

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 37

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...?

Variação da temperatura

Neste Guião de Trabalho Autónomo vais estudar conceitos que explicam o aquecimento do ar e o fenómeno do "desfasamento térmico" e compreender porque motivo as horas de maior calor não coincidem com o pico de radiação solar ao meio-dia.



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 37: Como varia a temperatura? Conceitos e fatores

Objetivos:

- Identificar o comportamento da temperatura ao longo do dia.
- Definir temperatura média diária, mensal e anual.
- Definir amplitude térmica diurna e anual.
- Compreender o conceito de regime térmico.
- Relacionar a temperatura com a radiação solar, a latitude, a altitude e a continentalidade.

Modalidade de trabalho: individual ou de grupo.

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

Já sabes que a quantidade de radiação solar que a Terra recebe varia com a hora do dia e com a época do ano. Mas como é que essa variação se traduz em variações de temperatura? É isso o que vais descobrir!

TAREFA 1: O que é a temperatura e o que a faz variar ao longo do dia e do ano?

A variação da temperatura ao longo do dia é um fenómeno que todos já experienciámos. Mas sabes explicar por que razão a temperatura máxima não ocorre ao meio-dia, quando a radiação solar é mais intensa?

Analisa a banda desenhada do GTA 33 e **responde** às questões.



Identifica o comportamento da temperatura ao longo do dia descrito na banda desenhada.

Explica por que razão a personagem sente mais calor às 15h do que às 12h, se o Sol já não está no ponto mais alto.

Indica em que momento ocorre a temperatura máxima diária. **Justifica**.

Partilha as tuas respostas com a dos teus colegas.

Chegaram às mesmas conclusões? **Registem** as diferenças que encontraram.



Nesta tarefa percebeste que a temperatura não acompanha instantaneamente a radiação solar. Existe sempre um desfasamento de 2 a 3 horas. Este fenómeno explica também por que razão o mês mais quente do ano não é junho (solstício), mas sim julho ou agosto.

TAREFA 2

Vais agora recordar **como se mede e como varia a temperatura**.

Recorda os conceitos de:

- **Temperatura média** é obtida através da soma de todos os registos a dividir pelo número total de observações.

Temperatura média diária (TMD)	Soma da média das temperaturas registadas ao longo de um dia (média das 24 horas)
Temperatura média mensal (TMM)	Soma das médias diárias de cada mês e dividido pelo número de dias.
Temperatura média anual (TMA)	Soma das 12 médias mensais e dividir por 12.

- **Amplitude térmica** é a diferença entre a temperatura máxima e a mínima num dado período.

Amplitude térmica diária (TMD)	Diferença entre a temperatura média da hora mais quente e da hora mais fria.
Amplitude térmica mensal (TMM)	Diferença entre a média do dia mais quente e a média do dia mais frio
Amplitude térmica anual (TMA)	Diferença entre a média do mês mais quente e a média do mês mais frio

Observa os dados das três estações meteorológicas apresentadas: Bragança, Faro e Lisboa.

Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Lisboa 38,7°N	11.8	12.8	14.9	16.3	18.8	21.5	23.2	23.8	22.1	19.1	15.0	12.4
Bragança 41,8°N	4.8	6.3	9.3	11.3	14.8	19.0	22.0	21.8	18.3	13.4	8.2	5.4
Faro 37,0°N	12.3	12.9	14.9	16.6	19.3	22.3	24.5	24.6	22.4	19.6	15.7	13.4

Fonte dos dados: normais climatológicas 1991-2020 — IPMA (ipma.pt)

Calcula para cada uma das estações meteorológicas a

- temperatura média anual e
- amplitude térmica anual para cada uma das estações meteorológicas.



Responde às questões:

1. Qual a estação com maior amplitude térmica anual? Que fator geográfico o explica?
2. Por que razão Faro tem temperaturas médias mais elevadas que Lisboa em todos os meses?
3. O mês mais quente e o mês mais frio são os mesmos nas três estações?

Compara as tuas respostas com a dos teus colegas.

Identificaram os mesmos fatores? Houve alguma discordância?

Com os cálculos que fizeste, já consegues comparar o clima de três estações muito diferentes. Lisboa no litoral, Bragança no interior nordeste e Faro no sul. Na próxima tarefa, vais representar graficamente esses mesmos valores.

TAREFA 3: O regime térmico: como varia a temperatura ao longo do ano?

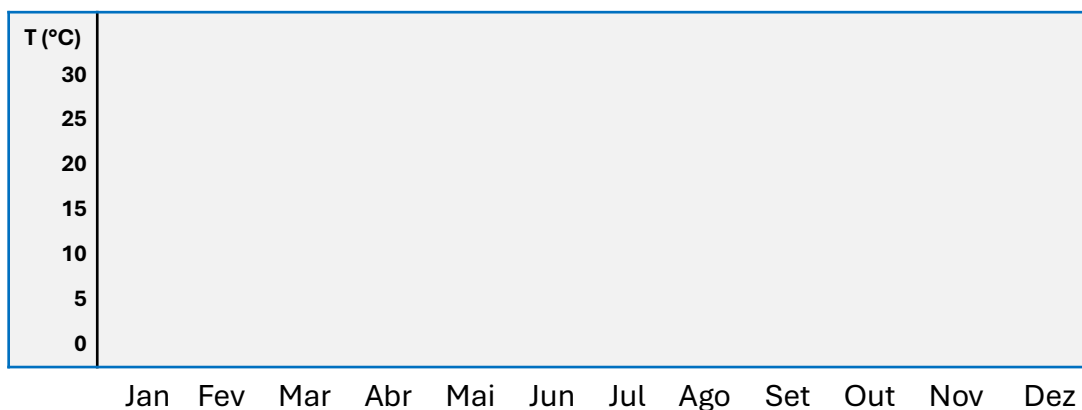
Agora que já sabes qual é a temperatura média de cada mês e como varia (amplitude térmica), podemos analisar o comportamento das temperaturas ao longo do ano.

Esse comportamento chama-se regime térmico, isto é, a forma como a temperatura varia ao longo dos 12 meses do ano.

Constrói o termograma das estações meteorológicas apresentadas na tarefa **Usa** o eixo Y para a temperatura (°C) e o eixo X para os 12 meses.

Atribui uma cor diferente a cada uma das estações meteorológicas.

Identifica o mês mais quente e o mês mais frio.



Com base no termograma que construístes, **responde** às questões.

1. Em que estação do ano se concentra o período mais quente? É o mesmo para as três estações?
2. Qual das três curvas apresenta maior amplitude (diferença entre o máximo e o mínimo)? Que fator geográfico explica esse resultado?



Compara as tuas respostas com a dos teus colegas.
Identificaram os mesmos fatores? Houve alguma discordância?

O termograma que construístes é a assinatura climática de cada estação. Ao comparar as três curvas, confirmas o que os cálculos já tinham revelado: Bragança tem o clima mais extremo, Faro o mais quente e Lisboa o mais moderado. No GTA 38, vais ver estes padrões representados em mapas de isotérmicas para todo o território português.

TAREFA 4: Fatores que influenciam a temperatura

A temperatura não varia ao acaso. Os padrões que observaste nas tarefas anteriores têm explicação geográfica. Completa o quadro com o efeito que cada fator produz na temperatura, podes usar os dados das tarefas anteriores como exemplos.

Fator	Efeito na temperatura
Latitude	
Altitude	
Distância ao mar (continentalidade)	
Radiação solar	

Volta à TAREFA 1 e responde de forma estruturada:

Explica de que forma a radiação solar e a latitude condicionam a temperatura à superfície da Terra.

Partilha as tuas respostas com um colega.

Justifiquem as vossas opções.

Nesta tarefa identificaste os quatro grandes fatores que condicionam a temperatura. Estes fatores não atuam isoladamente — combinam-se para produzir os padrões climáticos que observas nos mapas. No GTA 38, vais aplicá-los diretamente à análise da distribuição da temperatura em Portugal.



TAREFA 5: Da radiação solar à temperatura: irradiância, irradiação e desfasamento térmico

Na TAREFA 1 descobriste que a temperatura máxima diária não coincide com o pico de radiação solar.

Nesta tarefa vais perceber exatamente porquê, analisando os dados de observação do IPMA (irradiância – energia solar atravessada por unidade de superfície e irradiação – energia solar acumulada ao longo de um período).

Observa as figuras seguintes. dizem respeito aos dias 25 e 26 de março de 2026 na estação de Pedras Rubras, no Porto.

Na figura 1, está representada a curva da irradiância e na figura 2 está representada a curva da irradiação.

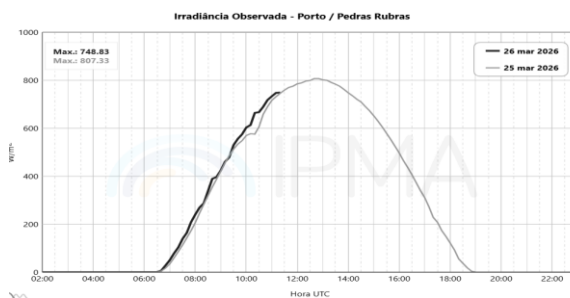


Figura 1 – Gráfico de irradiância

Fonte: <https://www.ipma.pt/pt/otempo/obs.radiacao/index-gr.jsp?t=GRA&f=Porto>

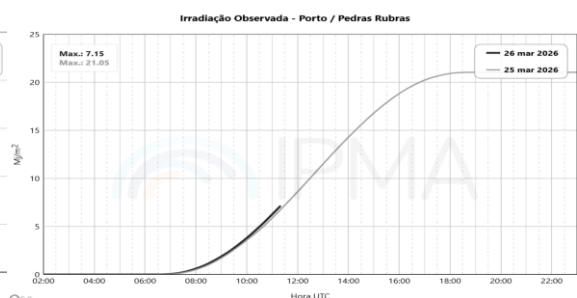


Figura 2 – Gráfico de irradiação

Observando os dois gráficos, verifica-se que a irradiância atinge o seu máximo por volta do meio-dia, enquanto a irradiação (energia acumulada) continua a aumentar ao longo da tarde.

Explica como esta diferença ajuda a compreender o fenómeno do desfasamento térmico, isto é, o facto de a temperatura máxima do ar ocorrer normalmente algumas horas depois de ter recebido o máximo de radiação solar.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1

1. O valor da temperatura sobe progressivamente desde o amanhecer (6h) até ao meio do dia e tarde, atingindo o valor mais elevado por volta das 14h-15h, e depois desce até ao mínimo nas primeiras horas do dia seguinte.
2. Por causa do desfasamento térmico, a superfície terrestre (solos, edifícios) continua a absorver e acumular calor após o pico de radiação solar ao meio-dia. Só após as 14h-15h a irradiação terrestre supera radiação solar recebida, e a temperatura começa a descer.
3. A temperatura máxima diária ocorre entre as 14h e as 15h. Porque o máximo de radiação solar ocorre ao meio-dia, mas a superfície precisa de tempo para aquecer o ar, daí o desfasamento de 2 a 3 horas para transferir esse calor, daí o desfasamento.

TAREFA 2

Cálculos:

Lisboa:

$$TMA = (11.8+12.8+14.9+16.3+18.8+21.5+23.2+23.8+22.1+19.1+15+12.4) / 12 = 17.6^{\circ}\text{C} \quad | \quad \text{Amplitude} = 23.8 - 11.8 = 12.0^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Bragança: } TMA = 12.9^{\circ}\text{C} \quad | \quad \text{ATA} = 22 - 4.8 = 17.2^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Faro: } TMA = 18.2^{\circ}\text{C} \quad | \quad \text{ATA} = 24.6 - 12.3 = 12.3^{\circ}\text{C}$$

1. Bragança tem a maior amplitude anual (17.2°C). O fator dominante é a continentalidade: Bragança fica no interior nordeste de Portugal, a mais de 150 km do oceano Atlântico. Sem o efeito moderador do mar, os verões são muito quentes e os invernos muito frios. A altitude (670 m) agrava ainda o frio invernal, amplificando a amplitude.
2. Dois fatores combinados:
3. Latitude - Faro (37.0°N) fica mais a sul do que Lisboa (38.7°N), recebendo radiação solar com ângulo de incidência maior e durante mais tempo; Orografia - as serras de Monchique e da Caldeirão protegem o Algarve dos ventos atlânticos frios, reduzindo o efeito moderador do oceano.
4. O mês mais frio é janeiro e o mês mais quente é agosto nas estações meteorológicas. Ambos resultam do desfasamento térmico: a superfície terrestre demora semanas a atingir o máximo e o mínimo de temperatura após os solstícios.



TAREFA 3

1. O período mais quente concentra-se no verão — julho e agosto são os meses com temperaturas mais elevadas nas três estações (resultado do lag térmico em relação ao solstício de junho). O período frio é dezembro–fevereiro, com o mínimo em janeiro nas três estações.
2. Bragança apresenta a curva com maior amplitude (17.2°C). O fator dominante é a continentalidade: sem a influência moderadora do oceano, os invernos são muito frios e os verões muito quentes.
3. Uma curva muito achatada indica forte influência oceânica (clima marítimo ou insular): verões frescos, invernos amenos e estações pouco contrastadas. É o caso de Lisboa, em comparação com Bragança, e ainda mais evidente na Madeira (amplitude ~5.7°C).

TAREFA 4

- Latitude: Quanto menor a latitude (mais próximo do equador), maior o ângulo de incidência da radiação solar e maior a temperatura média. Em Portugal, o sul é mais quente do que o norte por diferença de latitude (~5°). Exemplo: Faro (37°N) tem TMA 18.2°C; Lisboa (38.7°N) tem 17.6°C.
- Altitude: A temperatura diminui com a altitude a uma taxa de ~0.6°C por cada 100 m (gradiente adiabático). As serras (Serra da Estrela, Gerês) são zonas com temperaturas muito inferiores às dos vales à mesma latitude.
- Distância ao mar: O oceano modera as temperaturas — arrefece lentamente no verão e aquece lentamente no inverno, reduzindo as amplitudes térmicas. O interior, sem esse efeito, tem amplitudes anuais muito maiores. Exemplo: Bragança (interior) ATA 17.2°C vs Lisboa (litoral) ATA 12.0°C.
- Radiação solar: A radiação solar é a fonte primária de energia que aquece a superfície terrestre. Maior intensidade de radiação (ângulo de incidência próximo de 90°, menor nebulosidade) corresponde a temperaturas mais elevadas. É o mecanismo causal que está na base dos outros fatores.

TAREFA 5

Como o solo e a atmosfera demoram tempo a aquecer, a energia recebida após o meio-dia continua a ser maior do que a energia perdida. Só mais tarde, quando as perdas superam os ganhos, a temperatura começa a descer.

A temperatura máxima ocorre algumas horas após o máximo de radiação solar geralmente entre as 14h e as 16h, devido ao desfaseamento térmico causado pela acumulação de energia pois o solo e a atmosfera não aquecem instantaneamente; precisam de tempo para acumular energia.



O QUE APRENDI?

Já sabes que a temperatura varia ao longo do dia e do ano, e que essa variação se explica por fatores geográficos que atuam em combinação.

És capaz de...

- identificar o comportamento da temperatura ao longo do dia?
- definir temperatura média diária, mensal e anual?
- definir amplitude térmica diurna e anual?
- compreender o conceito de regime térmico?
- relacionar a temperatura com a radiação solar, a latitude, a altitude e a continentalidade?

Copia as definições para o teu glossário de conceitos climáticos.

Ainda tens dúvidas? Sugestões:

Volta ao GTA 35 para rever os fatores geográficos que influenciam a radiação solar.

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** a videoaula:

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



- **consulta** o portal do IPMA:

<https://www.ipma.pt>



[IPMA - Fichas Climatológicas 1991-2020](#)

