# Prova Modelo de Biologia e Geologia

# Ensino Secundário | 2022

11.º Ano de Escolaridade

Duração da Prova: 100 minutos. 8 Páginas

# **VERSÃO 1**

A prova inclui 20 itens, devidamente identificados no enunciado —, cujas respostas contribuem obrigatoriamente para a classificação final. Dos restantes 10 itens da prova, apenas contribuem para a classificação final os 5 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.

Indique de forma legível a versão da prova.

Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Risque aquilo que pretende que não seja classificado.

Apresente apenas uma reposta para cada item.

As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o grupo, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

## **GRUPO I**

#### **TEXTO A**

A Região Demarcada do Douro (RDD) é a mais antiga região vitícola do mundo, regulamentada pelo Marquês de Pombal em 1756 no reinado de D. José I. Possui uma orografia complexa, em que se destacam duas zonas geomorfológicas distintas: a zona a montante, com vertentes íngremes moldadas em rochas graníticas, e a jusante, a zona vitícola, onde o vale do Douro se torna mais aberto, encaixando rochas metassedimentares do Grupo do Douro.

Para compreender a história geológica da RDD tem de se recuar ao final do Pré-câmbrico, há mais de 550 Ma. Entre os 600 e os 400 Ma os continentes do hemisfério sul formavam a Gondwana. Na sua margem norte acumularam-se, quer no fundo oceânico quer na plataforma continental, argilas, areias e outros sedimentos que foram para aí transportados por rios. Entre os 400 e os 250 Ma, resultado da dinâmica da litosfera, ocorreu a colisão de todas as massas continentais, formando o supercontinente Pangeia. Os sedimentos acumulados no fundo do mar foram intensamente deformados e metamorfizados, transformando-se em xistos e metagrauvaques¹ que podem ser atualmente observados na região do Douro. A referida colisão originou uma enorme cadeia montanhosa, a cadeia Varisca ou Hercínica. Os metassedimentos do Grupo do Douro foram intruídos por rochas magmáticas, dominantemente granitoides. Numerosos filões de aplito, pegmatito e aplito-pegmatito ocorrem associados aos granitos. A norte, os magmas graníticos ocuparam o núcleo de um antiforma, com direção NW-SE. As idades obtidas por U-Pb em zircões e monazite revelam que os granitoides da zona a norte de São João da Pesqueira se instalaram entre 330 e 316 Ma.

No final dessa colisão, a litosfera foi submetida a um regime de deformação frágil, tendo-se gerado falhas de grande importância, como as da zona de Falha de Vila Real. A Figura 1 apresenta de forma simplificada a geologia da RDD.

<sup>1</sup>Metagrauvaques – são rochas metamórficas resultantes de grauvaques. Os grauvaques são rochas sedimentares duras, de cor cinzenta com mais de 10% de matriz, no seio da qual ocorrem clastos de quartzo, feldspatos, rochas vulcânicas, entre outros.

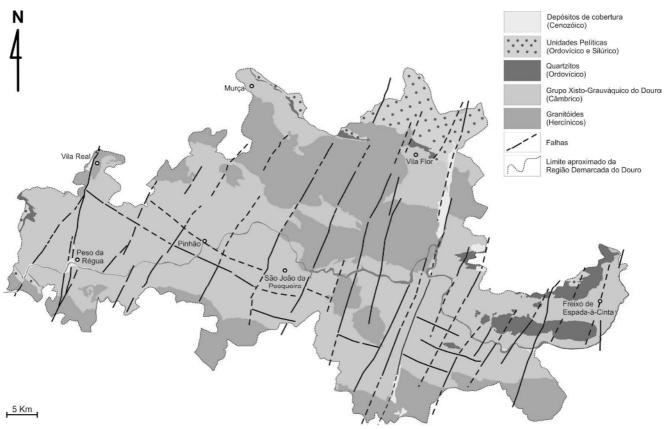


Figura 1 - Carta geológica simplificada da Região Demarcada do Douro (RDD).

Adaptado de A Geologia na Rota da Vinha e dos Museus do vinho no alto Douro Vinhateiro - Guião de Campo. (2016) Associação Portuguesa de Geólogos. [consultado em 16/05/2022] Disponível em https://issuu.com/associacaoportuguesageologos/docs/gui\_\_o\_de\_campo\_-\_semin\_\_rio\_2016

- 1. De entre as seguintes afirmações relacionadas com o contexto geotectónico descrito, selecione as duas que são falsas, transcrevendo para a sua folha de respostas os números romanos correspondentes.
  - I. A interpretação da carta geológica simplificada da RDD permite concluir que na região de Freixo de Espada à Cinta é possível encontrar formas de relevo, resultantes da resistência à erosão dos quartzitos.
  - **II.** A zona a montante, é caracterizada por relevos de vertentes íngremes, esculpidos em rochas magmáticas de idade anterior aos sedimentos metamorfizados.
  - III. As rochas da zona a jusante apresentam menor resistência à erosão.
  - IV. Na região do Douro é possível encontrar rochas metamórficas com foliação.
  - V. Os grauvaques são rochas metamórficas detríticas.
- As falhas como a Falha de Vila Real (Vila Real-Régua) apresentam direção aproximadamente \_\_\_\_\_ e formaram-se em regime \_\_\_\_\_.
   (A) NE-SW ... frágil, associadas a forças compressivas.
   (B) NO-SE ... frágil, associadas a forças distensivas.
   (C) NO-SE ... dúctil, associadas a forças compressivas.
   (D) NE-SW ... frágil, associadas a forças distensivas.
   A Orogenia Varisca resultou do movimento de duas placas litosféricas, que apresentavam, entre si, um limite \_\_\_\_\_, tendo havido \_\_\_\_\_.
   (A) convergente ... espessamento crustal
   (B) divergente ... estiramento crustal
   (C) convergente ... estiramento crustal
   (D) divergente ... espessamento crustal
- 4. A presença de mineralizações com valor económico na região do Douro tem levado à realização de trabalhos de prospeção através de métodos diretos e indiretos, respetivamente
  - (A) amostragem de rochas aflorantes e sondagens. (B) geomagne
- (B) geomagnetismo e reflexão sísmica.

	recentes, é de esperar que  (A) o período de semivida do isótopo-pai seja menor no  (B) a razão isótopo-pai/isótopo-filho seja maior nos gran	os granitos mais recentes.								
		is granitos mais recentes.								
	(B) a razao isotopo-pai/isotopo-tilno seja maior nos grar		(A) o período de semivida do isótopo-pai seja menor nos granitos mais recentes.							
_		_								
_	(C) o período de semivida do isótopo-pai seja maior nos									
_	(D) a razão isótopo-pai/isótopo-filho seja menor nos gra	initos mais antigos.								
<b>5</b> .	Por definição, os minerais índice são aqueles qu	ıe								
	(A) apresentam a mesma composição química e estrutu	ura idêntica.								
	(B) apresentam diferente composição química e estrutu	ıra diferente.								
	(C) permitem inferir as condições de formação de uma	rocha metamórfica.								
	(D) permitem inferir as condições de formação de uma i	rocha magmática.								
7.	A colisão que originou a cadeia Varisca, facilitou	em profundidade a formação d	e magmas qı							
	originaram rochas									
	(A) ácidos melanocráticas, ricas em minerais ferromagnesianos.									
	3) ácidos leucocráticas, ricas em aluminossilicatos.									
	(C) básicos leucocráticas, ricas em minerais félsicos.									
	(D) básicos melanocráticas, ricas em minerais máfico	os.								
8.	Uma intrusão magmática provoca metamorfismo	, originando, a partir de um	argilito pré-existent							
	(A) de contacto corneana.	(C) regional corneana.								
	(B) de contacto quartzito.	( <b>D)</b> regional quartzito.								
9.	A crosta continental apresenta percentagens d	le silício e de do que o manto	<b>o</b> .							
	(A) menores magnésio	(C) maiores magnésio								
	(B) menores alumínio	(D) maiores alumínio								
10.	Estabeleça a correspondência correta entre a metamórficas, na coluna I, e a designação correspondencia uma vez.	_	letra e cada núme							
	COLUNA I		COLUNA II							
(6	a) Rocha existente na auréola de metamorfismo resultant	te do metamorfismo de argilitos.	(1) Mármore							
(ł	o) Rocha resultante da recristalização de minerais carbor	natados por ação de temperaturas	(2) Ardósia							
	elevadas.		(3) Micaxisto							
(0	c) Rocha de baixo grau de metamorfismo em que poderá	(4) Gnaisse (5) Corneana								

(D) sondagens e geomagnetismo.

**(C)** reflexão sísmica e amostras de rochas aflorantes.

**GRUPO II** 

evolução geológica da região até ao presente.

A Região Demarcada do Douro (DDR) é uma das mais icónicas regiões vinícolas do mundo, com uma relevância socioeconómica e cultural fundamental, características climáticas e um solo peculiar para a produção de vinhos *premium*. O excesso de temperatura e radiação e escassez de água são fatores de stresse ambiental que limitam severamente a produtividade da vinha no Douro, tornando-se particularmente frequentes no atual contexto de alterações climáticas. A elevada radiação, incluindo radiação UVB, é absorvida pelos componentes celulares, tais como proteínas e ácidos nucleicos, provocando redução da biomassa, diminuição da fotossíntese, redução da síntese proteica, danos no ADN e noutras funções dos cloroplastos. Além disso, provoca stresse oxidativo devido à produção excessiva de espécies reativas de oxigénio (ROS) a partir da interrupção das atividades metabólicas. Para mitigar estes impactos negativos tem sido testado o efeito da aplicação exógena de caulino, um mineral quimicamente inerte, com excelentes propriedades refletoras.

Neste estudo pretendemos avaliar o efeito da aplicação foliar de caulino na qualidade do fruto de videira (*Vitis vinifera*) através da quantificação de ROS e de compostos antioxidantes como fenóis, flavonoides e antocianinas, todos eles metabolitos com influência positiva na qualidade do fruto e do vinho.

### **Dispositivo Experimental**

O ensaio decorreu entre 2012 e 2014, numa vinha comercial, na RDD, localizada no Peso da Régua. Foram escolhidos 6 bardos contíguos, com cerca de 20 videiras cada um e com condições homogéneas em termos de solo e desenvolvimento vegetativo, nas quais estabelecemos dois tratamentos: 3 bardos alternados, pulverizados com caulino, enquanto outros 3 bardos se mantiveram sem caulino.

#### Resultados

Os gráficos seguintes apresentam os resultados obtidos após a análise de extratos de uvas das vinhas submetidas ao ensaio experimental, em diferentes estádios de desenvolvimento (agosto e setembro).

Na tabela I apresentam-se os resultados obtidos da vindima de 2014. A aplicação de caulino não teve um efeito negativo na qualidade da produção, verificando-se até um ligeiro aumento do álcool provável e dos taninos totais que possuem uma importância fundamental na qualidade dos vinhos, nomeadamente, na cor, corpo, adstringência e aroma.

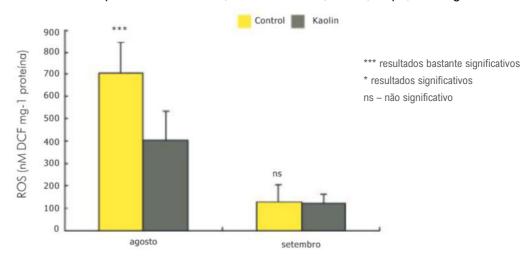
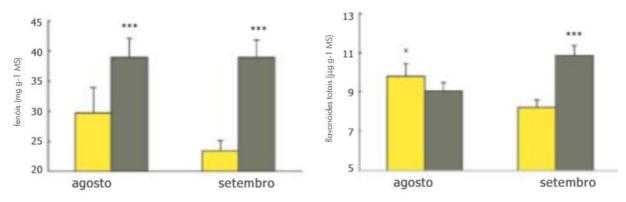
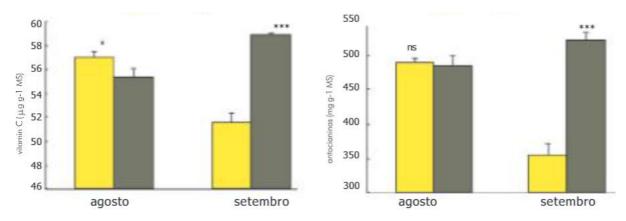


Gráfico 1 — Concentração de ROS em extratos de uva provenientes das videiras controlo e das videiras tratadas com caulino, em diferentes estádios de desenvolvimento.



Gráficos 2 e 3 — Variação sazonal da concentração de fenóis e de flavonoides totais, em frutos provenientes de videiras controlo e de videiras tratadas com caulino.



Gráficos 4 e 5 – Variação sazonal da concentração de vitamina C e antocianinas em frutos provenientes de videiras controlo e de videiras tratadas com caulino.

Tabela I – Características qualitativas das uvas provenientes de videiras tratadas com caulino e de videiras não tratadas à data da colheita.

Variáveis	Controlo	Cauling
Massa/bago (g)	1.89	1.88
рН	3.98	3.94
Álcool provável (%vol)	11.8	12.1
Açúcares (g/l)	198.6	203.6
Taninos totais	80.000	000000 B1
mg/l	4.74	5.49
mg/bago	8.96	10.32

Adaptado de Dinis, L-T, et al. A aplicação exógena de caulino aumenta a capacidade antioxidante e a composição fenólica de uvas sob stresse estival. in Revista Agrociência. (consultado em 19/05/2022) Disponível em <a href="https://pt.calameo.com/read/0008211924a6392c3fbcf">https://pt.calameo.com/read/0008211924a6392c3fbcf</a>

# 1. Indique o agente mutagénico, referido no texto, capaz de provocar alterações no ADN das videiras.

## 2. De acordo com os resultados obtidos

- (A) verifica-se um aumento da concentração de ROS e de todos os metabolitos em estudo nas uvas de videiras tratadas com caulino.
- **(B)** a aplicação foliar de caulino reduziu a produção de ROS, sobretudo no pico do verão, quando as videiras estão sujeitas às condições mais adversas.
- (C) a aplicação de caulino inibe a produção de fenóis.
- (D) o tratamento exógeno com caulino aumentou a concentração de vitamina C em todas as fases de desenvolvimento das uvas.

# 3. No estudo apresentado constitui uma variável dependente

	(A) a utilização ou não de caulino.	(C) o estádio de desenvolvimento vegetativo.
	(B) o excesso de temperatura e a escassez de água.	(D) a variação da concentração de ROS.
4.	A aplicação do caulino a perda de água pelas	s folhas através da refletância das radiações do
	infravermelho e ultravioleta, e assim a temperatu	ura dos tecidos vegetais.
	(A) reduz do aumento reduz	(C) aumenta do aumento aumenta
	(B) reduz da diminuição aumenta	(D) aumenta da diminuição reduz
5.	Na fotossíntese, durante a fase diretamente depende	ente da luz, ocorre
	(A) descarboxilação de compostos orgânicos.	(C) libertação de O <sub>2</sub> com origem no CO <sub>2</sub> .
	(B) redução de moléculas de CO <sub>2</sub> .	( <b>D</b> ) formação de moléculas de NADPH.
6.	O caulino é um mineral formado a partir da de fe	Idspatos potássicos presentes em rochas como o
	(A) redução basalto.	(C) hidrólise granito.
	(B) hidratação basalto.	( <b>D)</b> oxidação granito.
7.	acontecimentos que levam à produção e à acumula causa-efeito.	a E, de modo a reconstituir a sequência cronológica de ação de açucares nas uvas, segundo uma relação de
	A. Fluxo de sacarose para o exterior do floema.	
	<b>B.</b> Síntese de moléculas de glicose nos cloroplastos.	
	<b>C.</b> Aumento da pressão de turgescência no interior do	floema.
	<b>D.</b> Aumento da concentração de glícidos no fruto.	

8. O vinho é obtido pela **fermentação** de uvas frescas com intervenção de **leveduras**.

E. Entrada de sacarose nos vasos condutores.

Explique a relação entre o aumento do teor de açúcar nas uvas tratadas com caulino e o aumento esperado da % em volume de álcool.

9. Após a vindima, com a chegada do inverno, a vinha entra na fase de repouso vegetativo. É nesta altura que se efetua a poda das videiras para dar forma e manter a videira num determinado espaço, conservar o vigor das cepas e obter uma produção regular. A poda implica fazer cortes na videira, sendo possível observar o fenómeno de exsudação: saída de água pela superfície de corte.

Explique a ocorrência do fenómeno de exsudação com base na hipótese da pressão radicular.

# **GRUPO III**

O crescente aumento da população mundial e o desenvolvimento da sociedade têm obrigado à utilização cada vez maior de recursos geológicos. No entanto, muitos são finitos e outros, não o sendo, podem ficar comprometidos em caso de exploração incorreta. De forma que todos possam beneficiar dos recursos geológicos, sem comprometer a sua utilização pelas gerações futuras, é essencial o conhecimento científico desses mesmos recursos com vista à sua gestão sustentável.

1. Estabeleça as correspondências possíveis entre os números da Coluna II e cada uma das letras da Coluna I. Cada afirmação deve ser associada apenas a uma letra e todas as afirmações devem ser utilizadas.

	Totalia ii Tada diiiiliagat dotto oo doo doo doo doo doo doo doo d							
Ī	COLUNA I	COLUNA II						

		(1) A ganga resultante da expl	loração deste recurso fica acumulada em					
	(a) Recurso mineral metálico		n de se determinar primeiro o <i>clarke</i> .					
	(-)		os que se incluem nesta categoria são renováveis.					
	(b) Recurso energético		sas e permeáveis, em locais de forte precipitação.					
	( )	(5) Atualmente, ainda é um re						
	(c) Recurso hidrogeológico		os minerais de urânio usados em centrais nucleares.					
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	` '	ização de alguns destes recursos contribuem para o					
		aumento do efeito de estuf						
<u></u>								
2.	. 🎮 As afirmações seguint	tes dizem respeito às reserva	as e recursos. Selecione a alternativa que as avalia					
	corretamente.							
	<ol> <li>As reservas são todos o rentável.</li> </ol>	os depósitos conhecidos e que	podem ser explorados de uma forma economicamente					
		s, e cuja exploração não é aind	a possível, constituem reservas.					
	3. A mudança do contexto	tecnológico, social e económic	o pode permitir transformar recursos em reservas.					
	(A) 1 e 3 são verdadeiras; 2	é falsa.	(C) 1 e 2 são verdadeiras; 3 é falsa.					
	(B) 3 é verdadeira; 1 e 2 são	o falsas.	(D) 1 é verdadeira; 2 e 3 são falsas.					
3.	. Os jazigos minerais são re	ecursos, em que a fração	o aproveitável constitui					
	(A) renováveis a ganga		(C) não renováveis o minério					
	(B) renováveis o minério		(D) não renováveis a ganga					
4.	- , - , ,	-	tir de água que chega à superfície a temperaturas					
	(A) alta não renovável	ecurso geoternico de em	talpia, é considerado um recurso  (C) alta renovável					
	(B) baixa renovável		(D) baixa não renovável					
	,		, ,					
5.	. Um aquífero livre							
	(A) tem uma zona de aeraçã	ão menos espessa durante o ve	erão.					
	(B) tem o nível hidrostático i	mais superficial nos períodos de	e elevada precipitação.					
	(C) é limitado por rochas im	permeáveis, na base e no topo.						
	( <b>D</b> ) é constituído por uma zo	ona de saturação sempre mais o	espessa do que a zona de aeração.					
6	Numa ovnloracão sustant	ávol do um aquíforo, a voloci	dade de infiltração da água é à velocidade de					
U.		nível hidrostático mais d						
	(A) inferior próximo		(C) inferior afastado					
	(B) superior afastado		(D) superior próximo					
7.	. Complete o texto segu	inte com a opção adequada a	cada espaço. Transcreva para a folha de respostas					
	cada uma das letras, segu	ida do número que correspo	nde à opção selecionada. A cada letra corresponde					
	um só número.							
	Os aquíferos em contacto o	direto com a atmosfera são os	(a), possuindo uma zona de(b) permeáve					
	abaixo do nível freático. A áç	gua entra num aquífero através	da zona de(c), devido à(d) da rocha, e pode					
	ocorrer a sua acumulação, o	constituindo um recurso(e)_	<u>-</u> .					

(a) (b)		(c)	(d)	(e)		
1. cativos	1. aeração	1. recarga	1. impermeabilidade	1. rochoso		
2. livres	2. saturação	2. artesianismo	2. permeabilidade	2. não renovável		
3. confinados	3. evapotranspiração	3. saturação	3. compactação	3. renovável		

- 8. A formação de armadilhas petrolíferas permite a acumulação de petróleo em quantidades economicamente interessantes, originando jazigos. Ordene as letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência de acontecimentos relacionados com a formação de uma armadilha petrolífera.
  - A. Migração do petróleo para rochas com porosidade e permeabilidade elevadas.
  - B. A deposição de uma fina camada de sedimentos isola a matéria orgânica da ação de seres decompositores.
  - C. A subsidência da bacia sedimentar leva a um aumento progressivo da temperatura e da pressão.
  - **D.** Deposição de seres do fitoplâncton e do zooplâncton, juntamente com sedimentos inorgânicos, em bacias sedimentares pouco profundas e pobres em oxigénio.
  - **E.** A matéria orgânica evolui quimicamente, no interior da rocha-mãe, originando misturas complexas de hidrocarbonetos.
- 9. Indique dois exemplos que demonstrem o efeito de atividades humanas na contaminação de aquíferos.
- 10. Explique de que modo o uso de combustíveis fósseis pode contribuir para a inundação de grandes áreas costeiras.

FIM COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas					G	rupo					
respostas a estes 18 itens da	I	I	I	I	I	I	I	I	II	П	
prova contribuem	1.	2.	3.	4.	5.	6.	10.	11.	1.	2.	Subtotal
obrigatoriamente para a	II	II	II	II	III	III	III	III	III	Ш	
classificação final.	3.	7.	8.	9.	1.	2.	7.	8.	9.	10.	
Cotação (em pontos)	Cotação (em pontos) 20 x 8 pontos						160				
Destes 12 itens, contribuem para	Grupo										
a classificação final da prova os	I	I	I	II	II	II	III	III	III	III	Cubtatal
7 itens cujas respostas	7.	8.	9.	4.	5.	6.	3.	4.	5.	6.	Subtotal
obtenham a melhor pontuação.											
Cotação (em pontos)	5 x 8 pontos						40				
TOTAL											200