

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 35

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...?

Fatores que influenciam a variação da radiação solar

Neste Guião de Trabalho Autónomo vais compreender por que razão dois lugares à mesma latitude podem receber quantidades muito diferentes de radiação solar em função de fatores como a nebulosidade, a altitude, a exposição das vertentes e a proximidade ou afastamento em relação ao oceano.



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 35: Que fatores geográficos influenciam a radiação solar?****Objetivos:**

- Explicar o conceito de insolação e a sua relação com a nebulosidade.
- Relacionar a latitude com a quantidade de radiação solar.
- Analisar a influência da altitude na radiação recebida.
- Distinguir vertentes soalheiras e umbrias, relacionando com o ângulo de incidência.
- Explicar a influência da continentalidade e da maritimidade na insolação.

Modalidade de trabalho: individual ou de grupo.

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

No GTA 34 descobriste que o ângulo de incidência dos raios solares e as estações do ano explicam a variação anual da radiação solar.

Mas dois lugares à mesma latitude, com o mesmo ângulo de incidência, podem receber quantidades muito diferentes de radiação solar.

TAREFA 1: Porque varia a intensidade da radiação solar de lugar para lugar?

Observa a imagem.

Numa tarde de verão, a Marta passa algum tempo na praia e mais tarde, no mesmo dia, visita uma área mais afastada do mar.

Aceitas o desafio de encontrar os fatores que fazem com que o mesmo astro pareça mais ou menos agressivo conforme o lugar onde estamos?



Figura 1 – Sensação térmica

Fonte: Google Gemini AI

Realiza as tarefas seguintes e, no final, **responde** à questão:

- Que fatores explicam a diferença de intensidade da radiação solar sentida pela Marta nos dois lugares?

Guarda as tuas respostas. No final do GTA, **volta** aqui e corrige ou **completa** as tuas respostas.



TAREFA 2: Insolação e nebulosidade

A insolação corresponde ao número de horas durante as quais o Sol brilha sem estar encoberto por nuvens. Por isso, a insolação depende não só da duração do dia, mas também da nebulosidade, isto é, da quantidade de nuvens presentes na atmosfera.

As nuvens absorvem e refletem parte da radiação solar antes de ela atingir a superfície terrestre.

Parte da radiação pode ainda ser difundida, chegando à superfície de forma indireta.

Assim, dois lugares com a mesma latitude podem receber quantidades muito diferentes de radiação solar se tiverem nebulosidades distintas.

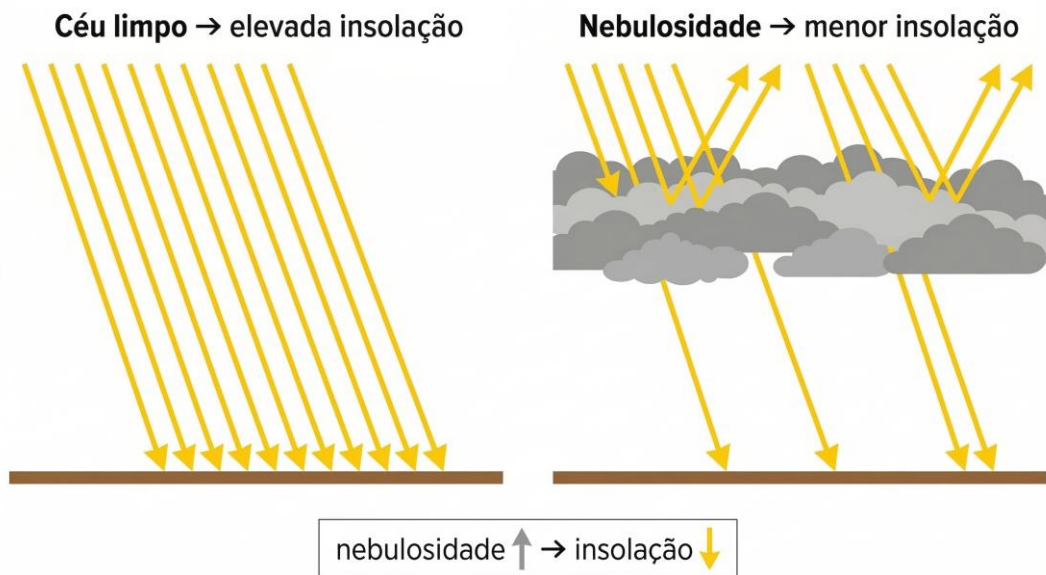


Figura 2 – Relação entre nebulosidade e insolação
Fonte: Google Gemini

Observa a figura 2 e responde:

1. Explica de que forma a nebulosidade reduz a quantidade de radiação solar que chega à superfície terrestre.
2. Define insolação e nebulosidade.

Partilha as tuas respostas com um colega.

Justifiquem as vossas opções.

Concluiste que...

A insolação mede o tempo de exposição direta ao Sol (horas/dia ou horas/ano).

Quanto maior a nebulosidade, maior é a absorção e reflexão da radiação, o que reduz a insolação.



TAREFA 3: A influência da latitude

Já sabes que o ângulo de incidência dos raios solares depende da latitude.

Quanto maior é a latitude, mais oblíqua é a incidência dos raios solares; por isso, a energia distribui-se por uma área maior e a quantidade de energia recebida por unidade de superfície diminui.

Explora o vídeo produzido em parceria com o IPMA:

[“Porque razão se divide a Terra em zonas climáticas?”](#)



1. Responde às questões.

- 1.1. Como é que a latitude condiciona a distribuição das zonas climáticas do planeta?
- 1.2. Que consequências tem para a radiação solar?

2. Observa a figura 3.

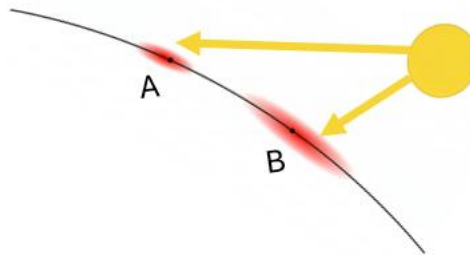


Figura 3 – Relação entre latitude e ângulo de incidência dos raios solares
Fonte: Google Gemini

2.1. Qual dos pontos, A ou B, se encontra a maior latitude?

2.2. Qual dos pontos, A ou B, recebe maior concentração de energia solar? Justifica recorrendo ao ângulo de incidência e a massa atmosférica atravessada que estudaste nos guiões anteriores.

Partilha as tuas respostas com um colega.

Justifiquem as vossas opções.

Concluístes que...

Quanto maior é a latitude, mais oblíqua é a incidência dos raios solares; por isso, a energia distribui-se por uma área maior e a quantidade de radiação solar recebida por unidade de superfície diminui.

TAREFA 4: A influência da altitude

À medida que subimos em altitude, a massa atmosférica percorrida pelos raios solares diminui. O ar é mais rarefeito, com menos vapor de água, aerossóis e partículas em suspensão.

Como consequência ocorre:

- menor absorção e dispersão da radiação solar;
- maior percentagem de radiação pode chegar à superfície.



No entanto, outros fatores, como a nebulosidade associada ao relevo, também podem influenciar a quantidade de radiação recebida.

1. **Observa** a imagem.

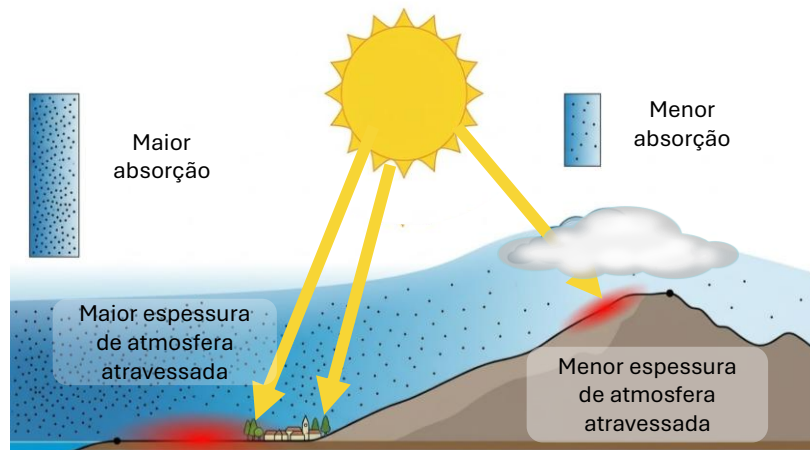


Figura 4 – Influência da altitude na radiação solar

Fonte: GoogleGemini

1.1. Porque é que a radiação solar que atinge o topo da montanha é mais intensa do que a que chega ao sopé?

1.2. Qual é a relação entre a espessura da atmosfera atravessada pelos raios solares e a quantidade de energia que atinge a superfície?

Explica com base na imagem.

Partilha as tuas respostas com um colega.

Justifiquem as vossas opções.

Concluístes que...

Com o aumento da altitude, a espessura de atmosfera percorrida pelos raios diminui, o que reduz a absorção da radiação solar e aumenta a intensidade da radiação direta que chega à superfície.

A nebulosidade orográfica pode reduzir a insolação e compensar o efeito positivo da altitude.

TAREFA 5: Vertente soalheira e vertente umbria

O relevo não influencia a radiação solar apenas pela altitude.

A exposição geográfica das vertentes relativamente ao Sol é determinante para a quantidade de radiação recebida.

No Hemisfério Norte, as vertentes viradas a sul (soalheiras) recebem os raios com maior ângulo de incidência do que as vertentes viradas a norte (sombrias ou umbrias).



Observa a figura 5.

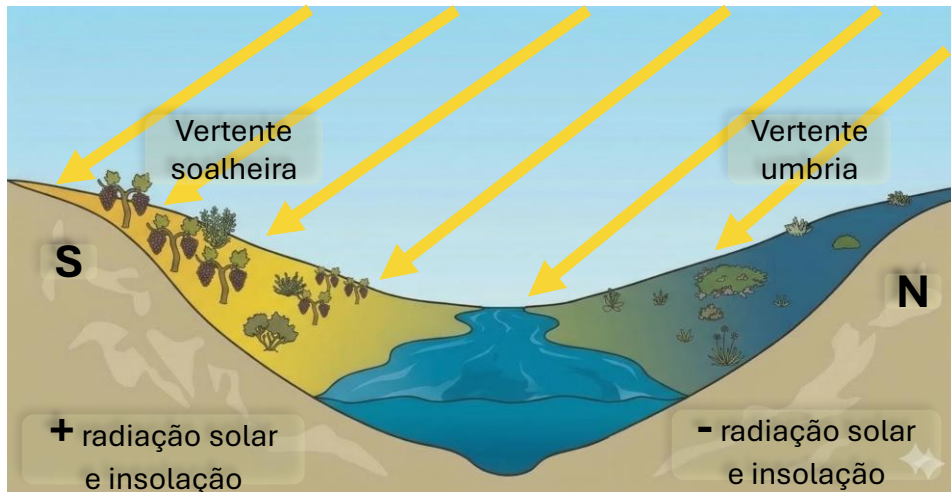


Figura 5 – Esquema de vertente soalheira (sul) e vertente umbria (norte), no hemisfério norte.
Fonte: GoogleGemini

1. **Explica**, com base no conceito de ângulo de incidência, por que razão uma vertente soalheira recebe mais radiação solar do que uma vertente umbria à mesma altitude e latitude.

Partilha as tuas respostas com um colega.

Justifiquem as vossas opções.

Concluístes que...

As vertentes soalheiras, expostas a sul, recebem os raios solares com maior ângulo de incidência, maior radiação solar e maior insolação. As vertentes umbrias, expostas a norte, recebem raios mais oblíquos, menos radiação solar, e menor insolação.

TAREFA 6: Continentalidade e litoralidade/influência oceânica

A proximidade do oceano influencia a quantidade de radiação solar através da nebulosidade e da humidade atmosférica. O litoral, sob influência atlântica, tende a ter maior nebulosidade, especialmente no norte e no inverno. O interior, mais afastado do oceano, apresenta céu mais limpo, maior insolação e maior amplitude térmica anual.

1. **Observa** a figura 6.

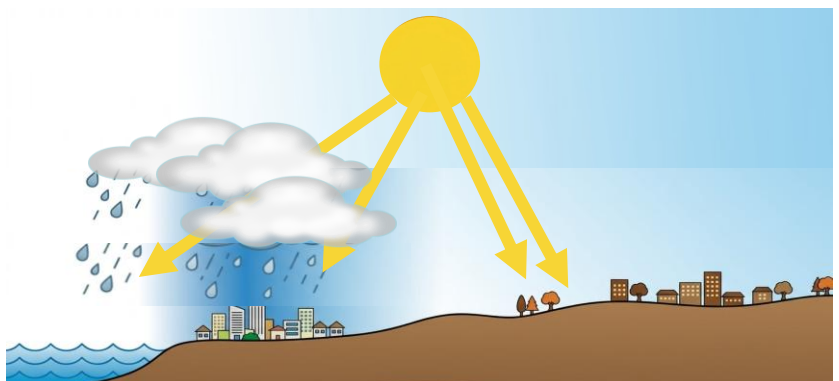


Figura 6 – Influência da continentalidade e da proximidade oceânica na insolação
Fonte: GoogleGemini



- 1.1. Porque é que a radiação solar que chega às zonas do litoral é frequentemente menor do que a que atinge as regiões do interior?
- 1.2. De que forma a presença de nuvens sobre o litoral influencia a quantidade de radiação solar recebida?

Partilha as tuas respostas com um colega.

Justifiquem as vossas opções.

Concluístes que...

Quanto maior a influência oceânica, maior é a nebulosidade e, por isso, menor a insolação e a radiação solar que chega à superfície.

O interior continental, mais afastado do oceano, beneficia de céu mais limpo, o que se traduz em maior insolação e mais radiação solar à superfície.

Esta diferença é especialmente marcada no norte de Portugal, onde a influência atlântica é mais intensa.

TAREFA 7: Consolida as aprendizagens

1. Assinala a opção correta em cada questão.

1.1. A insolação é:

- A. A quantidade de energia solar (kWh/m^2) recebida por uma superfície.
- B. O número de horas durante as quais o Sol brilhou sem estar encoberto por nuvens.
- C. O ângulo que os raios solares fazem com a superfície terrestre.
- D. A temperatura máxima registada durante o dia.

1.2. A nebulosidade reduz a radiação solar que chega à superfície porque:

- A. Aumenta o ângulo de incidência dos raios solares.
- B. As nuvens refletem, absorvem e difundem parte da radiação antes de ela atingir a superfície.
- C. Aumenta a espessura da atmosfera percorrida pelos raios.
- D. Reduz a duração do dia solar.

1.3. Com o aumento da altitude, a radiação solar direta à superfície tende a:

- A. Diminuir, porque o Sol está mais longe.
- B. Manter-se igual, porque a latitude não muda.
- C. Aumentar, porque a espessura de atmosfera percorrida é menor.
- D. Diminuir, porque a temperatura é mais baixa.

1.4. Em Portugal, uma vertente soalheira está exposta a:

- A. Norte, porque recebe o Sol da manhã.
- B. Sul, porque recebe maior quantidade de radiação solar ao longo do dia.
- C. Este, porque o Sol nasce a Este.
- D. Oeste, porque o Sol poente aquece mais.



- 1.5. O interior de Portugal tende a ter maior insolação do que o litoral porque:
- A. Está a maior altitude e tem menos nuvens.
 - B. Está mais afastado do oceano, o que reduz a influência da nebulosidade associada à circulação atlântica.
 - C. Recebe os raios solares com maior ângulo de incidência.
 - D. Tem menor latitude do que o litoral.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1

A Marta sente o sol de forma diferente nos dois lugares porque a quantidade de radiação solar que chega à superfície depende de vários fatores geográficos.

Na praia (litoral), a proximidade do oceano favorece a formação de nuvens e a presença de humidade atmosférica, com maior nebulosidade faz com que parte da radiação seja absorvida e refletida antes de chegar à superfície, levando a sensação mais amena.

No interior, mais afastado do oceano, o ar é mais seco e o céu mais limpo, com menor nebulosidade e maior quantidade de radiação solar chega diretamente à superfície provocando sensação de calor mais intensa.

Outros fatores como a altitude e a exposição da vertente também podem contribuir para estas diferenças.

TAREFA 2

1. As nuvens são constituídas por gotículas de água e cristais de gelo que absorvem e refletem parte da radiação solar antes de ela atingir a superfície terrestre.

Quanto maior a nebulosidade (mais nuvens), menor é a quantidade de radiação que consegue atravessar a atmosfera e chegar ao solo, ou seja, nebulosidade aumenta e a insolação diminui.

TAREFA 3

1.1. A latitude determina o ângulo com que os raios solares atingem a superfície terrestre.

Nas latitudes próximas do Equador, os raios chegam quase perpendicularmente levando a maior concentração de energia e a temperaturas mais elevadas, como na zona quente ou intertropical.

Nas latitudes médias, os raios chegam de forma mais oblíqua com menos energia por m^2 , como na zona temperada e onde predomina o clima temperado.

Nas latitudes próximas dos Polos, os raios chegam muito oblíquos e percorrem maior espessura de atmosfera e com muito menos energia, resultando numa zona fria e num clima frio/polar.

Assim, a latitude condiciona a distribuição dos raios solares o que determina as grandes zonas climáticas do planeta.



2.1. O ponto B encontra-se a maior latitude. Na figura, B está mais afastado do Equador (mais próximo do Polo) do que A.

2.2. Ângulo de incidência: em A (menor latitude), os raios chegam mais próximos da perpendicular, mais energia por m^2 . Em B (maior latitude), os raios chegam mais oblíquos, a mesma energia distribui-se por maior área com menos energia por m^2 .

Massa atmosférica atravessada: os raios que chegam a B, de forma mais oblíqua, percorrem um trajeto mais longo na atmosfera do que os que chegam a A, sofrem maior absorção, reflexão e dispersão pelas partículas atmosféricas e chegam à superfície com menor intensidade.

Estes dois efeitos combinados explicam por que razão as regiões a maior latitude recebem significativamente menos radiação solar do que as de menor latitude.

TAREFA 4

1.1. No topo da montanha, a altitude é maior e a espessura de atmosfera que os raios solares têm de atravessar é menor.

Menor espessura de atmosfera significa menos vapor de água, aerossóis e partículas em suspensão, assim menor absorção e dispersão da radiação solar leva a que a radiação chegue à superfície com maior intensidade.

No sopé, os raios percorrem toda a espessura da atmosfera com maior absorção e menos radiação na superfície.

1.2. A relação é inversa: quanto maior a espessura de atmosfera atravessada, menor a quantidade de energia que atinge a superfície.

Maior espessura, mais partículas (vapor de água, aerossóis, poeiras), mais absorção e reflexão da radiação e menos energia à superfície. A baixa altitude, a coluna de atmosfera percorrida pelos raios é maior (mais espessa e densa), maior absorção representada pelos pontos/partículas e menos radiação chega ao solo.

Menor espessura (altitude elevada), menos partículas, menos absorção e mais energia à superfície. A alta altitude, a coluna de atmosfera é mais fina e rarefeita, menor absorção e mais radiação direta atinge a superfície.

A nebulosidade orográfica visível na imagem (nuvem junto ao relevo) ilustra como as zonas montanhosas podem ter nebulosidade associada ao relevo, compensando o efeito positivo da altitude.

TAREFA 5

No Hemisfério Norte, o Sol encontra-se sempre do lado sul. Por isso, as vertentes viradas a sul (soalheiras) ficam de frente para o Sol. Os raios solares incidem com maior ângulo de incidência, mais próximo da perpendicular. Isso significa maior concentração de energia por unidade de área e mais radiação recebida.

As vertentes viradas a norte (umbrias) recebem os raios de forma mais oblíqua ou ficam mesmo na sombra durante parte do dia, têm um menor ângulo de incidência e com menos radiação.



TAREFA 6

1.1. O litoral está próximo do oceano, que é uma fonte permanente de humidade para a atmosfera.

Esta humidade favorece a formação de nuvens e a ocorrência de precipitação, com maior nebulosidade no litoral, as nuvens absorvem e refletem parte da radiação solar antes de ela atingir a superfície e menos radiação chega ao solo. No interior, mais afastado do oceano, o ar é mais seco, com menos nuvens, céu mais limpo e maior radiação solar à superfície.

1.2. As nuvens presentes sobre o litoral funcionam como um filtro da radiação solar:

- Absorvem parte da radiação solar (sobretudo a infravermelha).
- Refletem outra parte de volta para o espaço (albedo das nuvens é elevado).
- Difundem a restante radiação em várias direções.

O resultado é que menos radiação solar direta atinge a superfície → menor insolação e menor radiação solar à superfície nas zonas com maior nebulosidade costeira.

TAREFA 7

1.1. Opção B

A insolação é o número de horas durante as quais o Sol brilhou sem estar encoberto por nuvens.

1.2. Opção B

A nebulosidade reduz a radiação solar que chega à superfície porque as nuvens absorvem, refletem e difundem parte da radiação antes de ela atingir a superfície.

1.3. Opção C

Com o aumento da altitude, a radiação solar direta à superfície tende a aumentar, porque a espessura de atmosfera percorrida é menor.

1.4. Opção B

Em Portugal, uma vertente soalheira está exposta a sul, porque recebe maior quantidade de radiação solar ao longo do dia.

1.5. Opção B

O interior de Portugal tende a ter maior insolação do que o litoral porque está mais afastado do oceano, o que reduz a nebulosidade associada às frentes atlânticas.



O QUE APRENDI?

Já **sabes** que fatores geográficos influenciam a radiação solar?

És capaz de...

- explicar o conceito de insolação e a sua relação com a nebulosidade?
- relacionar a latitude com a quantidade de radiação solar?
- analisar a influência da altitude na radiação recebida?
- distinguir vertentes soalheiras e umbrias, relacionando com o ângulo de incidência?
- explicar a influência da continentalidade e da maritimidade na insolação?

Ainda tens dúvidas? Sugestões:

Regista no teu glossário climático: insolação, nebulosidade, vertente soalheira, vertente umbria, continentalidade, maritimidade.

Volta à TAREFA 1 e verifica se agora consegues explicar todas as diferenças com detalhe.

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

Estuda com um colega, partilhando dúvidas e aprendizagens.

Avança para o GTA 36 para aplicar estes fatores à distribuição real da radiação solar em Portugal.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

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

- **visualiza** a videoaula:

[A radiação solar: processos atmosféricos e variação | Estudo Autónomo](#)



- **consulta** o portal do IPMA:

<https://www.ipma.pt>

