

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 42

GEOGRAFIA A 10.º ANO

Tema 2: Os recursos naturais de que a população dispõe |
usos, limites e potencialidades
Subtema 2: A radiação solar



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Onde valorizar a radiação solar em Portugal

Neste Guião de Trabalho Autónomo vais identificar as áreas de Portugal onde a energia solar pode ser mais aproveitada e compreender de que forma o Sol pode contribuir para o desenvolvimento do interior, através de soluções como o agrivoltaico e o astroturismo.



O QUE VOU APRENDER?

- Descrever a distribuição geográfica e a variação anual da temperatura e relacioná-la com a circulação geral da atmosfera.
- Comparar a distribuição dos principais recursos energéticos e das redes de distribuição e consumo de energia com a radiação solar.
- Inferir o potencial de valorização económica da radiação solar, apresentando exemplos dessas possibilidades.
- Construir um quadro de possibilidades sobre a exploração sustentável dos recursos energéticos (solar) de Portugal, evidenciando reflexão crítica e argumentação fundamentada.
- Utilizar as TIC para recolha de dados e sua representação e análise.



COMO VOU APRENDER?

GTA 31: Qual o papel da atmosfera na radiação solar?

GTA 32: Como se mantém o equilíbrio térmico na terra?

GTA 33: Como varia a radiação solar ao longo do dia?

GTA 34: Como e porquê varia a radiação solar ao longo do ano?

GTA 35: Que fatores geográficos influenciam a radiação solar?

GTA 36: Como se distribuem a radiação solar e a insolação em Portugal?

GTA 37: Como varia a temperatura? Conceitos e fatores.

GTA 38: Como se distribui a temperatura em Portugal? Latitude e continentalidade/maritimidade

GTA 39: Como se distribui a temperatura em Portugal? Relevo

GTA 40: Como pode Portugal valorizar energeticamente a radiação solar?

GTA 41: Como pode a radiação solar potenciar o desenvolvimento do turismo?

GTA 42: Onde faz mais sentido valorizar a radiação solar em Portugal?

GTA 43: Como valorizar a radiação solar sem criar novos problemas ambientais e territoriais?

GTA 44: Aplica o que aprendeste sobre radiação solar. (Parte I)

GTA 45: Aplica o que aprendeste sobre radiação solar. (Parte II)

Tema 2: Os recursos naturais de que a população dispõe: usos, limites e potencialidades

Subtema 2: A radiação solar



GTA 42: Onde faz mais sentido valorizar a radiação solar em Portugal?

Objetivos:

- Analisar a distribuição regional da potência fotovoltaica instalada em Portugal.
- Avaliar os conflitos de uso do solo entre a produção energética, a agricultura e a conservação da natureza.
- Propor modelos de turismo diferenciados para combater a sazonalidade no interior.

Modalidade de trabalho: individual ou de grupo.

Recursos e materiais: caderno diário, manual escolar e equipamento com acesso à *internet*.

Portugal é um dos países europeus com maior disponibilidade solar, apresentando entre 1700 e 3100 horas de insolação anual.

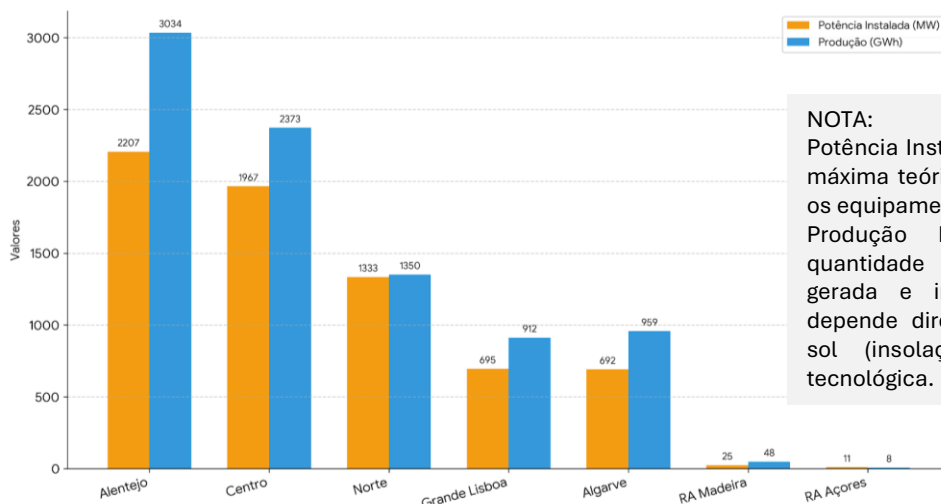
Esta assimetria geográfica torna a decisão de onde investir num eixo central do ordenamento do território.

Neste guião, vais cruzar o potencial energético com o desenvolvimento turístico para propor modelos que combatam a litoralidade e reduzam as assimetrias regionais

TAREFA 1: A Geografia da Produção: Onde estão os painéis?

Nesta fase, analisamos a distribuição tecnológica e como os fatores físicos ditam a rentabilidade do setor.

Observa o gráfico da figura 1, com a potência instalada e a produção obtida, por região, em fevereiro de 2026. Portugal atingiu os 6 931 MW de potência instalada. O Alentejo lidera a produção com 3 034 GWh.



NOTA:

Potência Instalada (MW): capacidade máxima teórica de geração de todos os equipamentos.

Produção Efetiva (GWh): É a quantidade real de eletricidade gerada e injetada na rede, que depende diretamente das horas de sol (insolação) e da eficiência tecnológica.

Figura 1: Energia solar em Portugal por região, dados de fevereiro de 2026. Fonte: DGE (2026)



Com base no gráfico, **responde** às perguntas.

1. O Alentejo lidera isolado com 3 034 MW de potência fotovoltaica instalada, seguido pelo Centro (2 373 MW). Por que razão o Algarve, apesar de ter insolação máxima, tem apenas 959 MW instalados, um valor inferior ao da região Norte (1 350 MW)?
2. Observa os valores de Produção (GWh) do Alentejo e do Norte. Como explicas que o Alentejo produza o dobro da energia do Norte (3 034 GWh vs 1 350 GWh) com menos do dobro da potência instalada?
3. Explica de que forma a forte produção solar no verão ajuda a compensar a quebra na produção das centrais hídricas durante os meses secos.

Partilha o que aprendeste com os teus colegas.

Estão de acordo que o valor do solo no Algarve é o principal entrave aos grandes parques solares? Que outras soluções urbanas propõem?

Verificaste que a localização geográfica e o custo do solo determinam onde se instala a tecnologia, mas os fatores geográficos como a latitude e a nebulosidade determinam a eficiência real de cada painel.

TAREFA 2: Conflitos e coesão | o Sol como motor do interior

Agora que sabemos onde se produz a energia, importa refletir sobre como essa ocupação do solo impacta as populações locais e o ordenamento do território.

Em março 2025 a fevereiro 2026, a região do Alentejo foi responsável por 35% da produção fotovoltaica nacional. Já percebeste que o Alentejo é a 'central solar' de Portugal. Mas como podemos ocupar tanto espaço sem destruir a agricultura?

1. Observa a ilustração "Agrivoltaics 101", presente em [Agrivoltaics Basics](#)

Esta configuração permite o uso dual da terra: produzir energia e manter a atividade agrícola no mesmo espaço.



Figura 2: Esquema de agrivoltaico Adaptado de *Illustration by Tom Hickey and Al Hicks, NREL*, in [Agrivoltaics Basics](#)

- Estufas Solares (painéis instalados no telhado das estufas).
- Culturas de mercadorias (geralmente grãos em larga escala, como milho ou trigo, plantados entre fileiras de painéis verticais)
- Pastoreio de Gado de Grande Porte (painéis altos que permitem que as vacas circulem e descansem sob a sombra).
- Habitat de Polinizadores (Ecovoltaica) + Pastoreio (flores silvestres para abelhas e pasto para animais menores, como ovelhas).
- Culturas Especializadas (frutas, vegetais e legumes cultivados sob a proteção e sombra parcial dos painéis).



Figura 3: Os “Cinco Cs” — clima, configuração, culturas e cultivo, compatibilidade e colaboração — são essenciais para garantir o sucesso a longo prazo de um projeto agrivoltaico.
Fonte: Adaptado de *Illustration by Tom Hickey and Al Hicks, NREL*, in [Agrivoltaics Basics](#)

Com base nas figuras 2 e 3:

- 1.1. **Identifica** quatro formas de compatibilizar a produção de energia solar com a atividade agrícola.
- 1.2. De acordo com o documento, que tipos de animais podem ser mais facilmente integrados em áreas com painéis fotovoltaicos tradicionais?
- 1.3. **Explica** de que forma os painéis fotovoltaicos semitransparentes, usados em estufas solares, podem beneficiar o crescimento das plantas.
- 1.4. **Indica** os cinco fatores essenciais para o sucesso de um projeto agrivoltaico, representados na figura.

Discute com o teu colega. **Chegaste** às mesmas conclusões?

2. O caso das novas centrais em Ourique

“Mais três centrais solares previstas para Ourique
(...) A nova central será instalada numa área total de 170 hectares, junto ao IC1 e à vila de Ourique, sendo que a sua construção deverá demorar “cerca de 18 meses”. Com um período de vida útil de 30 anos, unidade permitirá a criação de cinco postos de trabalho efetivos “na fase de exploração”, acrescenta o EIA.”



Fonte: [Mais três centrais solares previstas para Ourique - Correio Alentejo](#) in [JANEIRO 26, 2023](#)

- 2.1. **Compara** a vasta área ocupada (170 ha) com o número de empregos permanentes criados. Consideras que este modelo, por si só, combate a desertificação do interior?
- 2.2. **Imagina** que as receitas fiscais desta central devem ser aplicadas na região. Sugere uma medida de Coesão Territorial (ex: fundos para educação, apoio ao agrivoltaico local) que ajude a fixar jovens neste concelho.



Verificaste que a valorização solar deve ser acompanhada de políticas de coesão, garantindo que a energia produzida no interior não sirva apenas o consumo do litoral, mas promova o desenvolvimento local.

TAREFA 3: Valorização Turística: o Sol para além da praia

O recurso solar não se limita à produção de eletricidade: é o motor do turismo. Apesar de o Alentejo apresentar níveis de insolação semelhantes aos do Algarve, concentra apenas 7,1% das dormidas turísticas.

Vamos descobrir de que forma o interior pode aproveitar o Sol para combater a sazonalidade que estudaste no guião anterior.

Analisa a estratégia do "Dark Sky Alqueva", a primeira reserva do mundo a receber a certificação Starlight Tourism Destination.

Consulta a página:

<https://darkskyalqueva.com/>



1. Utilizando o que aprendeste no guião 35, **explica** como a reduzida nebulosidade do interior alentejano, que garante altos níveis de radiação solar diurna, beneficia a observação de estrelas à noite.
2. O Alentejo concentra apenas 7,1% das dormidas nacionais, apesar de ter uma insolação idêntica ao Algarve. De que forma o Astroturismo pode ajudar a fixar turistas na região durante o trimestre de inverno (época baixa)?
3. O projeto Alqueva envolve vários municípios (ex.: Reguengos de Monsaraz, Portel). Como é que a criação de uma "Reserva de Céu Escuro" protege o recurso natural e, ao mesmo tempo, pode gerar emprego qualificado no interior?

Compara as tuas respostas com a dos teus colegas. **Corrige-as**, se necessário.

Verificaste que a diversificação da oferta turística, focada no céu limpo e na natureza, é a estratégia mais eficaz para reduzir a dependência do modelo "Sol e Mar" e atenuar a sazonalidade.

TAREFA 4: Uma visão integrada do território Solar

Chegaste à última tarefa deste guião. Já analisaste a distribuição da radiação solar, o investimento em energia fotovoltaica e as dinâmicas do turismo solar. Agora é tempo de cruzar todos esses saberes e construir uma visão integrada sobre como Portugal deve valorizar o seu principal recurso natural renovável: o Sol.

Esta tarefa propõe-te um exercício de síntese e de argumentação geográfica: a partir de um caso real e de um conjunto de indicadores, vais elaborar uma proposta fundamentada de desenvolvimento territorial baseada na valorização solar.



Estudo de caso: O município de Castro Verde (Baixo Alentejo)

Castro Verde é um município do Baixo Alentejo com cerca de 7 300 habitantes distribuídos por 569 km² e com uma densidade de apenas 12,8 hab/km². Tem uma insolação média de 2 950 horas por ano e uma radiação global horizontal de aproximadamente 1 870 kWh/m²/ano, entre as mais elevadas de Portugal. A economia local assenta na agricultura (cerealicultura extensiva, pecuária) e na indústria mineira (Mina de Neves-Corvo, nas proximidades). O setor do turismo é incipiente, mas a região alberga a Reserva Natural do Castro Verde, uma das mais importantes da Europa para a conservação de aves estepárias, reconhecida internacionalmente. Nos últimos cinco anos, dois projetos de parques fotovoltaicos foram aprovados na área do município, com uma capacidade total de 180 MWp.

1. Com base nos dados apresentados sobre Castro Verde, identifica dois recursos solares que o município pode valorizar (um energético e um turístico) e apresenta, para cada um, uma ação concreta que deveria ser implementada.
2. Um dos desafios do interior alentejano é a desertificação humana. De que forma a aposta simultânea em energia solar e em turismo de natureza pode contribuir para fixar população em Castro Verde? Apresenta um argumento para cada setor.
3. Imagina que és consultor(a) de ordenamento do território e que te é pedida uma recomendação sobre como Portugal deve distribuir os seus investimentos em valorização solar pelo território.
4. A instalação de parques fotovoltaicos pode trazer benefícios económicos, mas também gerar conflitos com outros usos do solo. Identifica dois aspetos que devem ser considerados antes da instalação de novos parques solares em Castro Verde.

Elabora uma proposta justificada que considere:

- (a) as regiões prioritárias para investimento em energia fotovoltaica;
- (b) as regiões prioritárias para investimento em turismo solar;
- (c) uma medida que evite que esses investimentos agravem as desigualdades territoriais.

TAREFA 5: O mapa mental do território solar

Antes de terminares, organiza o que aprendeste neste guião, completando o esquema de síntese apresentado de seguida. Esta não é uma questão de resposta única. É um exercício de organização do pensamento geográfico.

Escreve as tuas ideias nos espaços correspondentes e **confronta-as** depois com as sugestões de resposta.

Maior n.º de horas de sol	Valorização energética	Valorização turística
Algarve (> 3 000 h)		
Baixo Alentejo (~3 000 h)		
Alto Alentejo (~2 900 h)		
Lisboa (~2 800 h)		

Compara as tuas respostas com a dos teus colegas.



TAREFA 1

1. Embora o Algarve registe os valores máximos de insolação em Portugal (> 3 100 h/ano), a sua menor potência instalada face ao Norte (692 MW vs 1 333 MW) explica-se por fatores económicos e de ordenamento: No litoral algarvio, existe uma forte competição pelo uso do solo. O terreno tem um valor de mercado elevadíssimo para o turismo balnear, que concentra 26,0% das dormidas nacionais. É economicamente mais rentável para os proprietários investir em infraestrutura turística do que em parques solares de grande escala. A região Norte tem apostado fortemente no autoconsumo industrial e residencial (pequenas unidades em telhados de fábricas e casas), o que permite somar uma potência instalada elevada de forma pulverizada, compensando a menor radiação disponível.
2. Isto deve-se à Eficiência Geográfica (Horas de Produção Equivalente - HPE). Devido à menor latitude e à menor nebulosidade (céu limpo), os painéis instalados no Alentejo funcionam com maior intensidade e durante mais tempo por dia do que os do Norte. Um mesmo painel no Sul é mais rentável do que no Norte porque a massa atmosférica atravessada pelos raios é menor e a radiação chega de forma mais vertical.
3. A energia solar e a hídrica possuem um padrão de complementaridade sazonal:
 - As centrais hídricas dependem da precipitação e sofrem quebras drásticas em anos de seca (como em 2017 e 2022). No verão, o nível das albufeiras desce, reduzindo a capacidade de gerar eletricidade.
 - O trunfo solar manifesta-se precisamente nestes períodos de seca: os meses de verão são aqueles em que a radiação solar e a insolação atingem o seu auge. Com um crescimento de 6,4 GW de potência solar na última década, Portugal consegue agora injetar energia na rede através do Sol quando a força da água é insuficiente, garantindo a estabilidade do sistema renovável.

TAREFA 2

- 1.1. Quatro formas são: estufas solares, culturas de mercadorias (*commodity crops*), pastoreio de grandes animais e habitats de polinizadores (*ecovoltáico*) combinados com pastoreio
- 1.2. Animais mais fáceis de integrar com painéis tradicionais: A produção de animais como ovelhas, galinhas e coelhos é a mais fácil de integrar com os designs de painéis fotovoltaicos tradicionais montados no solo.
- 1.3. Funcionamento das "estufas solares" com painéis semitransparentes: As estufas solares utilizam tecnologias de painéis semitransparentes para permitir que mais luz solar seja filtrada para as plantas abaixo, comparativamente aos painéis tradicionais, enquanto utilizam a eletricidade gerada para compensar cargas de energia da própria estufa, como aquecimento e ventilação.



2.1. Comparação (área vs. emprego) e combate à desertificação: A ocupação de uma área vasta de 170 hectares para a criação de apenas cinco postos de trabalho efetivos demonstra um rácio de emprego muito baixo em relação à infraestrutura instalada [Texto da Query]. Por si só, este modelo é insuficiente para combater a desertificação, pois os parques solares geram pouco emprego permanente e não substituem as funções de uma economia local diversificada.

2.2. Medida de Coesão Territorial para fixar jovens: Uma medida eficaz seria a criação de um fundo de coesão territorial financiado pelas receitas fiscais destas centrais, destinado ao investimento em serviços públicos como a educação (ex: novas escolas) e no apoio direto ao agrivoltaico local, permitindo que jovens técnicos especializados (engenheiros ou eletricitistas) encontrem oportunidades de trabalho qualificadas no próprio concelho.

TAREFA 3

1. A reduzida nebulosidade no interior alentejano significa que existem menos nuvens para absorver ou refletir a radiação, o que garante elevados níveis de radiação solar direta durante o dia. Esta mesma ausência de nuvens traduz-se, à noite, numa elevada transparência e estabilidade atmosférica, condições fundamentais para a observação nítida de estrelas e outros corpos celestes.
2. O Alentejo regista a maior taxa de sazonalidade do país (43,6%), com a procura muito concentrada no verão. O Astroturismo permite fixar turistas no trimestre de inverno (época baixa) porque aproveita as noites mais longas desta estação e a maior frequência de céus limpos no interior para oferecer um produto turístico que não depende do calor ou das praias. Este nicho atrai mercados externos de qualidade que viajam fora da época alta, ajudando a equilibrar as dormidas ao longo do ano.
3. Proteção do Recurso e Geração de Emprego Qualificado A criação de uma "Reserva de Céu Escuro" protege o recurso natural através da redução da poluição luminosa e da requalificação da iluminação pública com tecnologias LED controladas. Ao mesmo tempo, gera emprego qualificado no interior através da formação e certificação de Guias *Dark Sky*, técnicos de astrofotografia e agentes de animação turística especializada. Este modelo promove o desenvolvimento local ao criar carreiras técnicas que incentivam os jovens a permanecer na região.

TAREFA 4

1. Recurso energético - energia fotovoltaica: Castro Verde já tem projetos aprovados. Uma ação concreta seria a criação de uma comunidade de energia renovável que permita aos moradores beneficiar da energia produzida localmente, reduzindo as suas faturas e criando um sentido de pertença ao projeto.



TAREFA 4

1. (continuação) Recurso turístico - natureza e observação de aves: a Reserva Natural do Castro Verde, com céus limpos e vastas planícies, é ideal para o turismo ornitológico (birdwatching) e para o astroturismo. Uma ação concreta seria a criação de um percurso pedestre temático com painéis interpretativos e um observatório de aves, associado a alojamento rural de qualidade.

2. Energia solar: a instalação e manutenção dos parques fotovoltaicos cria postos de trabalho técnicos especializados (eletricistas, engenheiros, técnicos de manutenção), que podem ser ocupados por jovens do município ou da região, motivando a sua permanência ou regresso.

Turismo de natureza: o desenvolvimento de uma oferta turística estruturada implica a criação de alojamentos locais, guias de natureza, restaurantes com gastronomia regional e artesãos com atividades que podem ser geridas por famílias locais, gerando rendimentos complementares e diversificados.

3. (a) Regiões prioritárias para energia fotovoltaica: Baixo Alentejo e Algarve interior, pela conjugação de insolação máxima, terreno disponível e menor conflito com outros usos. Deve ser privilegiada a integração dos parques em explorações agrícolas (agrivoltaico), minimizando o impacto paisagístico.

(b) Regiões prioritárias para turismo solar: Alentejo (turismo rural, gastronómico, astroturismo e Dark Sky); Algarve (reforço do produto fora de época, primavera e outono); Madeira e Açores (turismo de inverno para mercados do norte europeu).

(c) Medida contra as desigualdades: criação de um fundo de coesão territorial financiado pelas receitas fiscais dos parques fotovoltaicos, que reverta parcialmente para os municípios de acolhimento, para ser investido em serviços públicos (saúde, educação, transportes) e na melhoria das acessibilidades. Desta forma, as regiões que cedem território para a produção de energia coletiva são compensadas de forma justa.

4. Devem ser considerados a proteção da biodiversidade, sobretudo das aves da Reserva Natural de Castro Verde, e a compatibilidade dos parques solares com os usos agrícolas e pecuários existentes. Assim, a produção de energia solar deve ser planeada de modo a evitar conflitos com a conservação da natureza e com as atividades económicas locais.

TAREFA 5

Confronta as tuas respostas com a tabela de síntese. Se identificares ideias que não incluíste, regista-as no teu caderno.

Horas de sol	Valorização energética	Valorização turística
Algarve (> 3 000 h)	Parques fotovoltaicos (Alentejo)	Sol e praia (Algarve)
Baixo Alentejo (~3 000 h)	Solar residencial (litoral)	Astroturismo (Alentejo)
Alto Alentejo (~2 900 h)	Agrivoltaico (interior)	Enoturismo (Alentejo, Douro)
Lisboa (~2 800 h)	Comunidades de energia	Turismo de inverno (Madeira)



O QUE APRENDI?

Já **sabes** onde faz mais sentido valorizar a radiação solar em Portugal?

És **capaz de...**

- analisar a distribuição regional da potência fotovoltaica instalada em Portugal?
- avaliar os conflitos de uso do solo entre a produção energética, a agricultura e a conservação da natureza?
- propor modelos de turismo diferenciado (agrivoltaica / Astroturismo) para combater a sazonalidade no interior?

Ainda tens dúvidas? Sugestões:

Resolve os exercícios do manual no subtema "A radiação solar".

Estuda com um colega, partilhando dúvidas e aprendizagens.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Para **complementares** a tua aprendizagem, ou **esclareceres** dúvidas

- **visualiza** as videoaulas:

[A radiação solar: variação da radiação global e da insolação em Portugal | Estudo Autónomo](#)



[A radiação solar: o potencial de valorização económica da radiação solar | Estudo Autónomo](#)



- **consulta** a página da DGEG

<https://www.dgeg.gov.pt/pt/destaques/?filter=Energia>

- **ouve** as entrevistas:

[Vozes que protegem... da desertificação| Episódio 10 | Estudo Autónomo](#)



[Vozes que protegem... da seca | Episódio 11 | Estudo Autónomo](#)

