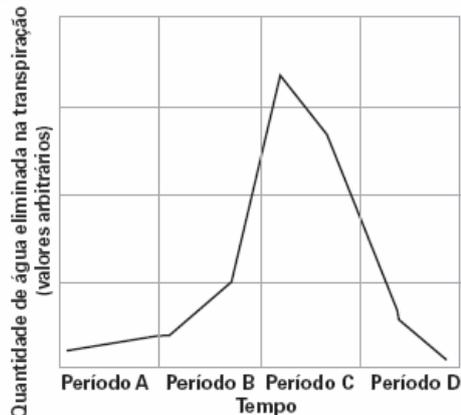


## Exercícios de Fisiologia Vegetal sobre Transpiração com Gabarito

1) (Fuvest-2005) O gráfico abaixo indica a transpiração de uma árvore, num ambiente em que a temperatura permaneceu em torno dos 20°C, num ciclo de 24 horas.



- Em que período (A, B, C ou D) a absorção de água, pela planta, é a menor?
- Em que período ocorre a abertura máxima dos estômatos?
- Como a concentração de gás carbônico afeta a abertura dos estômatos?
- Como a luminosidade afeta a abertura dos estômatos?

2) (Unicamp-2000) A transpiração é importante para o vegetal por auxiliar no movimento de ascensão da água através do caule. A transpiração nas folhas cria uma força de sucção sobre a coluna contínua de água do xilema: à medida que esta se eleva, mais água é fornecida à planta.

- Indique a estrutura que permite a transpiração na folha e a que permite a entrada de água na raiz.
- Mencione duas maneiras pelas quais as plantas evitam a transpiração.
- Se a transpiração é importante, por que a planta apresenta mecanismos para evitá-la?

3) (UFMG-1997) O corte da haste de flores a dois centímetros da ponta e dentro d'água, prolonga a conservação das flores em jarros. Essa prática, muito adotada em floriculturas, tem como objetivo impedir.

- a abertura dos estômatos, essencial ao transporte de água.
- a formação de bolhas de ar para favorecer a capilaridade.
- a perda de água pelas flores, que resfria a planta.
- o funcionamento dos vasos do floema como tubos condutores.

4) (UEPB-2006) As trocas gasosas, ao nível das folhas, ocorrem através de numerosas aberturas epidérmicas denominadas:

- Parênquimas
- Ostíolos

- Estômatos
- Células-guarda
- Acúleos

5) (Fuvest-1998) a) Relacione a abertura e o fechamento dos estômatos com o grau de turgor das células estomáticas.  
b) Por que é vantajoso para uma planta manter seus estômatos abertos durante o dia e fechados à noite?

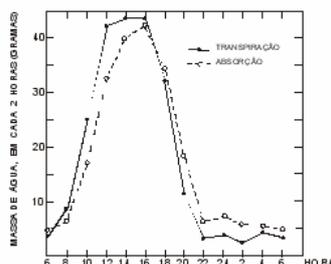
6) (UFLA-2001) Analise as proposições e assinale a alternativa **CORRETA**.

- A planta transpira, isto é, perde água sob a forma de vapor.
- Frutos e sementes originam-se, respectivamente, de ovários e óvulos.
- Estômatos são estruturas da epiderme por onde são realizadas trocas gasosas.
  - Todas as afirmativas são falsas.
  - Todas as afirmativas são corretas.
  - Apenas as afirmativas I e II são corretas.
  - Apenas as afirmativas II e III são corretas.
  - Apenas as afirmativas I e III são corretas.

7) (UFC-2003) Mesmo existindo muita água ao seu redor, há ocasiões em que os vegetais terrestres não podem absorvê-la. Esse fenômeno é denominado de seca fisiológica. Analise as declarações abaixo.

- A seca fisiológica pode ocorrer quando o meio externo é mais concentrado (hipertônico) do que o meio interno, em virtude do excesso de adubo ou da salinidade do ambiente.
- A seca fisiológica pode ocorrer em temperaturas muito baixas.
- A seca fisiológica pode ocorrer em locais onde o excesso de água expulsa o oxigênio presente no solo. Assinale a alternativa correta.
  - Somente I é verdadeira.
  - Somente I e II são verdadeiras.
  - Somente II e III são verdadeiras.
  - Somente I e III são verdadeiras.
  - I, II e III são verdadeiras.

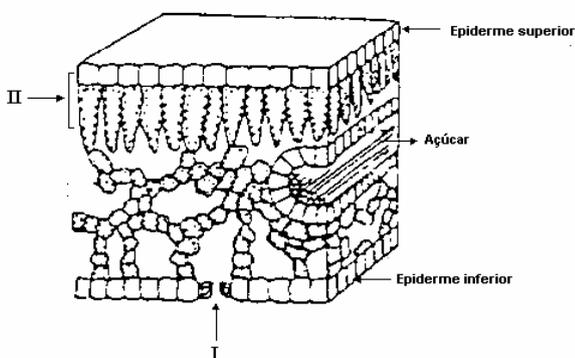
8) (UFSCar-2002) O gráfico mostra a transpiração e a absorção de uma planta, ao longo de 24 horas.



A análise do gráfico permite concluir que:

- quando a transpiração é mais intensa, é mais rápida a subida da seiva bruta.
- quando a transpiração é mais intensa, os estômatos encontram-se totalmente fechados.
- das 22 às 6 horas, o lenho, sob tensão, deverá ficar esticado como se fosse um elástico, reduzindo o diâmetro do caule.
- não existe qualquer relação entre transpiração e absorção, e um processo nada tem a ver com o outro.
- das 12 às 16 horas, quando se observa maior transpiração, é pequena a força de tensão e coesão das moléculas de água no interior dos vasos lenhosos

9) (Vunesp-1998)



Observe a figura e responda:

- Qual é o nome da estrutura assinalada em I e o do tecido assinalado em II?
- Considerando-se que na estrutura I ocorre entrada de CO<sub>2</sub> e saída de H<sub>2</sub>O e de O<sub>2</sub>, responda em que processo o CO<sub>2</sub> absorvido em I é utilizado e qual a importância desse processo para a manutenção da vida.

10) (UFRN-1999) Leia o fragmento que segue, extraído de *Asa Branca* (Luís Gonzaga e Humberto Teixeira):

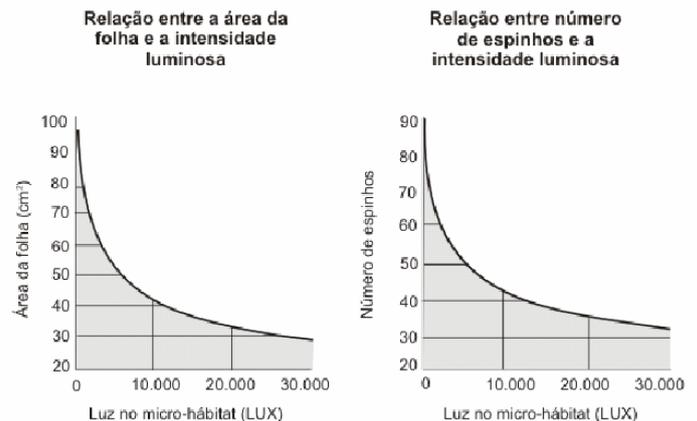
Que braseiro, que fornaia,  
Nem um pé de prantação,  
Por farta d'água, perdi meu gado,  
Morreu de sede meu alazão...

As espécies vegetais típicas do contexto geográfico focalizado acima apresentam as seguintes adaptações:

- rápido mecanismo de abertura e fechamento de estômatos - folhas cerificadas
- presença de estruturas foliares modificadas em espinhos - raízes adventícias
- aumento significativo da superfície foliar - raízes com alto poder absorptivo
- capacidade de armazenamento de água - associação de micorrizas

11) (UFMG-2003) A maioria das espécies de bromélias vive em ambientes de florestas, sobre galhos e troncos de árvores. Pesquisadores verificaram que indivíduos da mesma espécie podem apresentar grande variação fenotípica.

Analise estes gráficos do comportamento da bromélia *Neoregelia johannis*:



FONTE: *Ciência Hoje* 26 (155), 1999.

Com base nas informações desses gráficos e em outros conhecimentos sobre o assunto, pode-se concluir que, nas bromélias, a área da folha e o número de espinhos se relacionam com todas as seguintes adaptações, EXCETO

- Redução dos efeitos da insolação em locais abertos
- Aumento de defesa contra herbívoros em locais abertos
- Aumento da captação de luz em locais sombreados
- Redução da transpiração em locais iluminados

12) (UEPB-2006) O vegetal elimina, através das folhas, a maior parte da água absorvida pelas raízes. Essa perda de água obedece aos mesmos princípios da evaporação, mas pode, também, ocorrer eliminação sob a forma líquida. Esses processos se constituem, respectivamente, em:

- Sudação e gutação.
- Transpiração e gutação.
- Gutação e transpiração.
- Transpiração e Excreção.
- Excreção e Sudação.

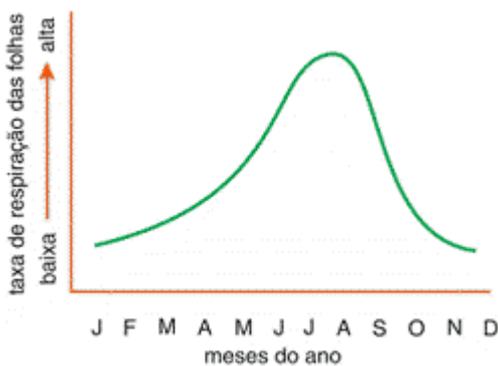
13) (UFRJ-2006) O número de estômatos por centímetro quadrado é maior na face inferior do que na face superior das folhas.

Há mesmo folhas de algumas espécies de plantas que não têm estômatos na face superior. Essa diferença no número de estômatos nas duas faces das folhas é uma importante adaptação das plantas. Explique a importância funcional dessa adaptação.

**14) (PUC - SP-2007)** O estômato é uma estrutura encontrada na epiderme foliar, constituída por duas células denominadas células-guarda. Estas absorvem água quando há grande concentração de íons potássio em seu interior, o que leva o estômato a se abrir. Se o suprimento de água na folha é baixo, ocorre saída de íons potássio das células-guarda para as células vizinhas e, nesse caso, as células-guarda tornam-se

- flácidas, provocando o fechamento do estômato.
- flácidas, provocando a abertura do estômato.
- flácidas, não alterando o comportamento do estômato.
- túrgidas, provocando o fechamento do estômato.
- túrgidas, provocando a abertura do estômato.

**15) (UFRJ-2008)** O gráfico a seguir mostra a variação da taxa de respiração das folhas de uma árvore ao longo do ano.

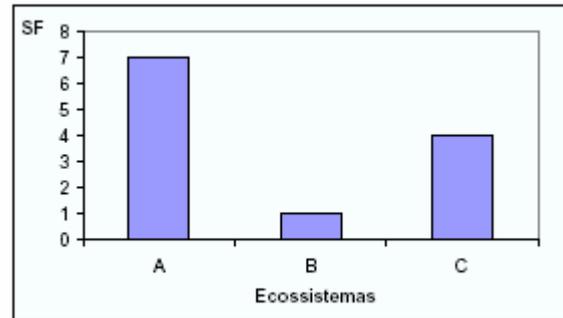


Determine se essa planta está no hemisfério norte ou no hemisfério sul. Justifique sua resposta.

**16) (UFSCar-2001)** Considere duas plantas A e B da mesma espécie, cada uma submetida a uma condição de luminosidade e de disponibilidade de água diferente. A planta A encontra-se em ambiente bem iluminado, com suprimento insuficiente de água no solo. A planta B encontra-se em um ambiente escuro, mas com abundante suprimento de água. O comportamento dos estômatos das plantas A e B, para as situações descritas, seria o de

- abrir em ambas.
- fechar em ambas.
- abrir na planta A e fechar na planta B.
- fechar na planta A e abrir na planta B.
- permanecer inalterado em ambas.

**17) (UFRJ-2003)** A soma da área superficial de todas as folhas encontradas em  $1\text{m}^2$  de terreno é denominada SF. O gráfico a seguir apresenta a SF de 3 ecossistemas distintos (A, B e C). Nesses três ambientes, a disponibilidade de luz não é um fator limitante para a fotossíntese.



Identifique qual dos três ecossistemas corresponde a um deserto, explicando a relação entre a SF e as características ambientais deste ecossistema.

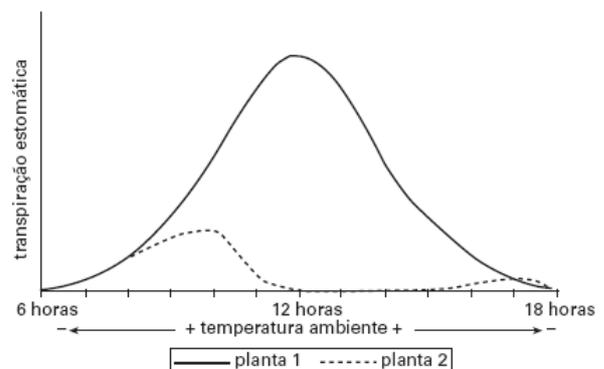
**18) (Mack-2006)** Considere as seguintes afirmações a respeito do mecanismo de fechamento e abertura dos estômatos.

- As plantas, de uma maneira geral, têm seus estômatos abertos durante o dia e fechados à noite.
- Em uma planta cujos estômatos estejam completamente fechados, a perda de água por transpiração cessa completamente.
- Esse mecanismo depende do grau de turgor (turgescência) das células estomáticas.
- A presença de cloroplastos nas células estomáticas não tem relação com esse mecanismo.

Estão corretas apenas as afirmações

- I e II.
- I e III.
- II e III.
- I e IV.
- II e IV.

**19) (UFSCar-2005)** O gráfico apresenta o curso diário da transpiração através do estômato (transpiração estomática) de duas plantas de mesmo porte e espécie, mantidas uma ao lado da outra durante um dia ensolarado. Uma das plantas foi mantida permanentemente irrigada e a outra foi submetida à deficiência hídrica.



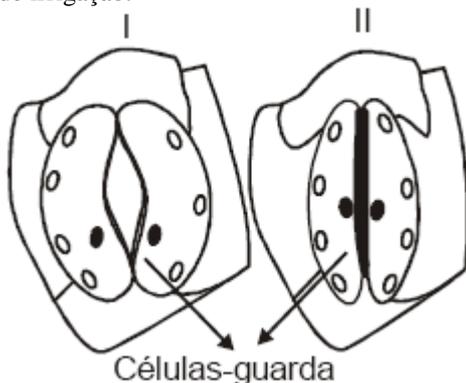
- Qual das duas plantas, 1 ou 2, foi permanentemente irrigada? Como os estômatos e a temperatura contribuíram para que a curva referente a essa planta assim se apresente?
- Na planta que sofreu regime de restrição hídrica, em que período os estômatos começaram a se fechar e voltaram a

se abrir? Como os estômatos e a temperatura contribuíram para que a curva referente a essa planta assim se apresente?

**20) (UFC-2007)** O professor de botânica montou um experimento para observar o efeito da luz sobre a transpiração foliar. Escolheu um arbusto de papoula (*Hibiscus* sp.) e encapsulou as extremidades de dez ramos com sacos plásticos transparentes, lacrando-os com barbante para evitar as trocas gasosas. Cobriu a metade dos sacos com papel alumínio e, após 48 horas, observou as diferenças no conteúdo de água acumulada dentro dos sacos, nos dois grupos. Assinale a alternativa que indica o resultado observado mais provável.

- A quantidade de água nos dois grupos foi igual, devido à inibição da transpiração pela alta umidade relativa que se formou no interior de ambos.
- O teor de água acumulada foi maior nos sacos plásticos sem a cobertura do papel alumínio, uma vez que a luz induziu a abertura dos estômatos e permitiu uma transpiração mais intensa.
- A quantidade de água acumulada foi maior nos sacos plásticos envoltos com papel alumínio, uma vez que a ausência de luz solar diminuiu a temperatura dentro dos sacos e a evaporação foliar.
- A concentração mais elevada de  $\text{CO}_2$  no interior dos sacos sem o papel alumínio induziu o fechamento dos estômatos, e a quantidade de água acumulada foi menor.
- A concentração de oxigênio foi menor nos sacos envoltos com papel alumínio, devido à falta de luz para a fotossíntese, ocasionando a abertura dos estômatos e o aumento da transpiração.

**21) (UFG-2007)** Os estômatos I e II, representados abaixo, foram desenhados com base na observação microscópica da epiderme inferior de folhas da mesma espécie vegetal coletadas durante o dia e submetidas a diferentes regimes de irrigação.



Considerando-se que a disponibilidade de água para a planta foi a única condição ambiental que variou, pode-se concluir que será maior a

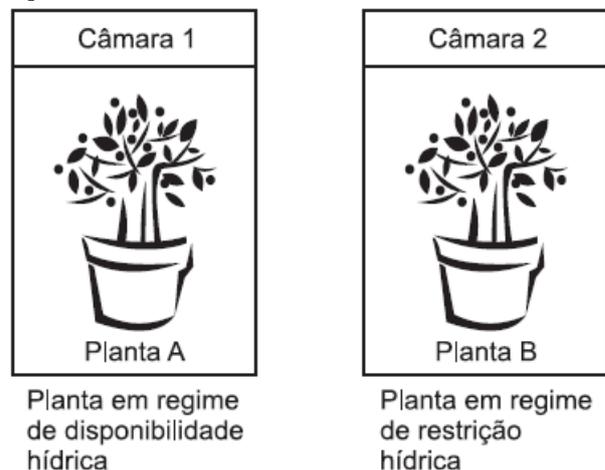
- resistência estomática em I.
- taxa fotossintética em I.
- disponibilidade de água em II.
- taxa respiratória em II.

e) absorção de água em II.

**22) (PUC - PR-2007)** Os reforços apresentados pelas paredes dos vasos lenhosos (anelados, espiralados, etc.) têm por função:

- Impedir o colapso dos vasos, quando a transpiração é intensa.
- Agir como mola, controlando o crescimento dos vasos.
- Aumentar a superfície respiratória dos vasos.
- Impedir, como válvulas, a descida da seiva.
- Determinar uma ascensão em espiral, da seiva.

**23) (VUNESP-2007)** Um estudante realizou um experimento utilizando duas câmaras fechadas, iluminadas e com condições de luz e temperatura constantes. Detalhes do experimento podem ser observados no esquema.



O estudante realizou medidas da concentração de  $\text{CO}_2$  em cada câmara no início e no final do experimento. Além disso, analisou ao microscópio o grau de abertura ou fechamento dos estômatos nas folhas de cada uma das plantas. Depois de realizar estas observações, qual deve ter sido o resultado encontrado pelo estudante com relação à concentração de  $\text{CO}_2$  nos dois ambientes e com relação à abertura dos estômatos das duas plantas? Explique o resultado encontrado.

**24) (UNIFESP-2007)** Um professor deseja fazer a demonstração da abertura dos estômatos de uma planta mantida em condições controladas de luz, concentração de gás carbônico e suprimento hídrico.

Para que os estômatos se abram, o professor deve:

- fornecer luz, aumentar a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante e manter o solo ligeiramente seco.
- fornecer luz, aumentar a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante e baixar a umidade do ar ao redor.
- fornecer luz, diminuir a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante e adicionar água ao solo.
- apagar a luz, diminuir a concentração de  $\text{CO}_2$  circundante e adicionar água ao solo.

e) apagar a luz, certificar-se de que a concentração de CO<sub>2</sub> circundante esteja normal e aumentar a umidade do ar ao redor.

**25) (VUNESP-2006)** Considerando o movimento de substâncias nas plantas, foi construída a tabela:

Substância	Entrada na planta	Transporte	Liberação
Água	Por osmose, pelas raízes	Por fluxo de massa através do xilema.	I
Solutos	II	Por fluxo de massa pelo xilema (principalmente os íons) ou pelo floema (composto orgânico) .	Pela queda de flores, folhas, ramos, frutos, etc.
Gases	Por difusão pelos estômatos, lenticelas e epiderme.	III	Por difusão pelos estômatos, principalmente.

Assinale a alternativa que apresenta os termos que poderiam substituir os números I, II e III da tabela.

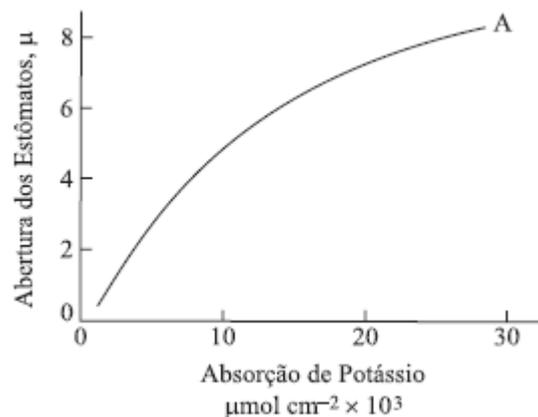
- a) I: Por difusão pelos estômatos, principalmente.  
 II: Por difusão ou por transporte ativo pelas raízes.  
 III: Por difusão pelos espaços intercelulares e pelas células.
- b) I: Por transporte ativo pelos estômatos, principalmente.  
 II: Por osmose pelas raízes.  
 III: Dissolvidos na seiva bruta.
- c) I: Por fluxo de massa através das lenticelas.  
 II: Por difusão pelas lenticelas.  
 III: Dissolvidos na seiva elaborada.
- d) I: Por transporte ativo pelas lenticelas.  
 II: Por difusão e transporte ativo pelas raízes.  
 III: Por difusão entre as células do parênquima.
- e) I: Por difusão pelos estômatos, principalmente.  
 II: Por osmose pelas raízes.  
 III: Dissolvidos na seiva bruta.

**26) (FUVEST-2007)** Existe um produto que, aplicado nas folhas das plantas, promove o fechamento dos estômatos, diminuindo a perda de água. Como consequência imediata do fechamento dos estômatos,

I. o transporte de seiva bruta é prejudicado.  
 II. a planta deixa de absorver a luz.

- III. a entrada de ar atmosférico e a saída de CO<sub>2</sub> são prejudicadas.  
 IV. a planta deixa de respirar e de fazer fotossíntese. Estão corretas apenas as afirmativas:
- a) I e II.  
 b) I e III.  
 c) I e IV.  
 d) II e III.  
 e) III e IV.

**27) (Fameca-2006)** O gráfico a seguir representa o clássico resultado obtido por Fischer, em 1968, que representa a variação da concentração de íons potássio e a abertura do estômato. Pode-se afirmar que, em **A**, o estômato



- a) encontra-se aberto, devido ao aumento da pressão osmótica das células-guarda e à entrada de água.  
 b) encontra-se fechado, devido ao aumento da pressão osmótica e conseqüente saída de água das células-guarda.  
 c) encontra-se fechado, devido ao aumento da concentração de potássio nas células-guarda.  
 d) encontra-se aberto, devido à saída de água e diminuição de concentração de potássio das células-guarda.  
 e) pode-se encontrar aberto ou fechado, pois essa abertura é independente da turgescência das células-guarda.

**28) (ENEM-2006)** Na transpiração, as plantas perdem água na forma de vapor através dos estômatos. Quando os estômatos estão fechados, a transpiração torna-se desprezível. Por essa razão, a abertura dos estômatos pode funcionar como indicador do tipo de ecossistema e da estação do ano em que as plantas estão sendo observadas. A tabela a seguir mostra como se comportam os estômatos de uma planta da caatinga em diferentes condições climáticas e horas do dia.

Condições climáticas	Horas do dia					
	8h	10h	12h	14h	16h	17h
Tempo Chuvoso	2	2	2	0	2	2
Seca	1	1	0	0	0	0
Seca intensa	0	0	0	0	0	0

Legenda: 0 = estômatos completamente fechados

1 = estômatos parcialmente abertos  
2 = estômatos completamente abertos

Considerando a mesma legenda dessa tabela, assinale a opção que melhor representa o comportamento dos estômatos de uma planta típica da Mata Atlântica.

a)

Condições climáticas	Horas do dia					
	8h	10h	12h	14h	16h	17h
Tempo Chuvoso	2	2	2	0	2	2
Seca	1	1	0	0	1	1
Seca intensa	1	1	0	0	0	0

b)

Condições climáticas	Horas do dia					
	8h	10h	12h	14h	16h	17h
Tempo Chuvoso	1	1	1	1	1	1
Seca	1	1	0	0	1	1
Seca intensa	0	0	0	0	0	0

c)

Condições climáticas	Horas do dia					
	8h	10h	12h	14h	16h	17h
Tempo Chuvoso	1	1	0	0	0	0
Seca	1	1	0	0	0	0

d)

Condições climáticas	Horas do dia					
	8h	10h	12h	14h	16h	17h
Seca	1	1	0	0	0	0
Seca intensa	0	0	0	0	0	0

e)

Condições climáticas	Horas do dia					
	8h	10h	12h	14h	16h	17h
Tempo Chuvoso	2	2	2	0	2	2
Seca	2	2	2	0	2	2

**29) (VUNESP-2007)** Sobre o processo da transpiração dos vegetais, foram feitas as cinco afirmações seguintes.

I. Em torno de 95% da água absorvida pelas plantas é eliminada pela transpiração, principalmente pelos estômatos.

II. Os estômatos abrem-se quando a turgescência das células-guardas é alta, fechando-se quando esta é baixa.

III. A reação mais imediata da planta à pouca disponibilidade de água no solo é o fechamento dos estômatos.

IV. A consequência do contido na afirmação III será uma diminuição da difusão de CO<sub>2</sub> para o interior das folhas.

V. Considerando a concentração de gás carbônico, a disponibilidade de água no solo, a intensidade luminosa, a temperatura e a concentração de oxigênio, esta última é a que exerce menor efeito sobre o processo de abertura e fechamento dos estômatos.

São corretas as afirmações

a) I e III, apenas.

b) I e IV, apenas.

c) II e IV, apenas.

d) I, II, III e V, apenas.

e) I, II, III, IV e V.

**30) (VUNESP-2008)** Na casa de Pedrinho, a caixa d'água mantinha-se suspensa por quatro grandes pilares. Ao lado da caixa d'água, um abacateiro tinha a mesma altura, o que fez Pedrinho pensar: "Se, para abastecer as torneiras da casa, a caixa tinha que ficar a certa altura, de tal modo que a água fluísse pela ação da gravidade, como o abacateiro resolvia o problema de transportar a água do solo para as folhas, contra a ação da gravidade?"

Explique como a água do solo pode chegar às partes mais altas da planta.

**31) (UFC-2009)** Os itens a seguir se referem ao reino Plantae, que, nas classificações mais modernas, exclui as algas.

a) Escreva V ou F nos parênteses abaixo, conforme sejam verdadeiras ou falsas as assertivas a seguir.

1 ( ) Todos os organismos que apresentam embriões multicelulares maciços (sem cavidades internas), que se desenvolvem à custa do organismo materno, pertencem ao reino Plantae.

2 ( ) Uma característica que torna as briófitas dependentes da água em estado líquido para a reprodução é a presença de anterozóides flagelados.

3 ( ) Na estrutura reprodutiva das angiospermas, o saco embrionário corresponde, embriologicamente, ao óvulo dos mamíferos.

4 ( ) Parênquimas são tecidos vegetais formados por células vivas cujas principais funções na planta são preenchimento, sustentação e assimilação.

5 ( ) A difusão através do poro estomático é o processo responsável pela absorção de CO<sub>2</sub> e pela perda de vapor d'água que ocorre nas folhas.

Uma alta concentração de ácido abscísico na folha causa a síntese de etileno, o que leva à

6 ( ) Uma alta concentração de ácido abscísico na folha causa a síntese de etileno, o que leva à formação da camada de abscisão e à queda dessa folha.

b) Escolha duas assertivas que você considerou FALSAS e reescreva-as de modo a torná-las verdadeiras.

Indique o número das assertivas escolhidas.

b.I. Assertiva nº \_\_\_\_\_

b.II. Assertiva nº \_\_\_\_\_

**32) (UFC-2007)** Em cidades como Fortaleza, que apresenta um grande índice de insolação, o pedestre fica sujeito a um grande desconforto térmico e à exposição a níveis elevados de radiação ultravioleta, aumentando o perigo de contrair câncer de pele. A arborização urbana, portanto, deveria ser uma prioridade nas ações dos poderes públicos e uma preocupação da iniciativa privada e da comunidade em geral.

Responda aos itens a seguir, que abordam alguns aspectos relacionados a esse importante tema.

a) Observa-se que a temperatura sob a copa de uma árvore é mais baixa que a temperatura embaixo de um telhado que esteja exposto à mesma insolação. Que fenômeno relacionado à planta está mais diretamente envolvido com essa diferença observada?

b) De um modo geral, deve-se respeitar o formato natural de cada árvore. Porém, às vezes é necessária a realização de podas denominadas de *formação/condução*, que modificam a arquitetura da parte aérea, muitas vezes abrindo a copa.

b.1. Que região dos ramos deve ser cortada para permitir novas brotações?

b.2. Qual a denominação do fenômeno vegetal que está sendo afetado por essa prática?

b.3. Qual o regulador de crescimento mais diretamente envolvido nesse fenômeno?

c) Galhos com diâmetro superior a 8 cm devem ser preservados por ocasião das podas, pois a cicatrização é mais demorada em galhos muito grossos. A poda de tais galhos permitiria o ataque de cupins.

c.1. Que tecido vegetal ficará mais exposto por ocasião da poda e se tornará o principal alvo desses insetos?

c.2. Qual a principal função desse tecido na planta?

c.3. Qual é o principal tecido responsável pela regeneração da casca?

d) Nos projetos de arborização, deve-se priorizar o plantio de espécies nativas. Cite o principal aspecto benéfico para a fauna local, como consequência dessa prática.

e) Sempre que possível, deve-se evitar a varrição embaixo das árvores plantadas em bosques e praças. Isso permite a reutilização de folhas e galhos mortos, frutos etc.

e.1. Como esses materiais podem ser reaproveitados naturalmente pelas próprias plantas?

e.2. Cite um exemplo de organismo que contribui diretamente para esse processo de reaproveitamento.

**33) (UNICAMP-2009)** O aumento na taxa de transpiração das plantas, levando-as a um maior consumo de água, torna-as mais sensíveis à deficiência hídrica no solo.

a) Explique o mecanismo de reposição da água perdida pela planta com o aumento da taxa de transpiração.

b) Explique o(s) caminho(s) que pode(m) ser percorrido(s) pela água nas plantas, desde sua entrada nos pêlos absorventes até a sua chegada no xilema da raiz.

## Gabarito

- 1) a) A menor absorção de água pela árvore ocorre no período A.  
b) A abertura máxima dos estômatos ocorre no período C.  
c) Em elevadas concentrações de CO<sub>2</sub>, os estômatos se fecham. Inversamente, quando a taxa de CO<sub>2</sub> é baixa, eles se abrem.  
d) Os estômatos, de modo geral, abrem-se em presença de luz, fechando-se em sua ausência.

- 2) a) As estruturas que permitem ocorrer a transpiração da folha são os estômatos e a cutícula. A água penetra na raiz, principalmente, através dos pêlos absorventes.  
b) Entre os mecanismos que evitam a transpiração da planta, poderiam ser citados dois dos seguintes:
- fechamento dos estômatos;
  - cutícula cerosa espessa;
  - caducifolia (queda de folhas);
  - folhas transformadas em espinhos;
  - estômatos localizados em depressões;
  - estômatos localizados, preferencialmente, na epiderme inferior;
  - epiderme pluriestratificada;
  - pêlos refletores de luz.
- c) Os mecanismos de economia de água evitam a morte da planta por desidratação excessiva.

3) Alternativa: B

4) Alternativa: B

5) Resposta:

- a) A abertura e o fechamento dos estômatos dependem diretamente do grau de turgor das células estomáticas. Quanto maior o turgor, maior a abertura dos estômatos; turgor menor significa abertura menor.  
b) Os estômatos abertos durante o dia favorecem a ocorrência das trocas gasosas necessárias à realização da fotossíntese (absorção de gás carbônico). Ao mesmo tempo, facilitam o deslocamento da seiva bruta no interior dos vasos lenhosos, devido à sucção exercida pelas folhas em transpiração. À noite, a ausência de luz torna a absorção de gás carbônico desnecessária, e o fechamento estomático diminui a ocorrência de transpiração.

6) Alternativa: B

7) Alternativa: E

A questão compreende a biologia das plantas, enfocando suas características funcionais no processo de absorção de água do meio externo. Existem ocasiões em que os vegetais, mesmo possuindo muita água ao seu redor, não podem absorvê-la. Este fenômeno é denominado seca fisiológica e pode ocorrer nas seguintes condições:

- o meio externo é mais concentrado (hipertônico) do que o meio interno. Isto ocorre por excesso de adubo ou em ambientes altamente salinos;
- em temperaturas muito baixas;
- em locais onde o excesso de água expulsa o Oxigênio do solo;
- na presença de substâncias tóxicas no solo.

8) Alternativa: A

9) a) Estrutura I estômato

Tecido II parênquima clorofiliano.

b) O CO<sub>2</sub> absorvido nos estômatos é utilizado na fotossíntese. São denominados seres autótrofos por serem produtores de matéria orgânica sendo então a base das cadeias alimentares

10) Alternativa: A

11) Alternativa: B

12) Alternativa: A

13) Durante o dia, a temperatura na face superior da folha é mais alta do que na face inferior, o que implicaria numa grande perda de água. O maior número de estômatos na face inferior evita essa evaporação excessiva, sem comprometer a absorção de CO<sub>2</sub>.

14) Alternativa: A

15) Hemisfério norte. As maiores taxas de respiração ocorrem com temperaturas mais elevadas, que ocorrem no verão. O verão no hemisfério norte ocorre entre julho e setembro.

16) Alternativa: B

Em ausência de água no solo, os estômatos ficam fechados. O mesmo ocorre em ausência de luz.

17) Resposta: O ecossistema B. Uma menor SF diminui a perda de água por evaporação/transpiração, condição importante para a sobrevivência da planta em um ambiente onde há pouca disponibilidade de água.

18) Alternativa: B

19) a) A planta 1 foi a que recebeu irrigação permanente. Embora os estômatos tenham permanecido abertos durante todo o período diurno, a intensidade da transpiração variou em função da temperatura.

b) Os estômatos, no caso da planta que sofreu restrição hídrica, se fecharam por volta das 10 horas, abrindo-se novamente ao redor das 15 horas. Por volta das 10 horas, a perda hídrica sem reposição levou a planta a fechar seus

estômatos, economizando água. A queda da temperatura, a partir das 15 horas, favoreceu a reabertura parcial dos estômatos.

20) Alternativa: B

21) Alternativa: B

22) Alternativa: A

23) A planta B, por estar submetida a um regime de restrição hídrica, apresenta seus estômatos fechados para evitar a transpiração estomática e a conseqüente perda d'água. Com isso, a absorção de CO<sub>2</sub> fica reduzida e se acumula na câmara 2.

A planta A não possui restrições hídricas, nem problemas de perda d'água pela transpiração. Mantém seus estômatos abertos e absorve o CO<sub>2</sub>, utilizado no processo fotossintético, ocasionando a sua diminuição na câmara 1.

24) Alternativa: C

25) Alternativa: A

26) Alternativa: B

27) Alternativa: A

28) Alternativa: E

29) Alternativa: E

30) A água do solo, absorvida pelas raízes, é conduzida pelos vasos do xilema até a copa. O principal fenômeno responsável pela ascensão da seiva bruta é a "sucção" da copa, promovida por dois fatores: a transpiração e a fotossíntese, processos em que a água é, respectivamente, evaporada e consumida. A subida de uma coluna ininterrupta de água depende da coesão entre suas moléculas.

31) Respostas: V – V – F – F – V – F.

Comentário: a questão aborda alguns temas relacionados ao reino Plantae (reprodução, morfologia, fisiologia etc.). No item A são apresentadas seis assertivas, das quais apenas 1, 2 e 5 são verdadeiras. Para tornar as demais (3, 4 e 6) verdadeiras, o candidato deveria reescrevê-las com as seguintes alterações:

Assertiva nº 3 - Na estrutura reprodutiva das angiospermas, a oosfera corresponde, embriologicamente, ao óvulo dos mamíferos.

Assertiva nº 4 - Parênquimas são tecidos vegetais formados por células vivas cujas principais funções na planta são preenchimento, armazenamento (ou reserva) e assimilação.

Assertiva nº 6 – Uma baixa concentração de auxina na folha causa a síntese de etileno, o que leva à formação da camada de abscisão e à queda dessa folha.

32) A arborização urbana deve ser uma prioridade de qualquer administração pública, principalmente em cidades de grande insolação, como é o caso de Fortaleza. O conforto térmico, a proteção contra o câncer de pele, a preservação da fauna e da flora regionais, enfim, a biodiversidade em geral, são questões que têm um apelo sócio-ambiental cada vez maior. Para que o processo de transpiração foliar ocorra, calor (energia) tem que ser retirado do ambiente para a água passar do estado líquido para o de vapor. Por conseguinte, a temperatura diminui sob a copa, quando comparada à temperatura sob uma cobertura qualquer, próxima a essa planta. A absorção da radiação solar pelas folhas também contribui para a diminuição da temperatura sob a copa (item A). As podas de condução/formação são feitas cortando-se os ápices caulinares, inibindo-se, assim, o fenômeno da dominância apical, que ocorre como conseqüência da produção de auxina por esses ápices (item B). Quando se podam galhos muito grossos, o lenho (xilema), constituído de células mortas, fica totalmente exposto, sendo o alvo preferencial dos cupins, o que pode comprometer a sustentação de toda a planta. Esse tecido tem a função de transportar água e sais minerais da raiz para toda a parte aérea da planta. O felogênio (ou câmbio da casca) é o principal tecido envolvido na regeneração da casca do galho que foi cortado, embora o câmbio vascular também participe desse processo (item C). A priorização do plantio de espécies nativas se justifica pela importância que essas plantas têm na alimentação da fauna local.

Além disso, a nidificação e o abrigo para esses animais devem ser levados em conta (item D). Quando as plantas estão num local afastado dos passeios e calçadas, a varrição deve ser evitada, pois restos de material vegetal são importantes fontes de nutrição para a própria planta, por meio da reciclagem (degradação) desses materiais pelos microorganismos do solo, como os fungos e as bactérias (item E).

A questão está dividida em cinco itens. O item A vale um ponto; o item B vale três pontos, sendo um ponto para cada subitem; o item C vale três pontos, sendo um para cada subitem; o item D vale um ponto; e o item E vale dois pontos, sendo um para cada subitem.

33) a) A transpiração provoca evaporação de água das células da folha, resultando numa tensão na água presente no xilema devido à coesão das moléculas de água (teoria da coesão-tensão de Dixon), o que provoca a absorção de mais água pela raiz para repor a água perdida.

b) A água penetra na raiz através dos pêlos absorventes presentes na epiderme, atravessam as células do córtex (parênquima e endoderme, por onde, obrigatoriamente, passa pela membrana plasmática), passam pelo periciclo e chegam ao xilema. A água ao ser transportada pode atravessar as paredes e os espaços intercelulares (apoplasto) ou a membrana plasmática (simplastos).