eficiência energética; Financiamento

A implementação foi conduzida pela Helexia, que envolveu as equipas comercial, operacional, jurídica e de investimento, em parceria com o hotel, que envolveu os departamentos de manutenção, operação e administração (CEO e CFO). A Helexia assumiu o papel de fornecedor do serviço, através do modelo *Energy as a Service* (EaaS), cobrindo o investimento, a implementação da solução e a manutenção dos equipamentos, e permitindo ao Hotel alocar recursos financeiros a outras áreas estratégicas.

O projeto contou ainda com parcerias operacionais, incluindo um gabinete de engenharia para o projeto técnico e executivo, o fabricante de *chillers* para a solução técnica e a equipa de instalação para a execução dos trabalhos no local.



Implementação do projeto

## RESULTADOS

A eletrificação da produção de água quente permitiu reduzir em 47% o consumo de gás natural. O aumento esperado no consumo de eletricidade foi compensado pela instalação de variadores de velocidade nas bombas de circulação, que melhorou a eficiência no consumo de energia elétrica.

De forma geral, a solução implementada resultou numa redução de 26% no consumo energético. Paralelamente, a pegada de carbono foi reduzida em 28%, evitando a emissão de cerca de 500 mil toneladas de CO<sub>2</sub> por ano.

Com este projeto, o hotel não só conseguiu diminuir o consumo e os custos energéticos, como também reduziu os custos operacionais e de manutenção do sistema, graças ao modelo *Energy as a Service*. Adicionalmente, a transição para uma operação mais eficiente e sustentável, com menor impacto ambiental, foi alcançada pela redução da pegada de carbono que resultou da diminuição do consumo de gás natural e aumento da eficiência operacional da componente elétrica.

**~ 2 anos**

**Payback simples <sup>1</sup>**

**325 000€/ano**

**Poupança obtida**

**47%**

**Redução do consumo de gás natural**

**500 mil toneladas de CO<sub>2</sub>/ano**

**Emissões evitadas**

**26%**

**Redução do consumo energético (total)**

<sup>1</sup> O *payback* estimado oscila dependendo do custo de energia que se considera no momento da análise.

## HELEXIA PORTUGAL *(setor hoteleiro)*

Eficiência energética na produção de água quente na Hotelaria - Modelo Energy as a Service (EaaS)



Desenvolvimento e implementação de tecnologias; Eficiência energética; Financiamento

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

O principal desafio foi assegurar que o hotel mantivesse a sua operação diária durante as intervenções para a melhoria da eficiência energética, sem comprometer o conforto dos hóspedes nem a continuidade dos serviços. Para isso, foi necessário planear a redução da produção de frio, garantindo que um dos dois *chillers* estaria sempre em funcionamento, evitando interrupções.

Este projeto evidenciou a importância de garantir, desde a fase comercial, uma comunicação eficaz e um alinhamento claro de expectativas entre todos os envolvidos no projeto, dos decisores aos técnicos responsáveis pela instalação da solução final. Este aspeto é particularmente importante na implementação de soluções através do modelo EaaS pois é preciso equilibrar as necessidades do cliente final (utilizador da solução) com as garantias de rentabilidade exigidas pelo investidor (do lado da empresa de serviços de energia - ESE).

## PRÓXIMOS PASSOS

Existe a vontade de replicar este projeto noutras unidades do grupo hoteleiro a que pertence o hotel.



## RESUMO

A PRIO, enquanto grande consumidora de energia, tem implementado diversas medidas para otimizar o seu consumo energético, nomeadamente na sua unidade de produção de biodiesel. Contudo, a redução do consumo energético e respetivos custos continua a ser uma prioridade. Como tal, a empresa instalou um sistema de painéis fotovoltaicos convencionais e flexíveis nas áreas disponíveis de todo o seu complexo industrial - o Complexo de Novas Energias da PRIO. Desde abril de 2020, esta solução permitiu a produção de cerca de 2 GWh, evitando a emissão de 941 toneladas de CO<sub>2</sub>.

## PROBLEMÁTICA

O setor da produção de biocombustíveis tem como objetivo promover a utilização de combustíveis mais sustentáveis. No entanto, trata-se de uma atividade com um consumo elevado de eletricidade, o que se reflete tanto nos custos de operação, como na pegada de carbono. A integração de energia renovável no processo não só contribui para a redução desses custos e emissões, como também reforça o compromisso do setor com a transição energética e a sustentabilidade. Este projeto faz parte da estratégia da PRIO para consolidar a sustentabilidade na sua atividade.

## SOLUÇÃO

Para reduzir a pegada de carbono associada ao consumo energético, a PRIO apostou na produção de energia renovável para autoconsumo, instalando um sistema fotovoltaico adaptado às especificidades do seu complexo industrial, em particular da sua unidade de produção de biodiesel. O projeto envolveu a análise das coberturas viáveis para colocação de módulos convencionais e a utilização de módulos fotovoltaicos flexíveis em superfícies onde a instalação tradicional não seria possível, como tetos e paredes de tanques de produto não combustível e em coberturas de edifícios sem capacidade de carga adicional.

Foram instalados 1049 painéis fotovoltaicos convencionais (1981 m<sup>2</sup>) e 734 painéis fotovoltaicos flexíveis (1614 m<sup>2</sup>), perfazendo uma potência instalada de 670 kWp. A implementação decorreu em duas fases: primeiro, instalaram-se módulos fotovoltaicos convencionais na cobertura de dois edifícios e do parque de estacionamento. Depois, após o sucesso de um projeto piloto com módulos flexíveis, a PRIO expandiu o sistema colocando módulos flexíveis em todos os tanques de armazenamento (de produto não combustível) e módulos convencionais nas restantes coberturas possíveis, e junto à vedação, fazendo uso de todos os espaços disponíveis.

A PRIO geriu todas as etapas do projeto, incluindo licenciamento, projeto de engenharia e execução, envolvendo as suas equipas de Inovação, Projetos, Engenharia, Direção Fabril e Administração. A parceria com o fornecedor/instalador de módulos flexíveis permitiu desenvolver soluções à medida para cada uma das áreas disponíveis dispersas pelas instalações da unidade de produção.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

#### PRIO

Grande empresa

#### Setor de atividade

Produção de biodiesel

#### Website

[www.prio.pt](http://www.prio.pt)

## PROJETO

### Período de implementação

Novembro 2019 a Fevereiro 2024

### Tempo investido

Fase 1: Novembro 2019 a Abril 2020 - 6 meses

Fase 2: Maio 2023 a Fevereiro 2024 - 10 meses

### Investimento

649 000€

### Fontes de financiamento

Capitais próprios

Energias renováveis

## RESULTADOS

A produção de energia através do sistema fotovoltaico instalado permitiu reduzir o consumo de energia, diminuir os custos de produção e melhorar a eficiência energética. Para além dos resultados alcançados a este nível, a implementação deste projeto reforça o compromisso da PRIO em contribuir para os objetivos nacionais de descarbonização e de transição energética.

A implementação deste sistema teve um efeito adverso ao nível da desconfiança de algumas entidades, nomeadamente, seguradores, em relação ao risco de incêndio associado aos módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, a instalação dos painéis requer a realização de manutenção periódica.

**~ 6 anos****Payback simples <sup>2</sup>****~ 60 000€/ano****Poupança obtida****~ 2 GWh****Produção de energia elétrica (2020-2024)****941 toneladas de CO<sub>2</sub>****Emissões evitadas (2020-2024)**

<sup>2</sup> O *payback* estimado oscila dependendo do custo de energia que se considera no momento da análise.



Implementação do projeto

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

A implementação deste projeto, ainda que convencional, encontrou vários desafios. O principal foi a limitação de áreas para instalação dos painéis, devido à necessidade de excluir zonas críticas e com riscos operacionais, como as zonas ATEX.

A complexidade das instalações levou ao aumento dos custos e do tempo de execução, e limitou as opções de empresas parceiras para implementação da solução. Outro desafio enfrentado foi a demora no licenciamento e a falta de resposta por parte das entidades competentes, o que resultou em perdas na produção de energia. Adicionalmente, a imprevisibilidade do custo da energia dificultou a aprovação do plano de negócio do projeto.

A instalação em coberturas planas de grande área possibilita ganhos de escala e reduz os custos por kWp instalado. Para além da escolha das áreas de implantação, recomenda-se um olhar crítico sobre o preço da energia que está a ser considerado para cálculo do *payback* e uma gestão realista de expectativas em relação à capacidade de resposta de empresas, fornecedores e das entidades licenciadoras.

A decisão de fazer um projeto-piloto para testar os módulos flexíveis e depois escalar o uso no âmbito deste projeto revelou-se compensatória, sendo uma solução excelente para áreas normalmente indisponíveis.

## PRÓXIMOS PASSOS

Dado que a área disponível para instalação já está totalmente ocupada, não se prevê a continuidade do projeto. Contudo, está em análise a possibilidade de aumentar a produção de energia para autoconsumo através de outra fonte de energia renovável.

## RESUMO

A Finançaor identificou a necessidade de monitorizar os seus consumos para melhorar a sustentabilidade ambiental e financeira de todas as áreas de negócio do grupo. Para isso, decidiu implementar um sistema centralizado de monitorização com capacidade de controlo para executar ordens de otimização do sistema. A solução técnica baseia-se na tecnologia da Schneider Electric constituída pelo *software* EcoStruxure Power Operation, analisadores de energia e *gateways*. Este caso de estudo detalha o desenvolvimento da solução, cujos resultados estarão disponíveis para análise após implementação da mesma em 2025.

## PROBLEMÁTICA

Em Portugal, os edifícios são responsáveis por cerca de 30% do consumo total de energia, contribuindo significativamente para a pegada de carbono nacional. Contudo, a gestão energética dos edifícios é, muitas vezes, ineficiente, levando a desperdício de energia, custos elevados e emissões desnecessárias. Nos Açores, a situação apresenta desafios adicionais, uma vez que a natureza insular da rede elétrica impõe limitações à produção de energia de fontes renováveis.

A Finançaor assumiu o compromisso de tornar as suas instalações mais sustentáveis. Dado que estes representam uma grande percentagem do consumo de energia no arquipélago dos Açores, esta iniciativa é importante não só para a redução do consumo energético da empresa, e respetivo impacto ambiental, como para a resiliência da rede elétrica açoriana.

## SOLUÇÃO

Foi projetado um sistema de monitorização global e centralizado para, posteriormente, permitir o controlo de todos os sistemas existentes no negócio da Finançaor, desde a otimização de linhas de produção à otimização dos grandes consumidores de produção de frio, entre outros.

A monitorização detalhada dos consumos energéticos possibilita a recolha e análise contínua de dados, permitindo identificar padrões de consumo ineficientes e áreas de desperdício que podem ser otimizadas. Ao permitir executar ordens de otimização de forma centralizada é possível atuar em tempo real e implementar estratégias de poupança energética de forma eficaz.

O objetivo é aplicar esta solução a todas as instalações do grupo Finançaor, garantindo uma gestão integrada de todos os recursos energéticos. No entanto, devido à dispersão geográfica e à complexidade de cada um dos *sites*, foi definida uma implementação faseada, priorizando as instalações de maior consumo e dimensão. O projeto decorrerá durante 2025, estando previsto abranger um total de 23 *sites*.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**Schneider Electric & Finançaor**

Grandes empresas

### Setor de atividade

Soluções de gestão de energia (Schneider Electric)  
Alimentação, Retalho e Hotelaria (Finançaor)

### Websites

[www.se.com/pt](http://www.se.com/pt);

<https://financor.pt>

## PROJETO

### Período de implementação

Durante 2025

### Tempo investido

Preparação do projeto - 2 anos

Preparação da candidatura a fundos públicos - 2 anos

Previsão de execução - 1 ano

### Investimento

250 000€

### Fontes de financiamento

Fundos públicos nacionais;  
Fundos públicos europeus

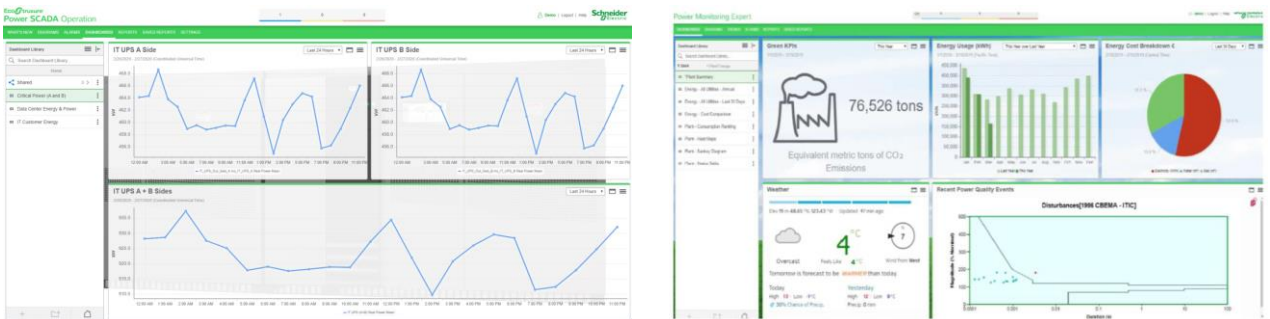
Eficiência energética

O desenvolvimento desta solução envolveu, até ao momento, várias equipas da Schneider Electric e da Finançaor. Na fase de projeto, envolveu-se a equipa de manutenção e projeto da Finançaor, para o levantamento do equipamento existente, e os arquitetos de soluções e os gestores de produto da Schneider Electric. A par dos últimos, envolveu-se o integrador de sistemas Energytop para o suporte técnico. A equipa de *tendering* da Schneider Electric, especializada em transformação digital, assegurou o cumprimento dos requisitos burocráticos da candidatura e orçamentação.

## RESULTADOS

Com a implementação desta solução, assim que o sistema estiver operacional, a Finançaor terá acesso a dados detalhados sobre os principais consumos gerados pelas diferentes formas de energia (vapor, água, eletricidade, ar comprimido e gás) utilizadas nas suas instalações.

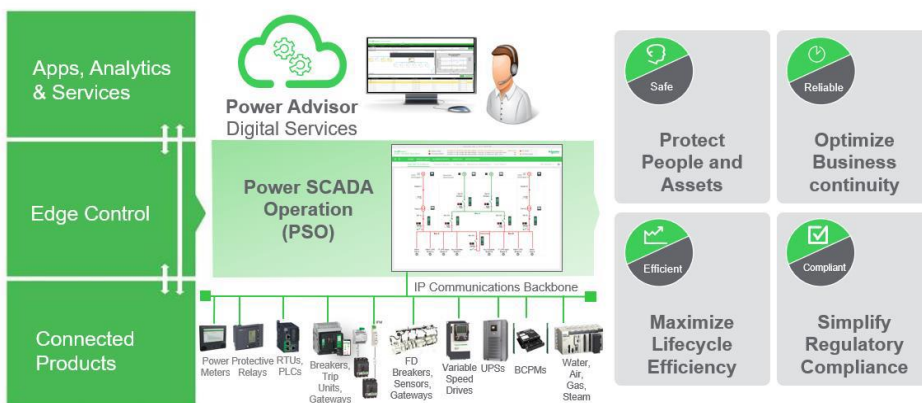
A monitorização contínua permitirá otimizar a eficiência dos sistemas, tanto em termos de consumo energético como de desempenho operacional. Com base nesta informação, será possível tomar decisões estratégicas fundamentadas para minimizar consumos, emissões de CO<sub>2</sub> e outros impactos ambientais. Adicionalmente, a análise dos dados recolhidos possibilitará quantificar o impacto da solução, por exemplo, na redução do consumo de energia e dos custos operacionais.



Dashboard integrante da solução

## Innovation at Every Level: Power SCADA Operation

Power SCADA Operation (PSO) brings edge control to power distribution



Modelo da solução

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

O planeamento de obra é um dos aspetos críticos deste projeto devido à insularidade, ao número de *sites* e à sua dispersão pelas diferentes ilhas. Este desafio técnico exige uma organização logística específica e um planeamento minucioso e de grande coordenação em obra, garantindo que todas as tarefas técnicas são concluídas de forma eficiente em cada *site*.

Para otimizar os custos de deslocação e estadia das equipas técnicas, devido à geografia dos Açores, foram implementadas medidas estratégicas que maximizam as intervenções e reduzem o tempo e a frequência das viagens.

Dada a limitação de recursos e disponibilidade da rede elétrica nos Açores, ao contrário do que acontece em Portugal continental, foi ainda importante compreender o impacto que a otimização dos recursos energéticos tem na restante comunidade e na própria rede elétrica.

Destaca-se também a capacitação da Finançaor e o seu envolvimento em todas as etapas do processo, especialmente na fase de instalação, como um importante fator-chave para o sucesso deste projeto.

## PRÓXIMOS PASSOS

O projeto será implementado, numa primeira fase, em oito *sites* do Grupo Finançaor, sendo posteriormente expandido para os restantes quinze *sites* numa segunda fase.



## RESUMO

No âmbito do Projeto Cascais Smart Pole surgiu o desafio de conciliar eficiência energética e qualidade do ar interior (QAI) no campus da Nova SBE. Demonstrou-se que estes dois aspetos podem coexistir em harmonia. Através de uma solução inovadora, que integra sistemas inteligentes de ventilação, detetores de presença e movimento e algoritmos preditivos, o projeto alcançou resultados notáveis: reduziu significativamente as emissões de CO<sub>2</sub>, melhorou a eficiência energética e garantiu uma elevada QAI. Este sucesso promove não só o bem-estar da comunidade, como também estabelece um novo paradigma para edifícios sustentáveis e inteligentes, em ambiente *Living Lab*.

## PROBLEMÁTICA

Em Portugal, os edifícios são responsáveis por cerca de 30% do consumo de energia, contribuindo significativamente para as emissões de CO<sub>2</sub>. Reduzir este consumo é um desafio ambicioso, sobretudo face à crescente procura de energia esperada nas próximas décadas, nomeadamente no que se refere à climatização dos edifícios.

O projeto Cascais Smart Pole é um espaço de experimentação urbana (*Living Lab*) onde a participação ativa da comunidade permite avançar rumo à neutralidade carbónica. No âmbito deste projeto, a Veolia atua na eficiência energética aplicada aos edifícios.

Este caso de estudo desafia as perspetivas convencionais sobre a eficiência energética e a QAI, demonstrando que estes dois aspetos do *design* de edifícios são complementares e abrindo caminho para uma nova abordagem à construção moderna e ao *design* ambiental.

## SOLUÇÃO

A solução adotada assenta na implementação de um sistema inteligente de otimização de energia no campus da Nova SBE. Este sistema ajusta automaticamente a velocidade dos ventiladores das Unidades de Tratamento de Ar com base na leitura de CO<sub>2</sub> nos auditórios, salas de aulas e escritórios, garantindo que a concentração de CO<sub>2</sub> não ultrapasse os 800 ppm.

Para tal, foram instalados sensores de temperatura e de CO<sub>2</sub> nas condutas de retorno de cada sala, analisadores de energia nos quadros elétricos de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) e detetores de presença e movimento nos vários espaços. Estas tecnologias, combinadas com um algoritmo de análise preditiva e o agendamento das salas, asseguram condições ótimas de eficiência energética e QAI.

Os algoritmos de gestão da Gestão Técnica Centralizada (GTC) otimizam o sistema AVAC, equilibrando o conforto térmico, a QAI e o custo de energia elétrica. O controlo baseia-se na concentração de CO<sub>2</sub>, ajustando dinamicamente a pressão do sistema.

## ENTIDADE(S)

### PROMOTOR

**Veolia Portugal**

Grande empresa

**Setor de atividade**

Gestão de Energia, Água e Resíduos

**Websites**[www.veolia.pt](http://www.veolia.pt);Website do projeto: [aqui](#).

### PARCEIROS

Fundação Alfredo de Sousa; Nova SBE; Get2C; EMAC; Avfallsteknisk; Montasje AS; PRIO BIO; Câmara Municipal de Cascais

## PROJETO

**Duração do projeto**

maio 2021 a abril 2024

**Tempo investido**

Fase de projeto - 6 meses  
Aprovisionamento - 8 meses  
Execução - 6 meses  
Testes - 8 meses

**Investimento**

245 000€

**Fontes de financiamento**

Fundos públicos europeus;  
Capitais próprios

Eficiência energética; Qualidade do ar interior

As equipas da Veolia foram responsáveis pela coordenação e gestão do projeto e pelo desenvolvimento de ferramentas de análise e tratamento de dados. Para a implementação deste sistema foram subcontratadas equipas especializadas em instalações elétricas, sendo que o representante da GTC teve um papel crucial no desenvolvimento dos algoritmos de controlo dos equipamentos. Para além da colaboração com a empresa Domótica, o desenvolvimento de uma relação estratégica com as várias partes consorciadas e o envolvimento de alunos, professores e da comunidade, no contexto do *Living Lab*, foram também determinantes para o sucesso do projeto.

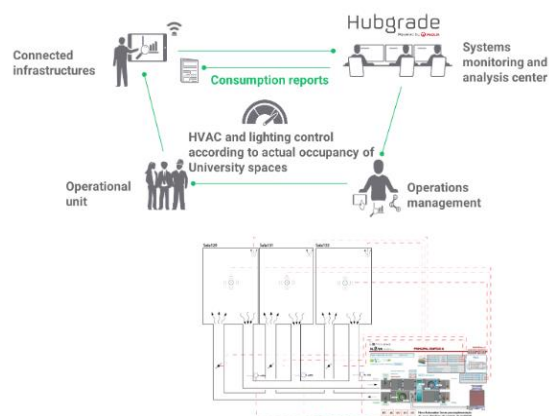


Diagrama da solução

## RESULTADOS

Através de uma investigação cuidadosa e de uma abordagem iterativa, comprovou-se que a eficiência energética e a QAI não são aspetos mutuamente exclusivos, mas sim complementares.

Este caso de estudo demonstra que é possível otimizar ambos os aspetos em simultâneo, abrindo caminho para edifícios mais inteligentes, saudáveis e sustentáveis.

O impacto positivo do projeto reflete-se em três dimensões essenciais: i) na redução das emissões de CO<sub>2</sub> diretamente associada ao aumento da eficiência energética do parque de equipamentos AVAC do campus; ii) na garantia de uma elevada QAI; e iii) nos ganhos económicos resultantes da maior eficiência energética do sistema.

**800 ppm**  
Concentração máxima de CO<sub>2</sub>

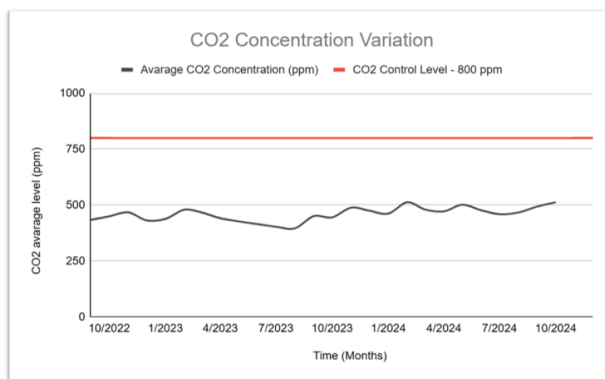
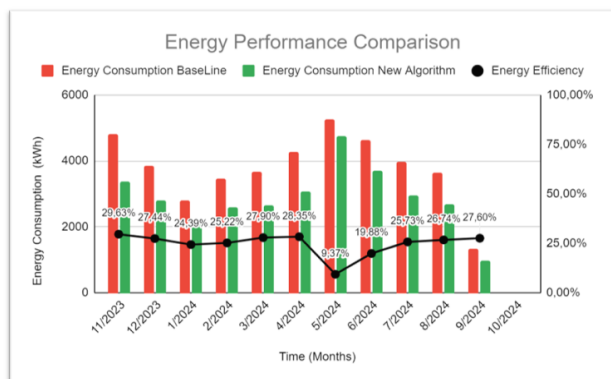
**26,9% em 19 meses**  
Poupança obtida pela redução do consumo de energia elétrica

**24,9 MWh em 19 meses**  
Redução do consumo energético

**21,5 toneladas de CO<sub>2</sub> em 19 meses**  
Emissões evitadas

**451 ppm (43,6% abaixo do máximo)**  
Concentração média de CO<sub>2</sub>

Eficiência energética; Qualidade do ar interior



Resultados do projeto

## PRINCIPAIS DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

Inicialmente, a solução foi implementada através de um projeto-piloto numa das salas. Contudo, esta fase coincidiu com o período de pandemia, exames e férias letivas, dificultando a recolha de dados fiáveis e o desenvolvimento do algoritmo com a dimensão empírica necessária. Apenas no final do ano letivo 2022/2023 foi possível estabilizar uma curva de tendência mais regular e, conseqüentemente, o respetivo algoritmo.

O projeto inicial previa a monitorização da geolocalização dos alunos e professores nos espaços, uma vez que a grande maioria utilizava o Wi-Fi da NOVA, permitindo ao sistema monitorizar a localização dos dispositivos móveis. Contudo, com o aumento da utilização de dados móveis, deixou de ser observada uma correlação entre a concentração de CO<sub>2</sub> e o número de ocupantes dos espaços. O projeto foi adaptado, passando a integrar um sistema de contagem direta, que permitirá um próximo passo envolvendo Inteligência Artificial (IA).

## PRÓXIMOS PASSOS

O objetivo é dar continuidade ao projeto, seja através da candidatura a um novo programa de financiamento com fundos europeus, seja mediante a celebração de um contrato de *performance* com a Nova SBE, através da garantia de resultados e partilha de risco.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Catálogo de casos de estudo da Transição Energética na indústria destaca o investimento estratégico realizado por diversas empresas e outras entidades para impulsionar a descarbonização e a eficiência energética em Portugal, com resultados positivos e mensuráveis que contribuem para a sustentabilidade e competitividade da indústria.

Num esforço alinhado com as metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Energia e Clima 2020-2030 (PNEC2030) e pelo Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), o catálogo ilustra como diferentes setores, incluindo a indústria química, cimenteira, agroalimentar, hoteleira, e energética, para referir alguns, estão a adotar soluções sustentáveis e inovadoras e a desenvolver iniciativas colaborativas para enfrentar os desafios que se apresentam neste contexto. A diversidade setorial reflete o potencial de replicação destas práticas em diferentes contextos industriais.

Os casos apresentados demonstram a aposta crescente em tecnologias limpas, como a integração de fontes de energia renovável, a eletrificação de processos produtivos, a recuperação e reutilização de calor residual, a digitalização para uma gestão mais eficiente da energia e o uso de hidrogénio verde como alternativa a combustíveis fósseis. Estes investimentos garantem uma maior sustentabilidade a longo prazo, promovem a redução de custos operacionais e reforçam a competitividade das empresas.

Os desafios enfrentados incluem um elevado investimento inicial, complexidade dos processos de licenciamento e necessidade de adaptação tecnológica, desafios esses que têm sido superados através de novos modelos de financiamento ou recurso a fundos públicos, estabelecimento de parcerias de implementação e teste de soluções inovadoras, entre outros.

Além disso, a implementação de iniciativas em colaboração tem sido determinante para garantir a partilha e a evolução do conhecimento, e acelerar o desenvolvimento de soluções diversificadas. O Catálogo evidencia assim que, para uma transição energética bem-sucedida, é essencial um compromisso contínuo com a inovação, bem como a formação de profissionais e a simplificação dos processos administrativos, em particular os relacionados com o licenciamento destas operações.

Com o objetivo de acompanhar a evolução dos projetos e dos seus resultados, prevemos a atualização deste Catálogo no fim do ano de 2025, com possibilidade de integrar novos casos de estudo. Ao demonstrar um conjunto de boas práticas, estes casos de estudo visam apoiar a indústria portuguesa na sua trajetória rumo à transição energética, promovendo um efeito multiplicador na implementação de soluções replicáveis que impulsionam a descarbonização e a eficiência energética em Portugal.





Cofinanciado pela  
União Europeia



S317  
CONSULTING

**DECO**

**BCSD**  
PORTUGAL

**RNOE**  
Associação dos Agricultores  
da Região da Amadora  
Novo Horizonte

Cofinanciado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e opiniões expressos são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou do CINEA. Nem a União Europeia nem a autoridade que concedeu o financiamento podem ser responsabilizadas pelos mesmos.