



# Temperatura energética do sector agrícola





<b>Autor</b>	<b>Instituição</b>
A. Sérgio Faria	INESC TEC
Fábio Cruz	INESC TEC
Isabelle Andrade	INESC TEC, FEUP
João Mello	INESC TEC, FEUP
José Villar	INESC TEC
José Costa Gomes	EDIA S.A.
João Silveira	EDIA S.A.
António Quadros e Costa	EDIA S.A.
Paula Brás	COTR
Marta Costa Santos	COTR

INESC TEC – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência

FEUP – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

EDIA S.A. – Empresa Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.

COTR – Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio

# Índice

1. Objetivo .....	1
2. Metodologia .....	2
3. Principais resultados obtidos dos agricultores .....	4
3.1. Perfil da empresa agrícola .....	4
3.2. Gestão e consumo de energia .....	7
3.3. Interesse em comunidades de energia renovável (CER) .....	9
3.4. Regulação, apoio técnico e participação .....	10
3.5. Dados e operações .....	11
3.6. Visão de futuro e envolvimento .....	12
3.7. Barreiras e potenciais com base em avaliações indiretas .....	13
4. Principais resultados obtidos das entidades gestoras .....	17
4.1. Perfil da entidade gestora .....	17
4.2. Gestão e consumo de energia .....	19
4.3. Interesse em comunidades de energia renovável (CER) .....	19
4.4. Regulação, apoio técnico e participação .....	20
4.5. Dados e operações .....	21
4.6. Visão de futuro e envolvimento .....	21
5. Conclusões e Recomendações .....	22
6. Referências .....	26

# Temperatura energética do sector agrícola

## 1. Objetivo

---

No âmbito do projeto Tools4AgriEnergy, o INESC TEC, INIAV, COTR e FENAREG, com o apoio da EDIA, realizaram um estudo para analisar a relação do sector agrícola em Portugal com a energia e as comunidades de energia, com o objetivo de identificar oportunidades e propor caminhos para um maior desenvolvimento de soluções energéticas eficientes incluídos autoconsumos individuais e coletivos.

O trabalho teve como objetivo recolher dados de agricultores ou empresas com atividades no sector agrícola e entidades de aproveitamentos hidroagrícolas e associações de regantes no âmbito agrícola em Portugal sobre o uso de energia nas suas explorações, com o intuito de avaliar a "temperatura energética" do sector agrícola. Nesse sentido, procurou-se identificar, a partir da perspetiva do próprio setor, o potencial de contribuição dessas entidades para soluções energéticas mais sustentáveis e económicas. Para tal, analisaram-se algumas características das empresas, como a capacidade de instalar geração com base em fontes renováveis, o grau de conhecimento e interesse na formação de redes colaborativas, bem como o seu potencial envolvimento em comunidades de energia renovável (CER).

O projeto Tools4AgriEnergy é coordenado pelo INESC TEC e pretende explorar as complementaridades das atividades dos setores agrícola, agropecuário e agroalimentar, com especial foco nas PMEs, para a constituição de CERs e Autoconsumos Coletivos (ACCs), através da criação de redes colaborativas e do desenvolvimento de uma plataforma digital para a gestão de CER/ACC.

## 2. Metodologia

O estudo, realizado em 2025, foi dirigido a agricultores e entidades do setor agrícola em Portugal, através do envio de convites a um amplo conjunto de organizações. A participação foi voluntária por parte dos respondentes. Assim, isso significa que não foi definida uma população estatística de referência, o que implica que os resultados podem estar sujeitos a enviesamentos decorrentes da resposta voluntária, nomeadamente viés de resposta ou de não resposta. Com efeito, é expectável uma maior participação por parte de entidades com maior consciencialização em sustentabilidade e em soluções energéticas sustentáveis. Por esse motivo, os resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que a amostra pode não ser representativa do setor como um todo, não sendo possível inferir qualquer margem de erro estatística.

A metodologia está resumida na Figura 1. A recolha dos dados foi realizada através de 2 inquéritos diferentes para dois públicos-alvo, respetivamente:

- Agricultores de Portugal;
- Entidades gestoras do sector agrícola em Portugal.

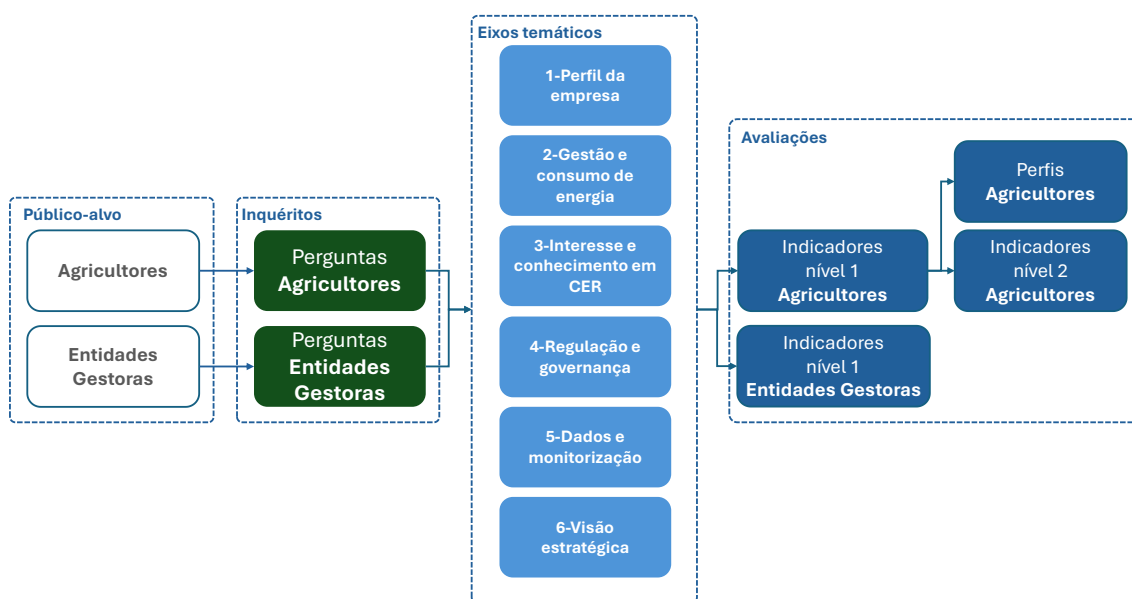


Figura 1 Fluxo da metodologia adotada

Os inquéritos foram elaborados com perguntas específicas para cada público-alvo e a quantificação dos mesmos se baseia na contagem de opções de resposta selecionadas por cada respondente para cada pergunta. Eles são compostos por:

- Perguntas objetivas de múltipla escolha com resposta única;
- Perguntas objetivas de múltipla escolha com respostas com múltiplas respostas possíveis;
- Perguntas com respostas discursivas, livres ou abertas.

Cada inquérito para cada público-alvo foi constituído de 41 perguntas divididas em seis eixos temáticos, sendo:

- Perfil da empresa ou entidade gestora;

- Gestão e consumo de energia;
- Interesse e conhecimento em CER;
- Regulação e governança de CER;
- Dados e monitorização;
- Visão estratégica.

O inquérito para agricultores obteve uma amostra total de 42 respondentes, enquanto o inquérito para entidades gestoras obteve um total de 5 respondentes.

A partir das respostas foram gerados dois tipos de indicadores, indicadores de nível 1 e indicadores de nível 2:

- Cada indicador de nível 1 é diretamente calculado a partir das respostas a uma das perguntas do inquérito. Portanto, as 41 perguntas do inquérito deram origem a 41 indicadores de nível 1. Por exemplo:

**Pergunta (i):** “Você realiza alguma forma de gestão do seu consumo energético (ex.: monitorização, horário de uso, manutenção dos equipamentos)?”

**Indicador de nível 1 (i):** “Percentagem de empresas que adotam práticas de gestão do consumo energético”, que é obtido pela contagem das respostas afirmativas à pergunta (i), dividida pelo total de respondentes válidos do questionário. O resultado é expresso em percentagem.

- Os indicadores de nível 2 são calculados combinando as respostas a várias perguntas que guardam uma relação concetual. Neste sentido foram desenhados 13 indicadores de nível 2. Por exemplo, um dos indicadores de nível 2 desenhados é o “Índice de maturidade energética”. Assim, a partir das perguntas:

**Pergunta (i):** “Você realiza alguma forma de gestão do seu consumo energético (ex.: monitorização, horário de uso, manutenção dos equipamentos)?”

- Indicador de nível 1 (i): Percentagem de empresas que adotam práticas de gestão do consumo energético.

**Pergunta (ii):** “Já fez algum investimento em eficiência energética (ex.: iluminação LED, motores eficientes, painéis solares)?”

- Indicador de nível 1 (ii): Percentagem de empresas que já realizaram algum tipo de investimento em eficiência energética.

**Pergunta (iii):** “A sua empresa possui medidores inteligentes ou equipamentos de monitorização de energia?”

- Indicador de nível 1 (iii): Percentagem de empresas com tecnologias de monitorização instaladas.

**Indicador de nível 2 (i):** “Índice de maturidade energética.”, que é calculado como a média aritmética simples dos valores dos três indicadores de nível 1, correspondentes a gestão energética (i), investimentos (ii) e monitorização (iii).

Para além dos indicadores, foi realizado um enquadramento com perfis de agricultores e combinações específicas de respostas a diferentes perguntas, formando 5 perfis para 7 tópicos de interesse, conforme será explicado na secção 3.7.

### 3. Principais resultados obtidos dos agricultores

#### 3.1. Perfil da empresa agrícola

Com o primeiro eixo temático foram analisadas algumas características dos perfis empresariais dos agricultores respondentes quanto ao uso da energia.

- Com relação à localização, as empresas dos agricultores respondentes do inquérito concentram-se no centro-sul de Portugal, assim como as entidades gestoras que serão tratadas na secção 4, representadas por círculos nos mapas das Figura 2 e Figura 3.

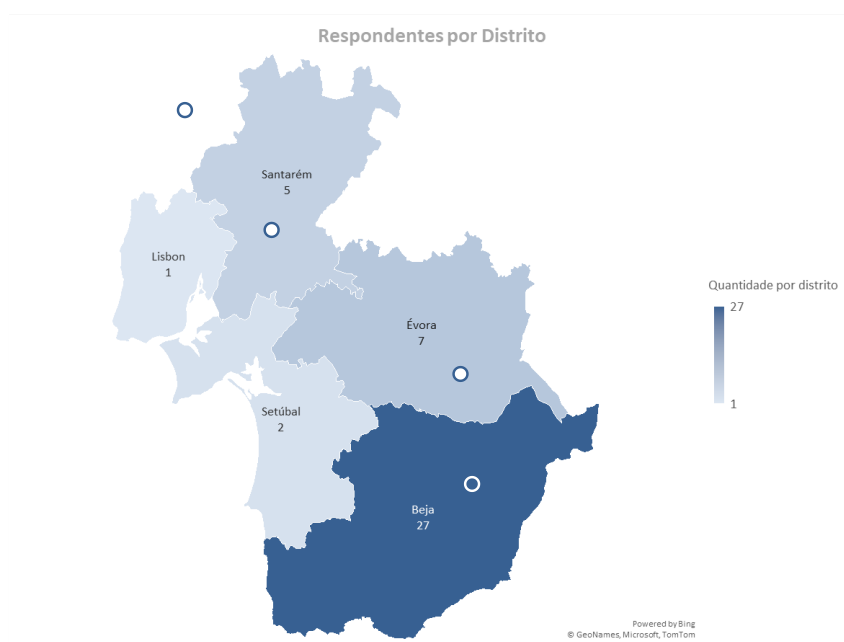


Figura 2 Agricultores respondentes por distrito



Figura 3 Agricultores respondentes por concelho

A Figura 4 representa os tipos de atividades agrícolas das empresas de agricultores respondentes.

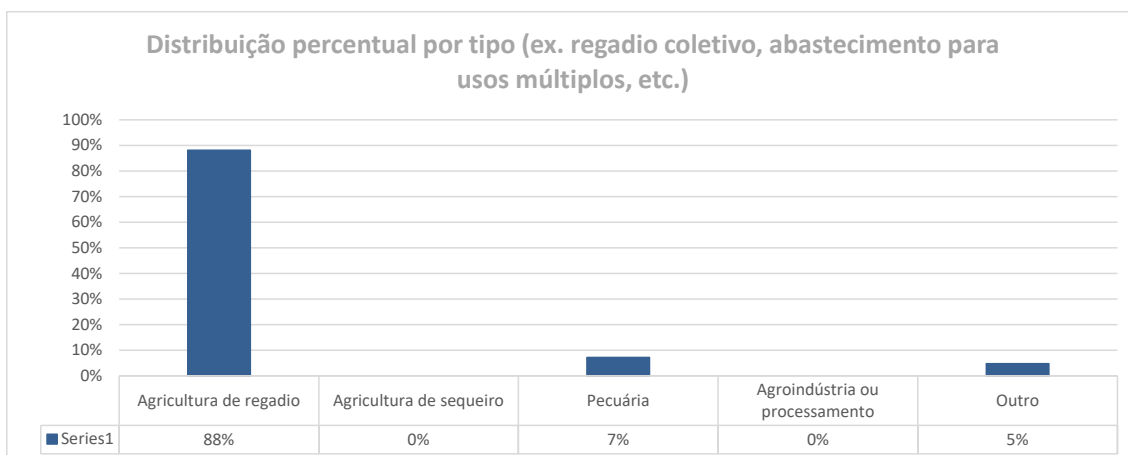


Figura 4 Tipo de atividade

- Observa-se que, na sua maioria, estas empresas enquadram-se na agricultura de regadio (88%) e as restantes estão distribuídas entre pecuária (7%) e outros tipos económicos como agroturismo. O maior número de respostas relacionadas com regadio poderia evidenciar a forte dependência dessa atividade com a energia por causa da bombagem de água. Não obstante seria preciso verificar também se o regadio é uma das atividades mais frequentes, o que também explicaria em grande medida o maior número de respostas.
- Em conjunto com o dado anterior, foram identificados 20 diferentes tipos de culturas produzidas e 52 ocorrências de culturas, nos que predomina o olival (40%), seguido do milho (10%) e vinha (6%). Enquanto pastagens, bovinos de carne, trigo mole, horticultura, cereais, amendoal são cerca de 4% cada, e forragens, arroz, girassol, ovinos, azeite, uva de mesa, yuzu, viticultura, pera rocha, azeitona e tomate são 2% cada.
- Dentre os respondentes, 86% já estão associados a algum tipo de organização coletiva (associações, cooperativas ou agrupamento de produtores).
- Entre os agricultores respondentes, 38% possuem certificações ambientais, o que, junto com o dado anterior, reforça a hipótese de que a amostra dos respondentes está constituída por empresas que já têm alguma maturidade organizacional e ambiental.

Note-se que a relevância da relação entre os níveis de tensão e a distância entre instalações deriva das regras do autoconsumo e do critério de proximidade que estas exigem, resumido na Tabela 1. Assim, essa tabela mostra os limites de distância máximos permitidos em função do nível de tensão, considerando as observações da ligação à RESP, composta pela Rede Nacional de Distribuição (RND) e Rede Nacional de Transporte (RNT).

Tabela 1 Critérios de ligação e distância entre UPAC e IU

NÍVEL DE TENSÃO	DIST. MÁX. - REGRA GERAL (KM)	DIST. MÁX. TERRITÓRIO DE BAIXA DENSIDADE (KM)	LIGAÇÃO À REDE	LIGAÇÃO A MESMA SUBESTAÇÃO OU POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
BT	2	4	Pública (RESP) ou Privada (linha direta ou rede interna)	Não obrigatório, se a distância máxima for respeitada
MT	4	8	Pública (RESP) ou Privada (linha direta ou rede interna)	Obrigatório, para ligação via RESP (RND e RNT)
AT	10	20	Pública (RESP) ou Privada (linha direta ou rede interna)	Obrigatório, para ligação via RESP (RND e RNT)
MAT	20	40	Pública (RESP) ou Privada (linha direta ou rede interna)	Obrigatório, para ligação via RESP (RND e RNT)

Embora tipicamente haja grandes extensões territoriais em atividades agrícolas, em relação a distâncias, os dados indicaram ainda assim, a priori, uma boa relação das respostas com a regulação portuguesa atual (Decreto-Lei n.º 99/2024) para criação de comunidades de energia renovável, nesse ponto.

- Na maioria das empresas, a distância entre o ponto de consumo mais distante e a rede elétrica de serviço público (RESP) é inferior a 4 km (93%).
- Na maioria das empresas, a distância entre o ponto de consumo mais distante e o ponto de geração de energia própria é inferior a 4 km (95%).
- Já a maior distância entre dois pontos de consumo dentro das próprias empresas está distribuída entre 74% com distância inferior a 4 km, 17% de 4 a 10 km, 7% de 10 a 20 km e apenas 2% com distância superior a 20 km, o que na média do total estaria entre 4 e 5 km, considerando um peso médio entre cada faixa de distância.
- Os dados mostraram também que 55% operam em baixa tensão, 43% em média tensão e 2% em alta tensão.
- Considerando o conjunto daqueles que possuem um nível de tensão em uma determinada faixa de distância, a distribuição percentual ocorre conforme o gráfico. Para cada um dos três parâmetros de distância, a Figura 5 mostra a fração do total de agricultores respondentes do estudo que simultaneamente pertencem a um nível de tensão e a uma determinada faixa de distância.

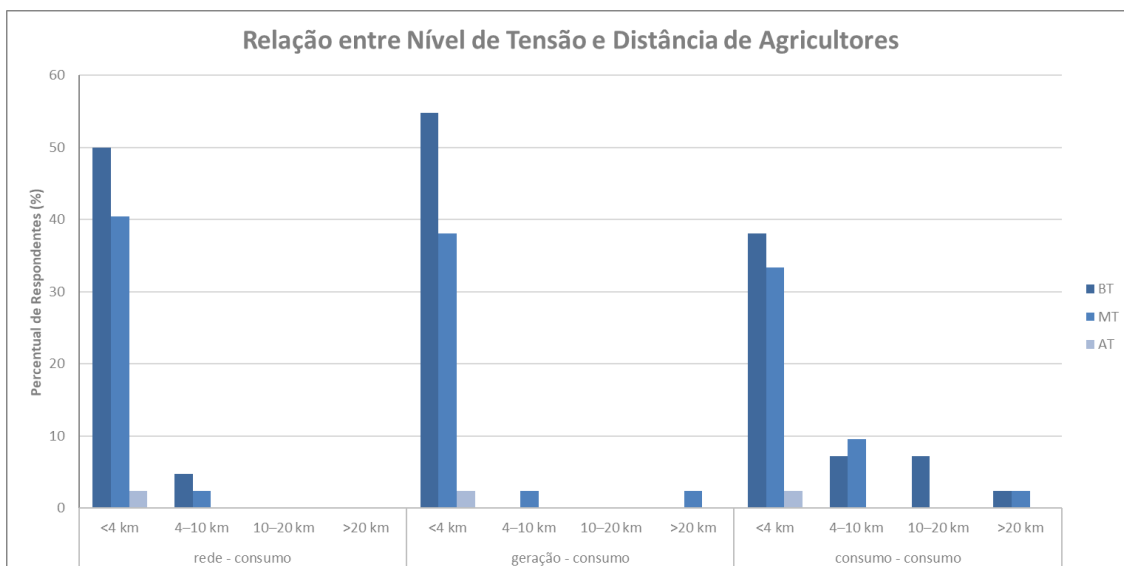


Figura 5 Relação entre distâncias e níveis de tensão

- A concentração de respondentes está maioritariamente na faixa inferior a 4 km nos 3 agrupamentos, mesmo entre a rede pública ou geração própria e o ponto de consumo mais distante.
- Para além do que foi referido, cerca de 86% disseram possuir área disponível para instalação de equipamentos para geração renovável.
- Acresce à informação do dado anterior que cerca de 80% têm interesse em fazer investimento para instalação de equipamentos para geração renovável.

### 3.2. Gestão e consumo de energia

Em relação ao consumo de energia de agricultores, apresentam-se a seguir os principais resultados observados nos resultados do inquérito. Salienta-se que nas perguntas com caracterização temporal, os respondentes puderam escolher mais de uma opção de resposta.

- Quando perguntado sobre qual é o principal tipo de uso nas suas instalações (Figura 6), bombagem de água aparece em primeiro lugar na frequência relativa do total de menções (44%). Iluminação e eletricidade em geral corresponde a 24% da proporção do total de ocorrências, máquinas e equipamentos, 14%, seguido de armazenamento e refrigeração e da quarta subcategoria, transformação/embalamento de produtos, com 11% e 6% respetivamente. Deve ser considerado, nesse caso, que os respondentes tiveram a possibilidade de escolher mais de um tipo de consumo.

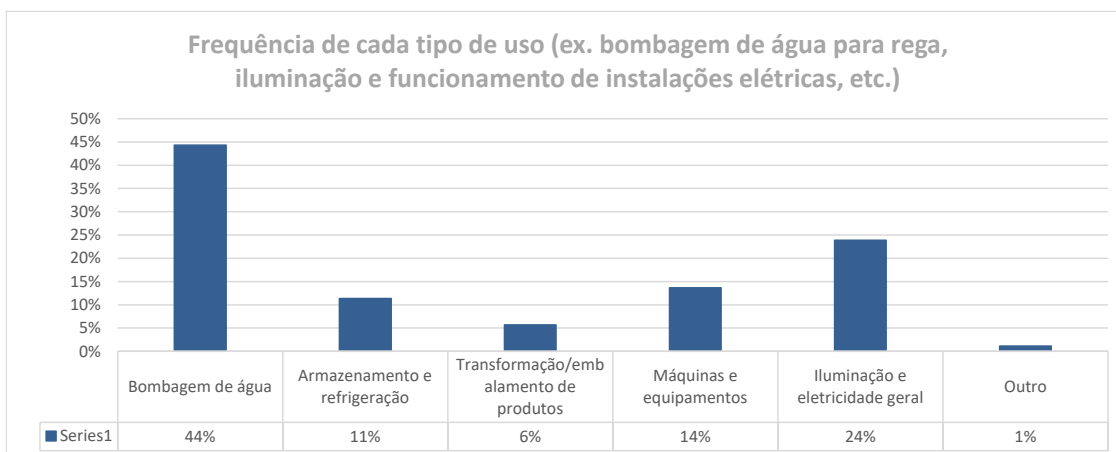


Figura 6 Tipo de uso da energia nas instalações

- Pela análise da Figura 6, verifica-se que o principal meio pelo qual a energia elétrica é utilizada é a rede pública (71%), geração própria tem a significativa parcela de 26% e, favoravelmente, apenas 2% usam combustíveis fósseis.
- No entanto, em contrapartida ao dado anterior, os números mostram ainda espaço para avanço na produção de energia local, principalmente se confrontados com a quantidade de empresas que não possuem geração de energia renovável (33%) e com o fato de que, entre aquelas que possuem, 100% utilizam exclusivamente painéis fotovoltaicos.
- Em resposta à pergunta sobre qual é o gasto médio mensal com energia elétrica, 38% gastam menos de 500 €, 24% gastam entre 500 e 1000 €, entre 1000 e 5000 € também estão 24%, apenas 2% gastam entre 5000 e 10000 € e 7% gastam acima de 10000 €.
- Entorno de 26% possuem plano tarifário simples, 21% tem bi-horário e 52% tem tri-horário, sendo 70% diário e 30% semanal.
- Entre os agricultores respondentes, 67% já realiza algum tipo de gestão do seu consumo de energia, e desses, quase a totalidade demonstra preocupação com flexibilidade relacionando consumo com horário de utilização da energia.
- Dos agricultores respondentes, 83% já fez algum tipo de investimento em eficiência energética, mencionando como exemplos a instalação de painéis fotovoltaicos, iluminação por LED, motores elétricos mais eficientes e sistemas de acionamento de máquinas (variador de frequência).
- Com relação ao período do dia onde há maior consumo, a parte da manhã aparece com maior frequência na proporção do total de menções (33%), e as outras ocorrências decaem com o decorrer do dia, sendo nesta ordem, tarde (30%), noite (25%) e madrugada (12%).
- Observa-se que o domingo representa 10% da frequência relativa, enquanto entre segunda e sexta-feira os valores são aproximadamente iguais, em torno de 16%, e no sábado correspondem a 13%.
- Os meses do ano que são mencionados com maior consumo estão principalmente entre abril e outubro, formando uma parábola com pico em julho, e, confirmando o expectável, coincidente com o comportamento da rega ao longo do ano e quase inversamente proporcional ao característico comportamento anual da precipitação em países do sul europeu.

- Juntamente com o dado anterior, foi também extraído das respostas que, das atividades agrícolas desses agricultores, cerca de 50% precisam ser executadas em período em que haja luz solar. Como exemplo foram citadas alimentação de animais, turismo, tratamentos fitofarmacêuticos, colheitas, podas e monitorização dos campos de produção.

### 3.3. Interesse em comunidades de energia renovável (CER)

Nessa secção é avaliado o interesse dos agricultores respondentes especificamente na participação de comunidades de energia renovável.

- Neste âmbito, constatou-se que 43% desconhece este tipo de iniciativa e num percentual ainda maior, 42% ainda não sabem o que é autoconsumo coletivo.

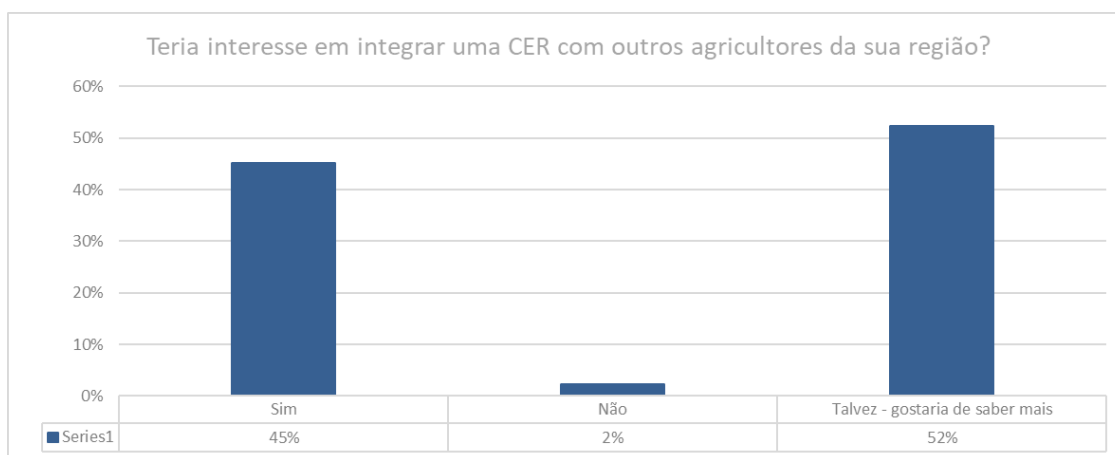


Figura 7 Interesse em integrar uma CER

- Conforme mostra o gráfico da Figura 7, possivelmente, como um fator associado aos dois números do dado anterior, apenas 45% teria interesse em integrar uma CER com outros agricultores da região, enquanto 52% gostariam de saber mais sobre o assunto antes de ter uma opinião formada.

---

*“Temos poucos conhecimentos de como funciona uma CER.”*

---

- Dentre as principais vantagens que consideram relevantes aqueles que teriam interesse em integrar uma CER e considerando que cada respondente pôde selecionar até 3 opções de resposta, a frequência relativa em relação ao total de menções é aproximadamente 54% para redução de custos de energia, autonomia energética 12%, sustentabilidade ambiental são 12%, aproveitamento de recursos locais aparece com 8% do total de ocorrências e possibilidade de investimento conjunto, com 4%. Outros tipos de vantagem correspondem a 4%.

---

*“O incrível mar burocrático e ineficiência...”*

---

- Entre os desafios ou dúvidas citados livremente nas respostas, foram identificadas quatro subcategorias: burocracia ou complexidade, associação, investimento e viabilidade, e desconhecimento. Manifestaram-se 45% dos respondentes nessa questão e, entre esses, 32% mencionaram burocracia ou complexidade, 32% desconhecimento, 26% investimento e viabilidade, e 11% associação. Observa-se, portanto, que só burocracia ou complexidade e desconhecimento concentram a maior parte das menções, totalizando 64% do total.
- Questionados quanto a uma possível participação em CER, 67% disseram que gostariam de participar como produtor e consumidor, 5% apenas como consumidor, 24% não souberam responder e 5% não tiveram interesse.
- Sobre a partilha de energia de excedentes com outros membros, 57% estariam dispostos a fazê-lo, mas 40% condicionam a partilha a dependência do tipo de compensação.
- Dentre os agricultores respondentes, 55% acredita que a compensação financeira seria a compensação mais justa, seguido de 31% para descontos na fatura de energia e de 2% que acham que apoios técnicos e serviços seria mais adequado. Outros 10% não souberam responder.
- Das preocupações que mais frequentemente são referidas, investimento inicial elevado está em primeiro (39%), gestão da comunidade em segundo (20%), quase empatado com complexidade (19%), falta de apoio técnico em quarto (9%), falta de informação clara em quinto (7%) e em último lugar, conflito entre membros (6%).

O baixo nível de conhecimento sobre o assunto foi sem dúvida um dos principais pontos de atenção da pesquisa, o que pode indicar que o tema é novo suficientemente para não ser conhecido e ou que há ainda alguma dificuldade do sector elétrico e agentes envolvidos na comunicação com o sector agrícola. Vencida satisfatoriamente a fase de desconhecimento, outros aspetos, como a desburocratização e obtenção de investimento, podem se tornar mais fáceis de superar.

### **3.4. Regulação, apoio técnico e participação**

Dando continuidade ao eixo temático anterior, um dos objetivos do quarto eixo temático foi fazer com que o agricultor imaginasse estar num estágio de iminente adesão a uma CER.

- A Figura 8 demonstra as respostas, quando os agricultores foram questionados sobre o tipo de apoio que considerariam mais relevantes.

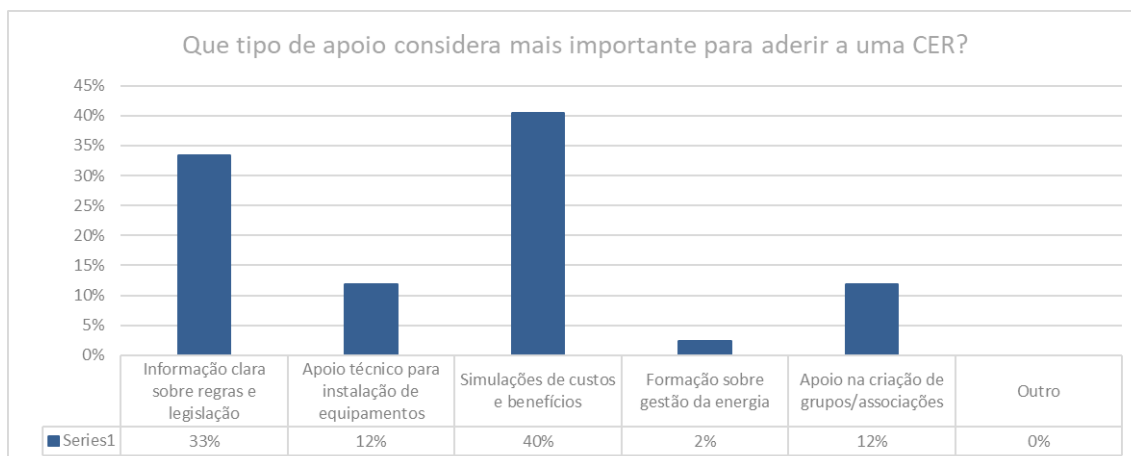


Figura 8 Apoios considerados mais importantes na adesão de CER

As simulações de custos de benefícios (40%) e informação clara sobre regras e legislação (33%) dominam a maior parte das respostas. Isso vai ao encontro do que se deduz da secção anterior, em relação ao pouco conhecimento sobre as CER e os seus benefícios, dúvidas e desafios na visão dos agricultores.

- Grande parte dos agricultores (83%) demonstrou interesse em participar num workshop técnico ou sessão informativa sobre CER, seja como público ou orador.
- Entre esses, 45% afirmaram que estariam dispostos a partilhar os seus desafios energéticos em um evento coletivo, enquanto 29% indicaram essa possibilidade de forma incerta.
- Na opinião dos agricultores respondentes, sobre quem deveria ter o papel de gestor da CER, a distribuição de respostas foi em entidade externa especializada com 43%, associações ou organizações do sector com 29%, a nomeação de um parceiro público com 24% e a indicação de um dos próprios membros da CER recebeu 5% das respostas.
- Ainda sobre papéis na CER, 71% se encaixaria como utilizador, 24% gostaria de atuar ativamente nas decisões e 5% gostaria de ser gestor ou representante.

### 3.5. Dados e operações

No que diz respeito ao grau de tecnologia e inovação, foram coletadas respostas de agricultores sobre a presença de sistemas de monitorização de energia e de otimização de consumo nas suas instalações.

- Foi verificado que 57% possui alguma tecnologia de monitorização de energia, como medidores inteligentes e outros tipos de equipamentos (Figura 9).

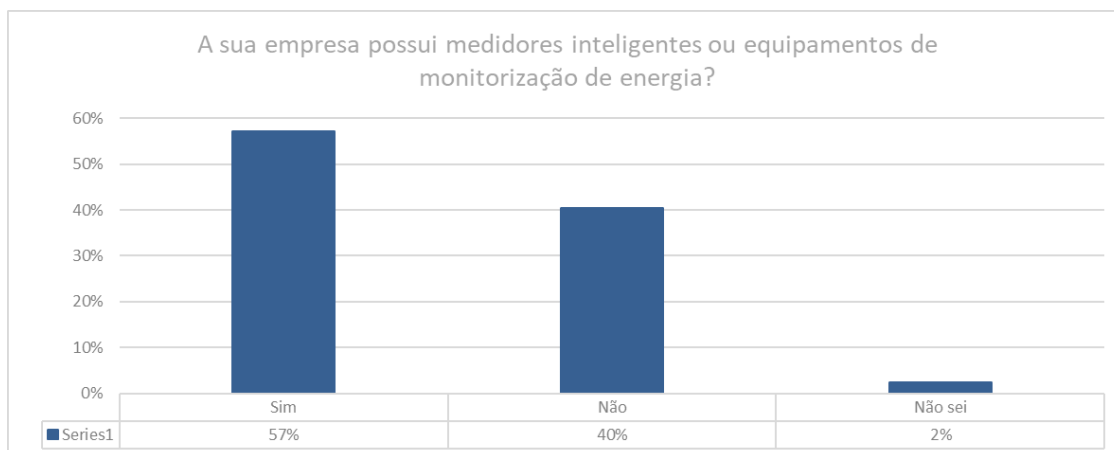


Figura 9 Presença de sistemas de monitorização de energia nas empresas

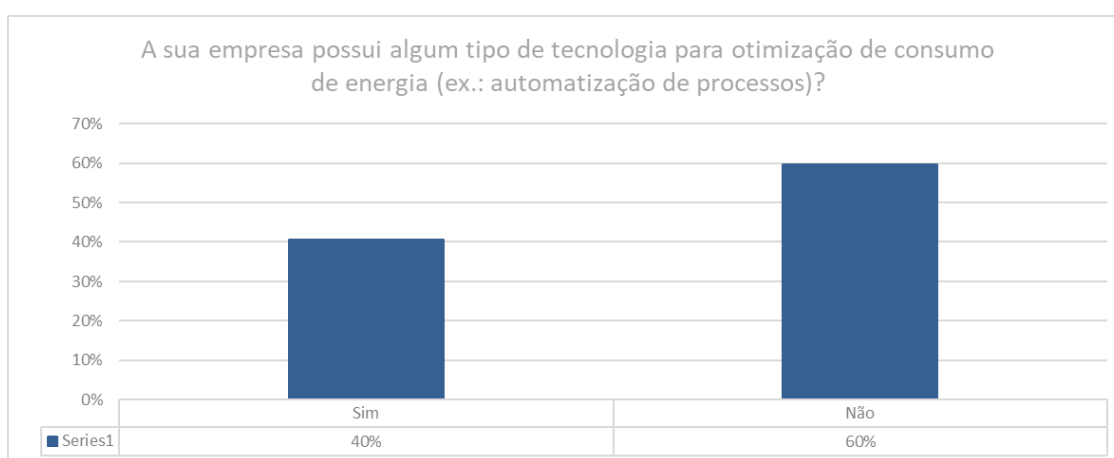


Figura 10 Presença de sistemas de otimização de consumo de energia nas empresas

- Foi também visto (Figura 10) que 60% ainda não possui tecnologia para otimização do consumo, como por exemplo automatização de processos. A partir da análise das respostas livres, observou-se que a aplicação desses equipamentos se dá principalmente no controle e automatização com variadores de frequência de bombas de rega, alimentação de animais e baterias.

Apenas 29% dispõem simultaneamente de ambos os tipos de sistema de monitorização e otimização.

### 3.6. Visão de futuro e envolvimento

No que se refere à perspetiva estratégica do sector, destacam-se também algumas respostas identificadas pelo estudo.

- Numa escala de importância que vai de 1 a 5, a grande maioria entende que a energia renovável é muito importante (70%), 26% entende que é importante, 2% consideram que é pouco importante e 2% não sabem responder.

- Foi perguntado também sobre o que se achava que deveria ser feito para que agricultores participassem em iniciativas como comunidades de energia renovável, dando abertura para respostas livres. Aproximadamente 70% dos respondentes contribuíram com respostas para soluções para um maior envolvimento de agricultores na perspectiva dos mesmos.

*“Mensagem clara do modo de funcionamento.”*

Na sequência, e com base nas respostas obtidas, foram inferidos e criados 5 agrupamentos de respostas, conforme mostra a Figura 11, relativo às medidas que poderiam incentivar a participação dos agricultores em iniciativas com as CER. Neste sentido, a principal medida estaria relacionada com informar ou evidenciar benefícios (57%) frente, inclusive, a outras subcategorias como financiamento e desburocratização.

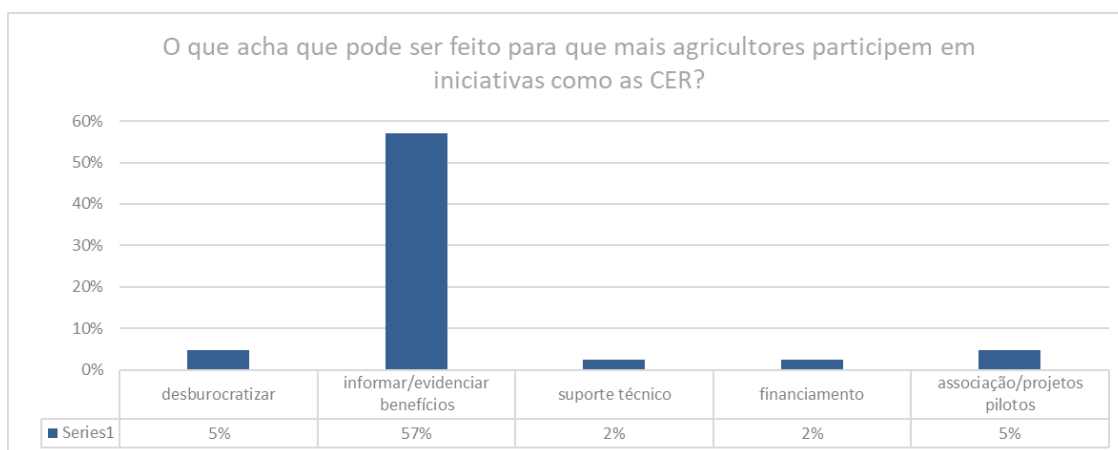


Figura 11 Opinião dos agricultores para aumentar engajamento em iniciativas como CER

### 3.7. Barreiras e potenciais com base em avaliações indiretas

Após a quantificação de respostas a cada pergunta nessa amostra mediante os indicadores de nível 1, houve oportunidade e interesse de realizar combinações específicas de opções de respostas para eventualmente entender melhor as barreiras e potenciais do sector agrícola, antes de apontar recomendações nessa linha. É importante ter em conta que, embora a maioria das respostas desse estudo seja de natureza objetiva, essa etapa conta com um componente subjetivo tanto nas seleções das opções de resposta utilizadas para construir os indicadores quanto na leitura e interpretação dos resultados decorrentes desses indicadores. Essas seleções de respostas representam o conceito de cada indicador gerado.

Tabela 2 Indicadores indiretos

INDICADORES INDIRETOS	DESCRIÇÃO	VALOR
<b>Índice de maturidade energética</b>	Média das respostas sobre: (i) gestão energética, (ii) investimentos em eficiência e (iii) utilização de sistemas de monitorização.	70%
<b>Potencial de participação em CER</b>	Média das respostas sobre: (i) conhecimento em CER, (ii) interesse em integrar, (iii) disposição para partilhar energia, (iv) uso de fontes renováveis e (v) familiaridade com o tema.	60%
<b>Nível de envolvimento esperado</b>	Média das respostas sobre: (i) intenção de participar como gestor ou representante, (ii) intenção de atuar como membro ativo nas decisões e (iii) intenção de participar como produtor e consumidor.	50%
<b>Índice de potencial para participação em autoconsumo coletivo</b>	Média das respostas sobre: (i) ligação a organizações coletivas, (ii) interesse em integrar comunidades de energia, (iii) disposição para partilhar energia e (iv) interesse em gestão colaborativa.	72%
<b>Nível de sensibilização sobre CER</b>	Média das respostas sobre: (i) conhecimento, (ii) familiaridade (iii) perceção das vantagens associadas às CER. Mostra o grau de conhecimento e perceção positiva sobre o tema.	50%
<b>Barreira regulatória percebida</b>	Soma das proporções de marcações para: (i) complexidade legal e (ii) falta de informação clara, representando o grau de perceção dessas barreiras.	33%
<b>Disponibilidade para engajamento em CER</b>	Média das respostas sobre: (i) disponibilidade para participar (qualquer opção diferente de "Não"), (ii) interesse em colaborar e (iii) existência de monitorização ou medição inteligente. Mede o grau de abertura para o envolvimento eventos sobre CER.	62%
<b>Abertura à inovação tecnológica</b>	Média das respostas sobre: (i) presença de monitorização, (ii) adoção de soluções tecnológicas ou de automação e (iii) práticas de gestão do consumo energético. Indica o grau de preparação para adotar tecnologias digitais.	55%
<b>Potenciais participantes para pilotos</b>	Proporção de respondentes que simultaneamente possuem: (i) geração renovável, (ii) monitorização, (iii) práticas de gestão do consumo e (iv) interesse em integrar CER. Indica potenciais participantes de testes e pilotos.	5%
<b>Perfil prosumer em potencial numa CER</b>	Proporção de respondentes que simultaneamente possuem: (i) geração de energia própria e (ii) intenção de participar como produtores e consumidores. Representa agricultores que podem produzir e partilhar energia.	7%
<b>Índice de barreiras financeiras</b>	Proporção de respondentes que identificam custos ou investimento inicial elevado como principal preocupação à adoção de soluções energéticas, podendo indicar necessidade de apoio financeiro ou linhas de crédito específicas.	50%
<b>Relevância da luz solar nas operações</b>	Proporção de respondentes que indicaram que a luz solar é relevante para as suas atividades ou operações, podendo influenciar o dimensionamento da geração solar ou estratégias de flexibilidade.	48%
<b>Complexidade operacional da exploração</b>	Média da diversidade de respostas sobre: (i) usos de energia, (ii) horários de maior consumo e (iii) variação entre dias de pico. Representa o nível de complexidade e variabilidade operacional das explorações, sinalizando a necessidade de modelos de flexibilidade mais específicos.	55%

- Analisando, na Tabela 2 Indicadores indiretos, apenas os indicadores indiretos propostos e os resultados calculados, seria correto afirmar principalmente que existe significativa maturidade energética e potencial à participação em CER.
- Por outro lado, junto com isso vemos uma baixa percentagem daqueles que estariam dispostos a assumir papéis em pilotos ou como *prosumers*. Isso poderia indicar lacunas de apoio técnico nas explorações, além de carência de

sensibilização e propostas de mecanismos de financiamento que alcancem suas necessidades.

- Seguindo uma linha de raciocínio que vai de conhecimento (Nível de sensibilização sobre CER, com 50%), motivação (Nível de envolvimento esperado de CER, com 50%) e estar pronto (Perfil *prosumer* em potencial numa CER, com 7%, ou potenciais participantes para pilotos, com 5%) há uma redução significativa dos valores dos indicadores. Isso mostraria de facto que mesmo para aqueles que já possuem alguma proximidade com o tema, existe uma barreira presente entre a teoria e a prática.

Além dos indicadores da Tabela 2 Indicadores indiretos, para o primeiro público-alvo, composto por agricultores, houve uma segmentação de respondentes em 5 perfis para enquadramento em 7 tópicos considerados sensíveis para contribuição para soluções energéticas, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 Barreiras e potenciais de perfis de respondentes

Perfil	Autoconsumo Coletivo	Energia Renovável	Inovação	Financiamento	Regulação	Pilotos	Engajamento
Inovador e colaborativo	●●	●●●	●●	●●●	●●	●●	●●
Curioso com baixa maturidade tecnológica	●●	●	●●	●●●	●●●	●●●	●
Isolado e sem confiança	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Preparado tecnologicamente, mas individualista	●●●	●●●	●●	●●●	●●	●●●	●●●
Participativo, mas sem infraestrutura	●●	●	●	●●●	●●	●	●●

● Potencial

● Barreira

Os perfis foram divididos em:

- Inovador e colaborativo;
- Curioso com baixa maturidade tecnológica;
- Isolado e sem confiança;
- Preparado tecnologicamente, mas individualista;
- Participativo, mas sem infraestrutura.

Os 7 tópicos definidos foram:

- Autoconsumo coletivo;
- Energia renovável;
- Inovação;
- Financiamento;
- Regulação;
- Pilotos;
- Engajamento.

Essa classificação foi feita a partir de respostas a perguntas também selecionadas subjetivamente para esse propósito, nas quais se tentou encontrar relações que ajudassem a definir uma pontuação para cada tópico. As respostas obtidas geraram uma

pontuação com 6 graus. Cada um dos 7 tópicos para cada um dos 5 perfis, foram considerados:

- Uma barreira, se a pontuação atingida nesse enquadramento foi a vermelho, do grau 1 ao grau 3, inclusive;
- Um potencial, se a pontuação atingida nesse enquadramento foi a verde, do grau 4 ao grau 6.

Nessa abordagem, entre vários aspetos, o financiamento mostrou-se como uma barreira comum com grande impacto para todos os perfis. Aqueles agricultores enquadrados no perfil preparado tecnologicamente, mas individualista, à partida, estariam também preparados para lidar com a regulação, na visão dos mesmos. De forma geral, o enquadramento mostra que existem ainda muitas barreiras em todos os tópicos.

## 4. Principais resultados obtidos das entidades gestoras

### 4.1. Perfil da entidade gestora

Nos moldes do inquérito para os agricultores, com o primeiro eixo temático para entidades gestoras, também foram analisadas algumas características dos perfis dos respondentes quanto ao uso da energia.

- As entidades gestoras, situam-se na mesma região centro-sul de Portugal, estando uma delas um pouco mais afastada, na cidade de Óbidos, em Leiria, e, à exceção de outra, localizada no concelho de Silves, em Faro, na região sul de Portugal, como mostram as Figura 12 e Figura 13.

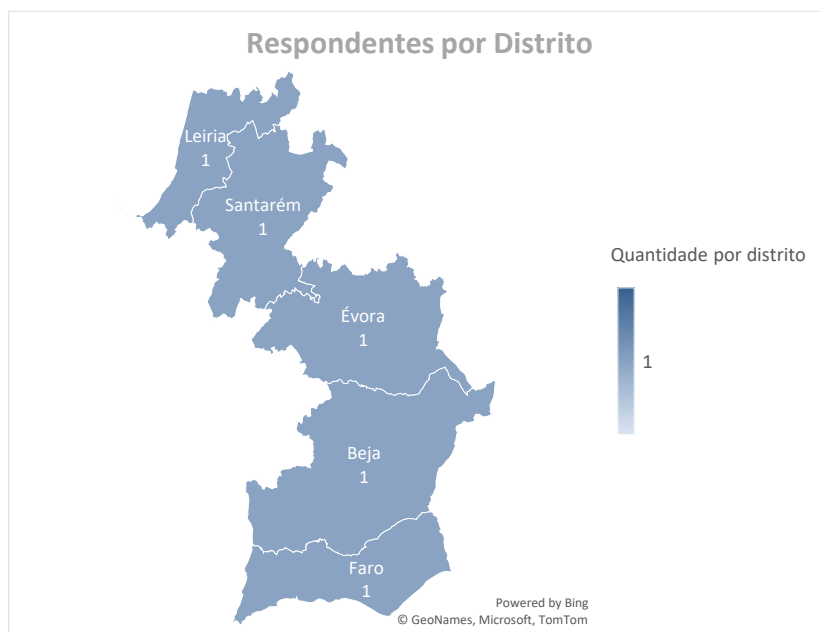


Figura 12 Entidades gestoras respondentes por distrito

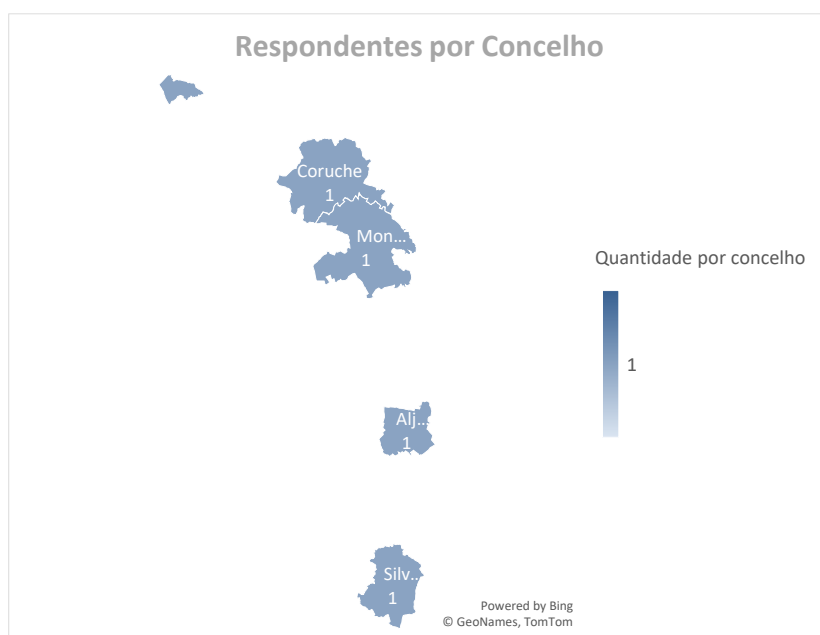


Figura 13 Entidades gestoras respondentes por concelho

- Essas entidades gerem abastecimentos hidroagrícolas totalmente voltados para a agricultura (60%), ou fins múltiplos como agricultura, urbano e indústria (20%), além de hidroelétricas e agro indústrias (20%).
- As principais culturas nas áreas sob as suas gestões são arroz, milho, olival, pêras, cebola, couves, maçãs, porta-enxertos, amendoal, citrinos e tomate.
- Além disso, 60% já está integrada a alguma rede de representação institucional.
- Apenas 20% já possui algum selo ou certificação ambiental ou energética.
- Todas as entidades possuem geração de energia própria e estão ligadas à rede elétrica pública.

A Figura 14 apresenta três tipos de distâncias nas áreas das entidades gestoras. A primeira corresponde à distância entre a rede pública e o ponto de consumo de energia mais distante; a segunda, à distância entre o ponto de geração de energia própria e o ponto de consumo mais distante; e a terceira, é a maior distância entre dois pontos de consumo de energia.

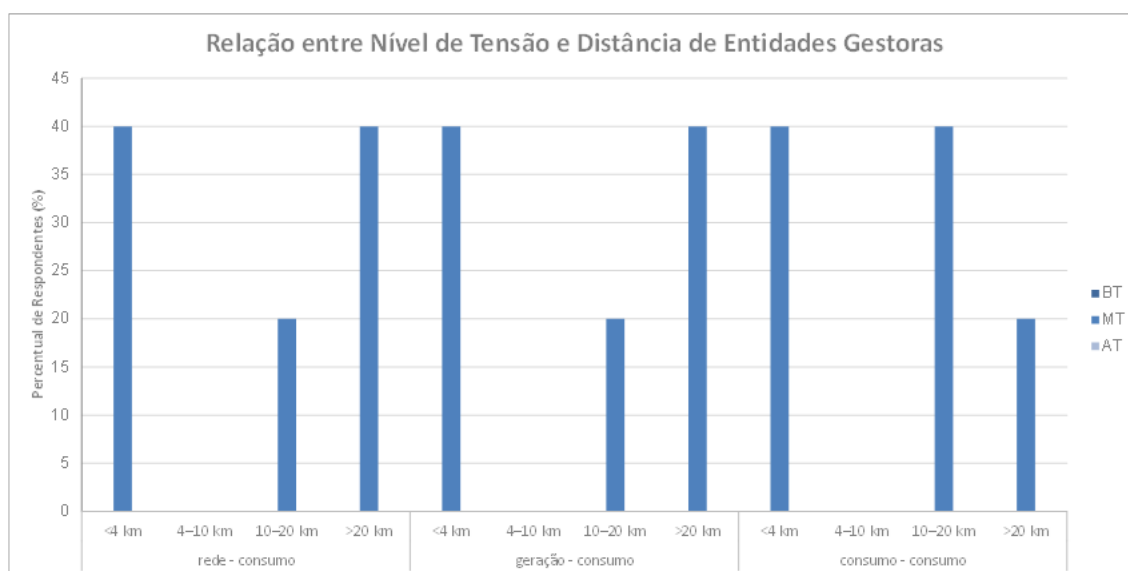


Figura 14 Relação entre distâncias e níveis de tensão de entidades gestoras

- Quanto à distância entre a rede elétrica pública e o ponto de consumo de entidades gestoras, as respostas estão divididas em acima de 20 km com 40%, menos de 4 km com 40% e entre 10 e 20 km com 20%.
- Em relação ao ponto de geração próprio, observam-se os mesmos percentuais verificados quando a referência é a rede pública; contudo, essas percentagens não coincidem necessariamente com a composição dos mesmos grupos. Ou seja, as entidades cujo ponto de consumo mais distante da rede pública se encontra a mais de 20 km não são necessariamente as mesmas cujo ponto de consumo mais distante do respetivo ponto de geração próprio está a mais de 20 km, por exemplo.
- Já a distância máxima entre dois pontos de consumo possui parcelas, sendo menos de 4 km com 40%, entre 10 e 20 km com 40%, e superior a 20 km com 10%.
- Se acresce ainda que todas as entidades gestoras respondentes estão ligadas em média tensão.
- Todas as entidades gestoras respondentes possuem áreas disponíveis para instalação de equipamentos de geração renovável e possuem interesse em instalar novos equipamentos para esse fim.

## 4.2. Gestão e consumo de energia

Em relação ao consumo de energia de entidades gestoras, as informações a seguir sintetizam as principais respostas. Aqui também importa salientar que nas perguntas com caracterização temporal, os respondentes puderam escolher mais de uma opção de resposta.

- Do total de menções (com possibilidade de múltiplas respostas) para o principal uso de energia na infraestrutura gerida, bombagem de água para rega representa 36%, automação e controlo remoto de sistemas 21%, sistemas de monitorização e telemetria 21%, equipamentos administrativos 14% e iluminação e funcionamento de instalações técnicas 7%.
- Todas as entidades gestoras respondentes utilizam a RESP como principal meio de fornecimento de energia.
- Embora todas as entidades respondentes possuam geração própria, 40% dessa produção não é de energia renovável.
- O gasto médio mensal com energia elétrica de cada entidade está entre 5000 e 10000 €.
- Apenas 20% não realiza alguma gestão do seu consumo, como monitorização, horário de uso ou manutenção dos equipamentos.
- Cerca de 40% possuem plano tarifário tri-horário (60%), bi-horário (20%) e simples (20%), sendo 60% semanal e 30% diário.
- Com relação ao período do dia em que há maior consumo, a parte da manhã e parte da tarde aparecem empatadas com maior frequência na proporção do total de menções, com 44% cada e apenas uma única menção ao horário noturno.
- Os dias da semana em que há menções de maior consumo de energia são segunda-feira, quarta-feira, quinta-feira e sexta-feira com 18% da frequência relativa, seguido por terça-feira (14%), sábado (11%) e domingo (4%).
- Quando o período de maior consumo se refere aos meses do ano, a concentração de respostas coincide com o típico período de rega, onde junho, julho e agosto são mais mencionados (21%), seguidos por setembro (17%), maio (13%), abril (4%) e outubro (4%).
- Uma única entidade respondeu que os seus serviços prestados não são predominantemente realizados durante o período com luz solar.

## 4.3. Interesse em comunidades de energia renovável (CER)

Foi avaliada nesta secção o interesse das entidades gestoras respondentes na participação em iniciativas de comunidades de energia renovável. É válido destacar que uma das entidades respondentes já faz parte de uma CER, valorizando a pequena amostra de entidades gestoras.

- Nesse aspeto, apenas 20% nunca havia ouvido falar de CER e todas já haviam ouvido falar de autoconsumo coletivo.
- Com exceção de uma única entidade que gostaria de obter mais informações sobre CER, antes de aderir a uma, todas disseram ter interesse em integrar ou apoiar a criação de uma CER com os agricultores ou empresas da sua área de atuação.
- Entre os interessados do item anterior, 80% gostaria de participar numa CER como produtor e consumidor, e 20% apenas como consumidor.

- Todos estariam dispostos a partilhar sua energia excedente com outros membros da CER.
- Seguindo o mesmo sentido, todos consideram que o tipo de compensação mais justa seria uma compensação financeira proporcional à energia partilhada.
- Quando foi perguntado quais as vantagens consideradas mais relevantes nesse tipo de iniciativa, facultando a escolha de até 3 opções de resposta, a redução de custos energéticos foi a resposta mais frequente (36%), seguida por autonomia energética (21%), aproveitamento de recursos locais (21%), apoios ou incentivos públicos (14%) e por último a sustentabilidade ambiental (7%).
- Entre as preocupações mencionadas na participação de uma CER, está o investimento inicial elevado e falta de apoio técnico com 25% de frequência relativa cada uma, além de complexidade legal e falta de informação clara com 17% cada uma, e, por último, estão a gestão da comunidade e conflito entre membros com 8% cada uma.
- Um único desafio foi mencionado, por uma única entidade gestora, que salientou a dificuldade de implementação de CER e regras desajustadas à realidade hidroagrícola.

#### **4.4. Regulação, apoio técnico e participação**

Após avaliação do interesse em participação em CER da secção anterior, nesta secção se pressupõe um cenário hipotético de iminente participação numa CER.

- As entidades gestoras foram questionadas quanto ao tipo de apoio que seria mais importante para adesão a uma CER. As respostas se dividiram-se em 40% para informação clara sobre regras e legislação, 40% para simulações de custos e benefícios e 20% para formação orientada a gestão de energia. É interessante notar que, mesmo entre as entidades gestoras, as respostas a esta questão também indicaram ausência de informação ou conhecimento, ainda que o questionário incluísse opções de resposta relacionadas com necessidade de apoio técnico, criação de associações ou grupos representativos, além de uma opção de resposta livre.
- Todas as entidades gestoras estariam disponíveis para participar num workshop técnico ou sessão informativa sobre CER, principalmente como parte do público (80%) e num formato online (60%).
- No entanto, contrapondo o dado anterior, 40% afirmaram que estariam dispostos a partilhar os seus desafios energéticos num evento desse tipo, enquanto outros 40% indicaram que talvez o fizessem.
- Na opinião dessas entidades gestoras, a gestão de uma CER deveria ser realizada por um dos próprios membros da CER (40%), ou associações ou organizações do sector (40%), ou uma entidade externa especializada (10%).
- O tipo de envolvimento esperado por essas entidades gestoras com uma CER seria principalmente como membro ativo na estrutura, i.e. consumidor, promotor ou investidor (80%), ou apenas como facilitadora do processo, i.e., apoio técnico ou logístico (20%).

#### 4.5. Dados e operações

As entidades gestoras também responderam perguntas relacionadas ao uso de tecnologia nas suas instalações.

- Em relação à monitorização de energia através de medidores inteligentes e outros tipos de equipamento desse tipo, 40% das entidades ainda não realizam medições de energia das suas operações.
- Todas as entidades utilizam tecnologia para otimizar o consumo de energia nas infraestruturas sob sua responsabilidade, tais como a automatização de sistemas de bombagem, a telemetria e a monitorização remota.

#### 4.6. Visão de futuro e envolvimento

Resumidamente, em relação a visão de futuro, foram deduzidos das respostas os aspetos a seguir:

- Do ponto de vista das entidades gestoras, numa escala de importância de 1 a 5, sobre a utilização de energia renovável para o futuro da sua entidade, todas referiram ser da máxima importância.
- Entre aquelas que se manifestaram livremente sobre o que poderia ser feito para que mais entidades participem em iniciativas como as CER, de forma geral, infere-se um alinhamento com os agricultores. Esse sentido se dá pela perceção de que a desburocratização e a necessidade de fazer com que as informações relacionadas ao assunto estivessem mais claras e acessíveis foram muito presentes no contexto das suas respostas.

## 5. Conclusões e Recomendações

---

Resumem-se a seguir algumas conclusões e recomendações que se podem derivar dos resultados do inquérito:

- De forma geral, as empresas dos agricultores respondentes, concentradas no centro-sul de Portugal, parecem evidenciar uma significativa dependência energética (associada à predominância do regadio) e um certo grau de maturidade organizacional, refletido na procura por associações e certificações. Existe ainda um enquadramento técnico aparentemente favorável às CER em relação a distâncias e níveis de tensão dentro da regulação. Poderá ser oportuno avaliar formas de aproveitar o elevado interesse (cerca de 80%) e a expressiva disponibilidade (aproximadamente 86%) manifestados para investir em geração de energia renovável. As entidades gestoras respondentes, igualmente localizadas no centro-sul do país, operam em média tensão. Entre aquelas que se encontram em distâncias próximas ou dentro dos limites regulatórios para a criação de CER, poderá existir potencial para desempenhar um papel facilitador na implementação dessas CER — ou de outras iniciativas semelhantes — e, eventualmente, reunir características que correspondam a requisitos para a obtenção de certificações ambientais ou energéticas.
- De forma geral, o perfil dos agricultores sugere alguma sensibilização para a gestão de consumo, uma vez que dois terços já têm práticas de monitorização e preocupação com a flexibilidade horária. No entanto pode haver espaço para ampliar a produção própria de energia renovável e diversificar fontes além da solar fotovoltaica. As entidades gestoras, por sua vez, apresentam custos médios mensais significativamente grandes (entre 5000 € e 10000 €). Todas recorrem à RESP, e embora disponham de geração própria, parte dessa produção ainda não é renovável. A gestão de consumo ocorre de forma expressiva em períodos diários ou semanais. O comportamento temporal do consumo, concentrado no período diurno e entre os meses de rega, reforça o potencial de integração com soluções de geração solar, podendo ser pertinente avaliar estratégias de transição para fontes renováveis e de otimização do uso energético nas infraestruturas geridas.
- Entre os agricultores respondentes, o interesse em CER revela-se ainda incipiente, refletindo um nível geral de desconhecimento relativamente elevado — cerca de 40% a 45% desconhecem o conceito ou o funcionamento do autoconsumo coletivo. Ainda assim, observa-se espaço e abertura: mais de metade manifesta vontade de saber mais, e quase metade demonstra interesse em participar numa CER, sobretudo motivados pela redução de custos. As principais barreiras identificadas parecem relacionar-se com a burocracia, a complexidade do processo e a falta de informação, fatores que poderiam ser mitigados por ações de sensibilização, esclarecimento técnico e simplificação administrativa. Entre as entidades gestoras, o interesse nas CER é mais consolidado, com praticamente todas demonstrando predisposição para integrar ou apoiar este tipo de iniciativa, e uma delas já inserida numa comunidade. A totalidade estaria disposta a partilhar excedentes energéticos e considera a compensação financeira proporcional como a forma mais justa de retorno. As motivações principais concentram-se na redução de custos, autonomia energética e aproveitamento de recursos locais, enquanto as preocupações se relacionam sobretudo com o investimento inicial e a necessidade

de apoio técnico. De forma geral, o perfil observado parece indicar um potencial papel de liderança ou facilitação por parte destas entidades, desde que o enquadramento legal e os instrumentos de apoio se ajustem às especificidades do setor hidroagrícola.

- Entre os agricultores respondentes, o interesse em informações técnicas para adesão a CER parece evidenciar uma procura por maior clareza regulatória e compreensão económica das iniciativas. As simulações de custos e benefícios e o acesso a informação clara sobre regras e legislação foram apontados como os apoios mais importantes, o que reforça o diagnóstico de que o desconhecimento e a incerteza permanecem entraves significativos. A maioria manifesta disponibilidade para participar em ações formativas e, embora o envolvimento desejado se concentre no papel de utilizador, há também um grupo menor interessado em participar ativamente nas decisões. Este cenário poderá indicar uma base favorável para ações de capacitação e de disseminação de conhecimento, que ajudem a consolidar a confiança e a capacidade organizativa dos agricultores perante as CER. Entre as entidades gestoras, o interesse pelas CER é mais estruturado, mas igualmente condicionado pela necessidade de maior clareza regulatória e informativa. Isso pode mostrar uma carência de referências práticas ligada a simulações de custos e benefícios e uma oportunidade para fortalecer o diálogo entre agentes do sector. A totalidade das entidades mostrou disponibilidade para participar em ações de capacitação, e uma maioria reconhece valor em workshops técnicos ou sessões informativas. As preferências quanto à gestão das CER apontam para uma partilha de responsabilidades entre membros e associações do sector, sugerindo abertura à cooperação institucional. Deste modo, poderá existir um contexto favorável à sua atuação como facilitadoras ou promotoras de comunidades de energia, desde que acompanhadas por instrumentos adequados de apoio regulamentar.
- Entre os agricultores respondentes, observa-se uma adoção parcial de tecnologias de monitorização e otimização energética: pouco mais da metade já utiliza algum tipo de sistema de monitorização, enquanto a automatização e o controlo inteligente de consumo ainda parecem menos disseminados. Apenas cerca de um terço dispõe simultaneamente de ambos os tipos de solução, o que poderá indicar uma fase ainda inicial de integração tecnológica no setor. A presença de equipamentos como variadores de frequência e controlos automatizados em rega e alimentação de animais sugere, contudo, um caminho de progressiva digitalização, passível de ser acelerado por iniciativas de apoio técnico e demonstração prática de benefícios. Entre as entidades gestoras, nota-se uma situação relativamente mais estruturada no que respeita à otimização do consumo, com todas a recorrerem a tecnologias como telemetria, monitorização remota e automatização de bombagem. Ainda assim, a ausência de monitorização energética em 40% das entidades revela espaço para reforçar práticas de medição e controlo sistemático do uso de dados da energia propriamente dita. Neste contexto, o incentivo à adoção de ferramentas de monitorização poderá contribuir para uma gestão mais eficiente das infraestruturas e apoiar futuras integrações em comunidades de energia.
- Entre os agricultores respondentes, a energia renovável surge como tema de elevada relevância estratégica, com mais de dois terços a atribuírem-lhe o grau máximo de importância. As sugestões recolhidas para incentivar a participação em

CER apontam sobretudo para a necessidade de comunicação mais clara e acessível sobre o modo de funcionamento e benefícios das iniciativas. A valorização de medidas como informação, financiamento e simplificação de processos sugere que o envolvimento futuro poderá depender fortemente da capacidade de tornar o tema mais compreensível, previsível e tangível para o público agrícola. Entre as entidades gestoras, a importância atribuída à energia renovável é igualmente elevada, sendo unanimemente considerada fundamental para o futuro do sector. As respostas livres refletem perceções convergentes com as dos agricultores, destacando a relevância de desburocratizar procedimentos e melhorar a clareza e a acessibilidade das informações. Essa convergência de visões pode representar uma base favorável para uma abordagem cooperativa entre entidades gestoras e produtores agrícolas, caso sejam desenvolvidos instrumentos de apoio e comunicação que tornem a adesão às CER mais simples.

O resultado global da análise dos inquéritos é traduzido pela Figura 15. Em suma, a efetividade da comunicação é sem dúvida um aspeto chave a melhorar, o que não exclui a necessidade de preparação tecnológica do sector para maior aproveitamento de novas iniciativas. Há, contudo, uma parte desse sector que já deu alguns passos nesse sentido, através de investimentos realizados, e, a essa parcela, deve ser dada a devida atenção para ajudar a mostrar como os seus esforços podem encontrar melhores alternativas em direção à transição energética, servindo os mesmos como casos de uso e mantendo a temperatura do setor em níveis favoráveis à inovação e à adaptação.

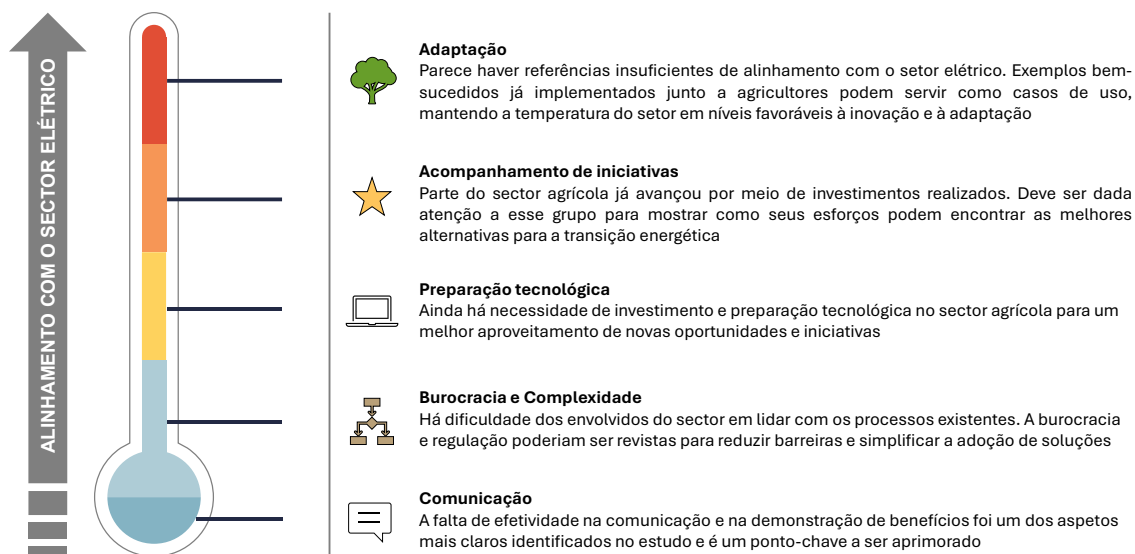


Figura 15 Temperatura energética no setor agrícola

No âmbito do projeto Tools4AgriEnergy, foram divulgadas medidas relacionadas ao tema da energia, dando oportunidade aos profissionais da área rural conhecer algumas recomendações. Como exemplo, entre as referências apresentadas, destaca-se o Plano Estratégico da Política Agrícola Comum (PEPAC), onde foram apontadas medidas numa estrutura que se divide hierarquicamente entre pilares, eixos, domínios, intervenções e subintervenções [12]. Ao encontro das recomendações desse estudo, as intervenções e subintervenções descritas abaixo, com impacto direto e indireto, podem ser consideradas para o efeito desejado:

- C.2.1.1 – Investimento Produtivo Agrícola – Modernização (direto);

- C.2.1.2 – Investimento Agrícola para Melhoria do Desempenho Ambiental (direto);
- C.2.2.1 – Prémio Instalação Jovens Agricultores (direto);
- C.2.2.2 – Investimento Produtivo Jovens Agricultores (direto);
- C.3.1.1 – Investimento Produtivo Bioeconomia – Modernização (direto);
- C.3.1.2 – Investimento na Bioeconomia para Melhoria do Desempenho Ambiental (direto);
- D.1.1.1.1 – Pequenos investimentos na exploração agrícola (direto);
- D.1.1.1.2 – Pequenos investimentos na bioeconomia e economia circula (direto);
- C.5.1 – Grupos operacionais a inovação (indireto);
- C.5.2 – Formação e informação (indireto);
- C.5.3 – Aconselhamento (indireto);
- C.5.5 – Aconselhamento técnico especializado – Intercâmbio de conhecimento (indireto).

## 6. Referências

- [1] Joint Research Centre (JRC), “Project materials from COMPILE and Horizon 2020 initiatives – methodological annexes and survey tools,” European Commission.
- [2] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), “Handbook of Measuring Renewable Energy Indicators,” OECD Publishing, Paris, 2011.
- [3] International Renewable Energy Agency (IRENA), “Community Energy – Broadening the Ownership of Renewables.” [Online]. Available: <https://www.rescoop.eu/toolbox/irena-community-energy-broadening-the-ownership-of-renewables>
- [4] Council of European Energy Regulators (CEER), “Report on Regulatory Aspects of Self-Consumption and Energy Communities,” CEER, Brussels, 2019. [Online]. Available: <https://www.ceer.eu/publication/report-on-regulatory-aspects-of-self-consumption-and-energy-communities>
- [5] M. Oliveira, R. Nogueira, and M. Casquiço, “Energy Agencies and Renewable Energy Communities: A new path for energy decentralization,” ADENE / European Energy Network (EnR), 2022. [Online]. Available: <https://enr-network.org/wp-content/uploads/EnR-Study-RenewableEnergyCommunities-Annexes.pdf>
- [6] D. Frieden, A. Tuerk, and et al., “Collective self-consumption and energy communities: Overview of emerging regulatory approaches in Europe,” COMPILE / REScoop.eu, 2019. [Online]. Available: [https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/COMPILE\\_Collective\\_self-consumption\\_EU.pdf](https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/COMPILE_Collective_self-consumption_EU.pdf)
- [7] International Renewable Energy Agency (IRENA), “Renewable Energy Surveys: Methodological Approaches for Energy Transition Tracking,” IRENA, Abu Dhabi, 2019.
- [8] Eurostat, “Handbook on Data Collection Tools for Energy Statistics,” Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.
- [9] Food and Agriculture Organization (FAO), “Guidelines for Collecting Data on Agricultural Performance and Energy Use: Manual for agricultural energy surveys,” FAO, Rome, 2016.
- [10] REN21, “Renewables in Agriculture,” in *Renewables Global Status Report 2024: Energy Demand Module*, 2024. [Online]. Available: [https://www.ren21.net/gsr-2024/modules/energy\\_demand/04\\_renewables\\_in\\_agriculture/](https://www.ren21.net/gsr-2024/modules/energy_demand/04_renewables_in_agriculture/)
- [11] A. Caramizaru and A. Uihlein, “Energy communities: An overview of energy and social innovation,” Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020. [Online]. Available: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC119433>
- [12] *Apresentação PEPACC*. [Online Video]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=1KVuUGmv63g>
- [13] International Renewable Energy Agency (IRENA) and Food and Agriculture Organization (FAO), “Renewable Energy for Agri-food Systems: Towards the Sustainable Development Goals and the Paris Agreement,” IRENA and FAO,

- Abu Dhabi, 2021. [Online]. Available: [https://www.spr.pe/wp-content/uploads/2021/12/IRENA\\_FAO\\_Renewables\\_Agrifood\\_2021.pdf](https://www.spr.pe/wp-content/uploads/2021/12/IRENA_FAO_Renewables_Agrifood_2021.pdf)
- [14] “Plataforma Energética de Comunidades e Cooperação.” [Online]. Available: <https://pepacc.pt/>

**Contactos**

Campus da FEUP  
Rua Dr. Roberto Frias  
4200 - 465 Porto, Portugal

t +351 222 094 000  
[www.inesctec.pt](http://www.inesctec.pt)  
[info@inesctec.pt](mailto:info@inesctec.pt)

**Contactos**

Campus da FEUP  
Rua Dr. Roberto Frias  
4200 - 465 Porto, Portugal

t +351 222 094 000  
[www.inesctec.pt](http://www.inesctec.pt)  
[info@inesctec.pt](mailto:info@inesctec.pt)

t +351 222 094 000  
[www.inesctec.pt](http://www.inesctec.pt)

