



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

Fisiologia Vegetal

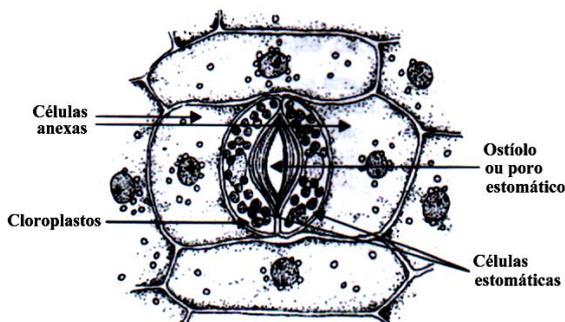
### 01 - (CEFET GO/2001)

A Histologia é o ramo da Biologia que estuda os tecidos. Os vegetais superiores apresentam tecidos especializados, que acarretam o desenvolvimento de órgãos igualmente especializados, com funções bem definidas. Sobre os tecidos vegetais, é verdadeiro/falso que:

01. os meristemas primários são responsáveis pelo crescimento horizontal das plantas e são representados pelo dermatogênio, pelo periblema e pelo pleroma;
02. o felogênio é um tecido meristemático secundário, que produz a feloderme e o câmbio;
03. o colênquima e o esclerênquima são considerados tecidos permanentes, que dão sustentação e resistência às plantas;
04. os estômatos e os hidatódios são considerados anexos epidérmicos e estão relacionados com o equilíbrio hídrico do vegetal.

### 02 - (ESCS DF/2001)

O esquema abaixo mostra uma vista frontal da epiderme de uma folha, contendo um estômato.



Espera-se que o ostíolo se abra quando as células

- a) estomáticas produzem amido e retiram água das células anexas.
- b) estomáticas produzem glicose e retiram água das células anexas.
- c) estomáticas produzem glicose e cedem água para as células anexas.

- d) anexas produzem glicose e retiram água das células estomáticas.
- e) anexas produzem amido e cedem água para as células estomáticas.

### 03 - (UEG GO/2000)

Em plena estação seca, em um dia quente e ensolarado é comum observarmos que as folhas nas copas de muitas árvores encontram-se murchas. Sob estas circunstâncias, os estômatos estarão fechados. Sobre a fisiologia desta estrutura é INCORRETO afirmar:

- a) A abertura e o fechamento do estômato estão relacionados ao suprimento hídrico da célula-guarda.
- b) A abertura do estômato, em presença de luz, relaciona-se com o processo fotossintético.
- c) Com a abertura do estômato, ocorre perda e água na forma de vapor, o que caracteriza a transpiração.
- d) nda

### 04 - (UFOP MG/1998)

Pequenas aberturas existentes na superfície inferior das folhas nos vegetais são denominadas estômatos e desempenham várias funções fisiológicas.

Qual das alternativas abaixo está incorreta em relação aos estômatos?

- a) Captam o  $\text{CO}_2$  para a formação de compostos orgânicos.
- b) Permitem a saída de água (evapotranspiração).
- c) O baixo teor de água no solo induz ao fechamento dos estômatos.



Professor: Carlos Henrique

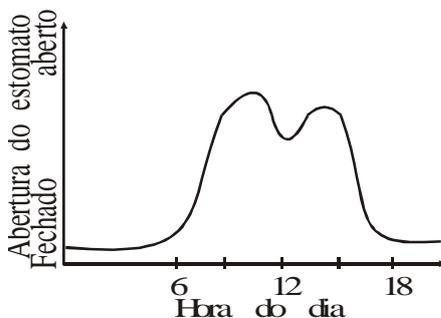
## Fisiologia vegetal - Transpiração

d) A baixa temperatura inibe a abertura dos estômatos.

e) Quanto maior a temperatura, maior será o grau de abertura.

### 05 - (UFRJ/1993)

O gráfico, a seguir, mostra o grau de abertura dos estômatos das folhas de uma planta ao longo do dia.



Com base no gráfico, podemos dizer que a intensidade da fotossíntese é maior na hora mais iluminada do dia? Justifique sua resposta

### 06 - (UFRJ/1996)

Nos países de clima frio, a temperatura do ar no inverno é, muitas vezes, inferior a 0°C. A água do solo congela e o ar é frio e muito seco. Nesse período, muitas espécies vegetais perdem todas as folhas.

A perda das folhas evita um grande perigo para essas plantas.

Que problema a planta poderia sofrer caso não perdesse as folhas? Justifique sua resposta.

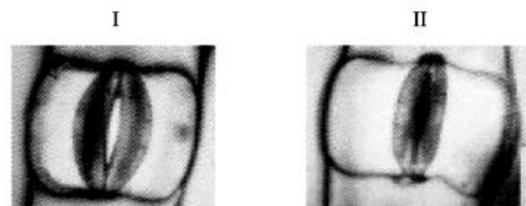
### 07 - (UFRJ/2000)

As plantas chamadas de C3 perdem muito rendimento de produção de moléculas orgânicas por fotossíntese quando a concentração de CO<sub>2</sub> é baixa. As plantas chamadas C4 possuem um metabolismo que contorna essa situação, mantendo a velocidade da fotossíntese mesmo em baixas concentrações de CO<sub>2</sub>.

Considerando a função dos estômatos das folhas no controle da evapotranspiração, indique qual dos dois tipos de planta perde menos produtividade em um clima seco e quente. Justifique sua resposta.

### 08 - (FMTM MG/2006)

Da face inferior de uma folha retirou-se uma fina película do tecido vegetal. Essa película foi colocada sobre uma lâmina de vidro seca e depois coberta com uma lamínula. Ao ser observada no microscópio, verificou-se a presença da estrutura representada por I. Alguns minutos depois, uma nova observação da mesma estrutura revelou uma modificação em sua morfologia, representada na figura II.



- Qual a função das estruturas representadas por I e II?
- Por que, depois de alguns minutos, ocorreu tal alteração?

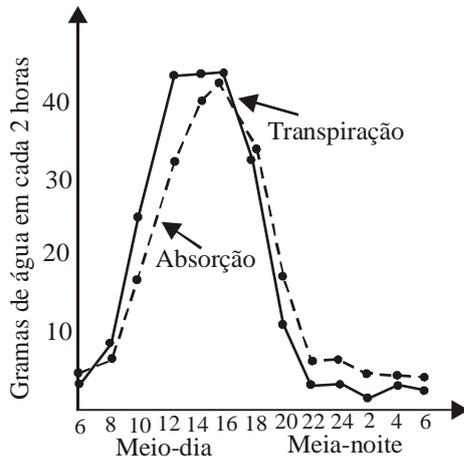


Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

### 09 - (UnB DF/1995)

Analise o gráfico abaixo.



Julgue os itens.

00. O gráfico mostra que a transpiração atinge valores máximos entre 12 e 16 horas, período em que a taxa de fotossíntese também é maior.
01. Após as 22 horas, cessam os processos de absorção, de transpiração e de respiração da planta.
02. O processo de osmose é importante na condução tanto da água quanto da seiva elaborada.

### 10 - (UNESP SP/2002)

Algumas árvores com folhas largas, revestidas por cutículas, foram cultivadas em uma região onde a temperatura é sempre alta, a umidade do ar é baixa e há abundância de água no solo. Considerando os processos de troca de água com o meio, assinale a alternativa que corresponde às respostas fisiológicas esperadas para estas árvores, crescendo sob essas condições.

Itens	Transpiração da água	Absorção da água	Taxa de água
a	decreta	decreta	rápida
b	decreta	retrai	lenta
c	decreta	retrai	rápida
d	decreta	retrai	lenta
e	decreta	decreta	lenta

### 11 - (UNIRIO RJ/1993)

A epiderme que reveste as folhas e as partes jovens do caule e da raiz é formada por uma camada de células vivas, sem clorofila, e apresenta na face externa uma substância impermeável que impede a evaporação denominada:

- a) súber
- b) lenticela
- c) coifa
- d) cutina
- e) estômato

### 12 - (UFG/1996)

Os estômatos são formações epidérmicas que permitem trocas gasosas entre a planta e o meio. Com relação aos estômatos, descreva:

- a) sua estrutura.
- b) o mecanismo de abertura e fechamento.

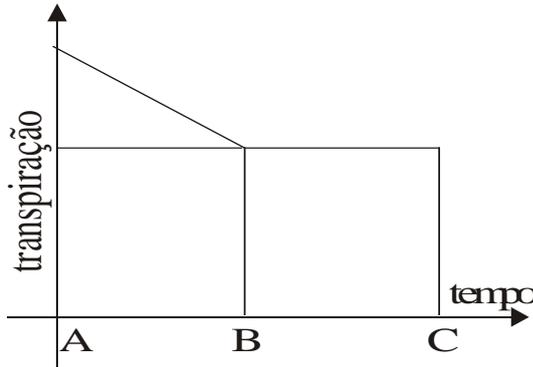
### 13 - (UFG/2000)

Este gráfico representa a taxa de transpiração estomática e cuticular de uma Angiosperma, durante certo tempo.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

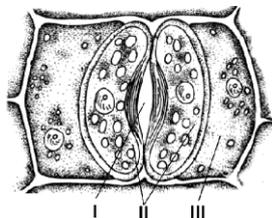


Considerando-se a fisiologia das estruturas envolvidas nesta função,

01. no ponto A, os estômatos estão abertos.
02. no ponto B, os estômatos estão túrgidos.
03. do ponto A ao ponto C, existe transpiração cuticular.
04. o ponto B marca o início da transpiração estomática.

### 14 - (EFOA MG/2000)

O estômato, representado na figura abaixo, desempenha funções importantes para as plantas. Observe a figura e resolva os itens.



- a) Qual o número que indica a(s) célula(s) subsidiária(s)?
- b) Que tipo de plastídeo é predominante em II?
- c) Cite uma função do estômato.

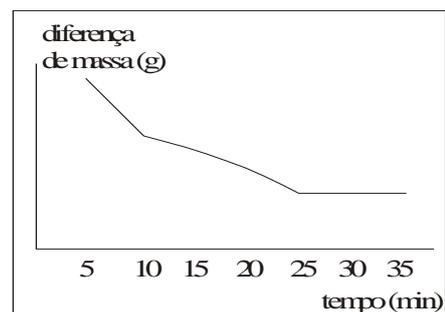
### 15 - (FURG RS/2003)

A perda de vapor d'água da folha, as trocas de dióxido de carbono e de oxigênio entre os espaços aéreos intercelulares e o ar circundante são regulados primariamente por diminutas estruturas. Essas estruturas que apresentam mecanismo de abertura e fechamento em determinadas condições, são denominadas:

- a) estômatos.
- b) tubos crivados.
- c) hidatódios.
- d) esclereídeos.
- e) lenticelas.

### 16 - (FUVEST SP/1996)

Retirou-se uma folha de uma planta e, a cada intervalo de 5 minutos, pesou-se a folha em um local com umidade relativa constante. O gráfico abaixo apresenta os valores das diferenças de massa entre duas medidas sucessivas.



Com base nesses resultados, é possível afirmar que

- a) aos 5 minutos as células estomatais estavam mais túrgidas do que aos 25 minutos.
- b) aos 25 minutos o estômato estava mais aberto do que aos 5 minutos.
- c) aos 10, 15, 20 e 25 minutos não houve mudança da abertura dos estômatos.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

d) aos 25, 30 e 35 minutos a perda por evaporação se equiparou à absorção.

e) entre os 5 e os 25 minutos a transpiração cuticular diminuiu.

### 17 - (FUVEST SP/1995)

Na maioria dos casos, plantas com estômatos situados em cavidades estão adaptadas a viver em ambientes:

- a) pantanosos
- b) quentes e úmidos
- c) de água doce
- d) de água salgada
- e) secos

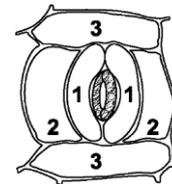
### 18 - (FUVEST SP/1989)

Quando as células clorofiladas de uma planta estão no escuro, o  $\text{CO}_2$  que nelas se acumula torna ácido seu meio interno. Em meio ácido, a enzima fosforilase favorece a transformação de glicose, solúvel, em amido, menos solúvel. Em meio alcalino, a fosforilase favorece a conversão de amido em glicose. Se colocarmos essas células em ambiente bem iluminado, o valor de sua pressão osmótica (sucção interna):

- a) aumenta
- b) diminui
- c) não se altera
- d) torna-se negativo
- e) torna-se zero

### 19 - (Mackenzie SP/2001)

A figura abaixo representa um estômato encontrado na epiderme inferior da folha de *Tradescantia* sp.



As únicas células dessa estrutura que apresentam cloroplastos são as assinaladas por:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 1 e 2
- e) 1 e 3

### 20 - (UFMG/2001)

Para explicar-se o deslocamento de água em vegetais, foram feitos dois experimentos: no primeiro

experimento I: um ramo de pinheiro foi acoplado a um tubo contendo água, inserido em uma cuba com mercúrio; no segundo

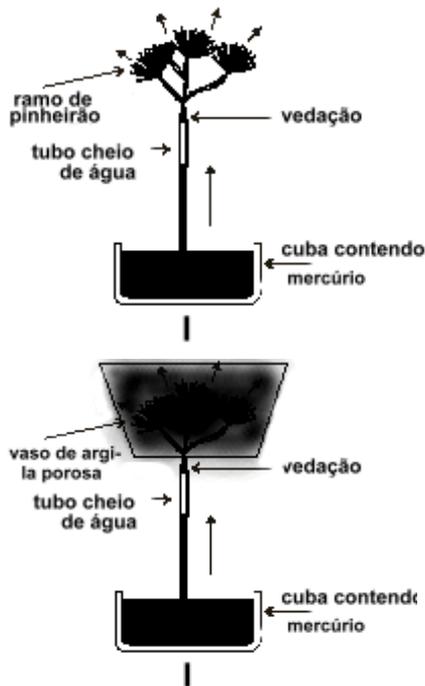
experimento II: o ramo de pinheiro foi substituído por um vaso de argila porosa.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

Em ambos os experimentos, após certo tempo, observou-se a elevação da coluna de mercúrio, como mostrado nas figuras I e II.



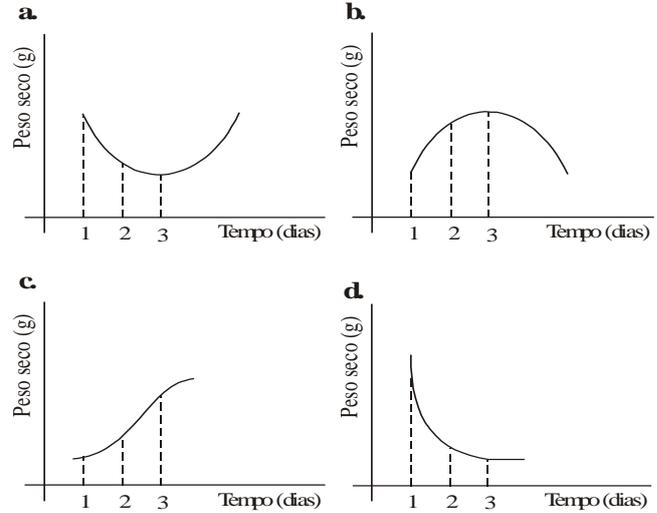
Os processos que explicam o deslocamento da água no experimento I e no experimento II são, respectivamente,

- a) a pressão osmótica e a evaporação
- b) a pressão radicular e a evaporação
- c) a transpiração e a evaporação
- d) a transpiração e a difusão

### 21 - (UFMG/1997)

Um estudante colocou 5 kg de sementes de feijão numa estufa a 70° C. Durante uma semana, ele fez pesagens diárias dessas sementes e concluiu que o peso seco poderia ser determinado a partir do terceiro dia.

Com base nessas informações, assinale a alternativa que contém o tipo de curva que representa os dados obtidos pelo estudante.



### 22 - (UFMG/1994)

Todas as alternativas contêm adaptações que permitiram a sobrevivência dos vegetais fora do ambiente aquático, EXCETO:

- a) Epiderme impregnada de cutina.
- b) Presença de parede celular.
- c) Presença de raiz.
- d) Tecidos condutores: xilema e floema.
- e) Troncos recobertos de súber.

### 23 - (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,*



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

*Por falta d'água, perdi meu gado, Morreu de sede meu alazão...*

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

- a) rápido mecanismo de abertura e fechamento de estômatos – folhas cerificadas
- b) presença de estruturas foliares modificadas em espinhos – raízes adventícias
- c) aumento significativo da superfície foliar – raízes com alto poder absorvivo
- d) capacidade de armazenamento de água – associação de micorrizas

### 24 - (FUVEST SP/1992)

Considere os eventos indicados nas colunas I, II e III da tabela abaixo.

Qual a alternativa que indica a seqüência que leva ao fechamento dos estômatos?

	I concentração do suco vacuolar	II pressão osmótica do vacúolo	III movimento de água da célula estomática
a.	aumenta	aumenta	absorve
b.	aumenta	aumenta	elimina
c.	aumenta	diminui	absorve
d.	diminui	diminui	elimina
e.	diminui	aumenta	absorve

### 25 - (Mackenzie SP/2004)

Os principais fatores que influem na abertura e fechamento dos estômatos são a intensidade luminosa, a concentração de CO<sub>2</sub> e o suprimento de água.

Assinale a melhor combinação desses três fatores para a sua abertura.

	Intensidade luminosa	Concentração de CO <sub>2</sub>	Suprimento de água
a.	Alta	Alta	Alto
b.	Alta	Alta	Baixo
c.	Baixa	Alta	Alto
d.	Baixa	Baixa	Baixo
e.	Alta	Baixa	Alto

### 26 - (UERJ/1999)

As folhas das plantas realizam trocas de gases com o ar circundante e, em consequência, são estruturas extremamente suscetíveis à poluição do ar. As partículas poluentes orgânicas ou inorgânicas podem penetrar no tecido foliar e provocar o seu colapso.

A penetração dessas partículas na folha ocorre por intermédio da estrutura conhecida como:

- a) pêlo
- b) cutícula
- c) nervura
- d) estômato

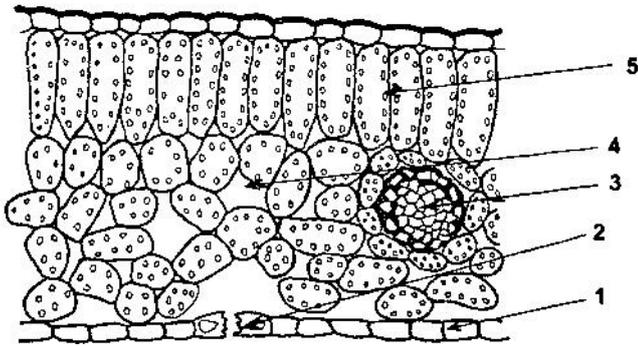
### 27 - (UERJ/1993)

O esquema abaixo representa a estrutura interna de uma folha:



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração



O estômato, estrutura que garante as trocas gasosas entre a folha e o meio ambiente, está indicado, no esquema, pela seta com o número:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

### 28 - (UERJ/1995)

Conquistas tecnológicas e vontade política tornaram possível contrariar condições desfavoráveis de clima e solo em Israel. Hoje, naquele país, é possível encontrar alfaces plantadas no deserto. No sertão brasileiro, ao contrário, encontramos uma vegetação mais adaptada a tais condições, já que folhas e caules apresentam modificações para evitar a perda de água.

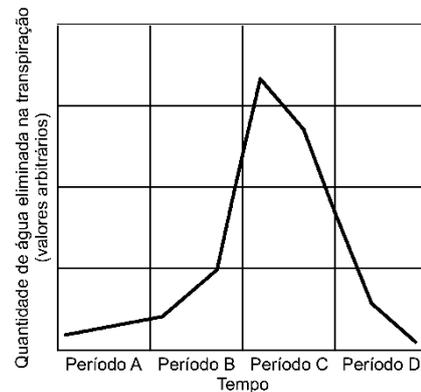
Com base no exemplo brasileiro, a alternativa que indica as modificações apresentadas para folhas e caule, respectivamente, é:

- a) tamanho reduzido / fino
- b) impregnadas de ceras / alto
- c) limbo desenvolvido / suculento

- d) limbo espesso / armazenando alimentos
- e) transformadas em espinho / armazenando água

### 29 - (FUVEST SP/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.



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

### 30 - (UFES/2002)

“Boa parte da floresta Amazônica e das caatingas do Nordeste coincidem na sua latitude. Assim, a quantidade



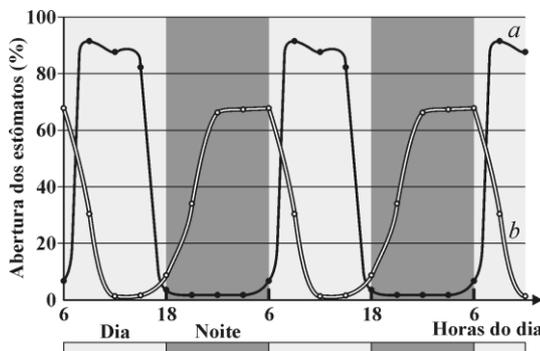
Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

de luz que recebem é semelhante. No entanto, o tipo de 'paisagem vegetal' é totalmente diferente nas duas regiões."

I. "O clima da região amazônica reúne as condições necessárias ao desenvolvimento de uma vegetação exuberante. Nela destacam-se árvores de grande porte como a castanheira-do-pará, a seringueira e o caucho, plantas produtoras de madeira como o angelim, a sucupira, a amburana e a copaíba, etc..."

II. "A caatinga, na seca, tem uma fisionomia de deserto. As cactáceas como o mandacaru, a coroa-de-frade, o xique-xique, o facheiro são exemplos de sua vegetação típica. Também algumas bromeliáceas como a macambira. Todas elas apresentam várias adaptações que lhes permitem sobreviver na época da seca."



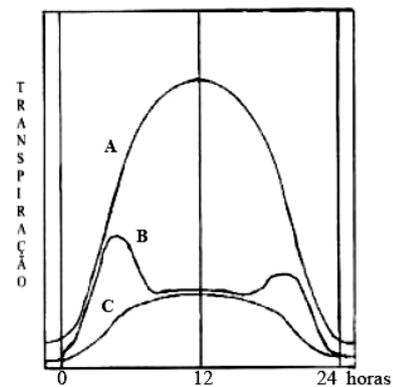
a) Relacione o comportamento de abertura e fechamento estomático, que está representado no gráfico pelas linhas *a* e *b*, com o grupo de plantas citadas nos textos I e II. Justifique sua resposta.

b) A intensidade da fotossíntese das plantas representadas nas linhas *a* e *b* no gráfico é semelhante? Justifique sua resposta.

### 31 - (UFF RJ/2006)

O gráfico abaixo representa curvas de transpiração de três plantas de um mesmo tipo e tamanho, que foram

mantidas em uma estufa com temperatura constante e luminosidade natural. Nesse experimento, cada planta foi submetida a uma das seguintes condições de suprimento de água: I - muita água, somente no início da manhã e médio suprimento no resto do dia; II - pouca água durante todo o dia; III - amplo suprimento de água o dia todo.



a) Após a análise do gráfico, associe cada curva (**A**, **B** e **C**) à sua respectiva condição de suprimento de água (**I**, **II** e **III**).

b) Compare a abertura dos estômatos das plantas submetidas às condições **I** e **III**, ao meio-dia.

c) Explique, de acordo com a teoria de Dixon, como a transpiração atua no mecanismo de transporte da seiva bruta, em árvores de grande porte.

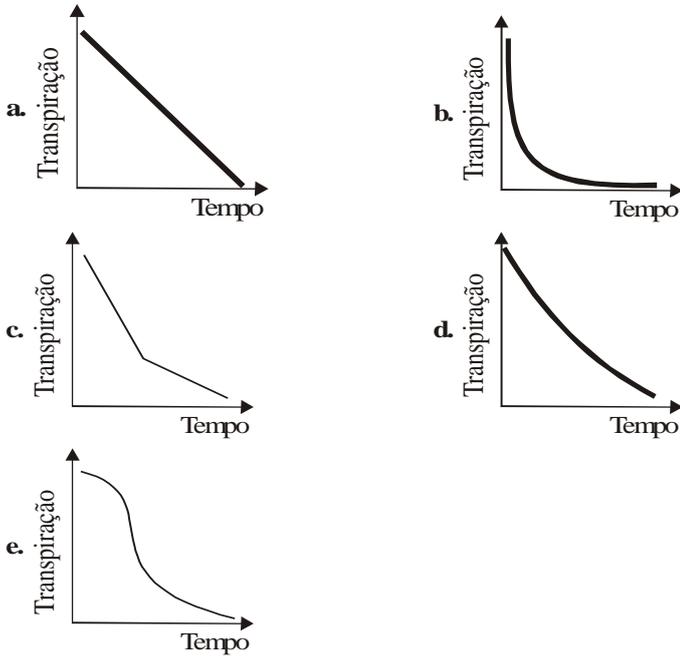
### 32 - (UNIFOR CE/2000)

Assinale a alternativa que indica corretamente a curva correspondente ao fechamento dos estômatos de uma planta adaptada a ambiente seco.



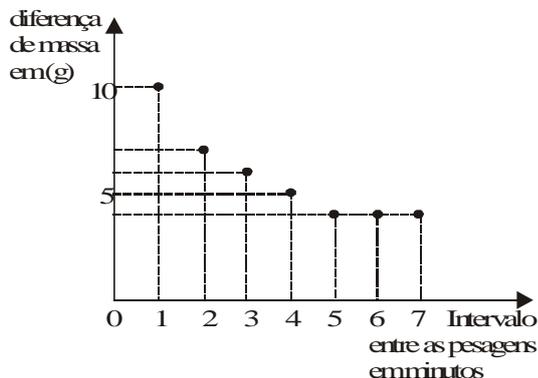
Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração



### 33 - (UnB DF/1998)

Um estudante retirou uma folha da planta que estava estudando, colocou-a em uma balança e pesou-a em intervalos regulares. Com as pesagens sucessivas, a folha revelou diferenças de massa (g), conforme o gráfico a seguir.



Sabendo que a massa da folha está associada à sua taxa de transpiração, julgue os itens que se seguem.

00. No instante em que foi retirada da planta a folha tinha mais de 40g.
01. A folha perde peso apenas nos primeiros 5 min.

02. Os estômatos completaram seu fechamento após a sétima pesagem.
03. O gráfico mostra o mecanismo que promove os movimentos estomáticos.
04. A planta estudada deve ser uma briófitas.

### 34 - (UnB DF/2002)

Estudos realizados no cerrado do Distrito Federal indicam que sua taxa de transpiração – ou seja, perda de água – durante a estação chuvosa é de 2,6 mm/dia e de reduz a cerca de 1,5mm/dia durante a estação seca. Para coberturas vegetais de arroz, por exemplo, a taxa de transpiração média é de 4,3 mm/dia; na soja, a média é de 5,4 mm/dia; no girassol, 5,6 mm/dia; no eucalipto, 6,0 mm/dia.

Assad e Assad. Agricultura sustentável – subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira.

Brasília, MMA, 2000, p. 95 (com adaptações)

A partir das informações do texto acima, julgue os itens seguintes em C(Certo) ou E(Errado).

00. A redução da transpiração entre as espécies do cerrado no período da seca é um exemplo de estratégia adaptativa.
01. A transpiração ocorre através dos estômatos existentes nas folhas.
02. a transpiração ocorre à noite porque, durante o dia, os estômatos são utilizados para captar o gás carbônico da atmosfera para a fotossíntese.
03. A substituição de grande extensão de cerrado por monoculturas, como, por exemplo, soja, girassol ou eucalipto, produz um impacto positivo sobre a disponibilidade de recursos hídricos.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

### 35 - (Mackenzie SP/2006)

Considere as seguintes afirmações a respeito do mecanismo de fechamento e abertura dos estômatos.

I - As plantas, de uma maneira geral, têm seus estômatos abertos durante o dia e fechados à noite.

II - Em uma planta cujos estômatos estejam completamente fechados, a perda de água por transpiração cessa completamente.

III - Esse mecanismo depende do grau de turgor (turgescência) das células estomáticas.

IV - A presença de cloroplastos nas células estomáticas não tem relação com esse mecanismo.

Estão corretas apenas as afirmações:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) I e IV.
- e) II e IV.

### 36 - (UFPA/2006)

A umidade no interior de uma floresta é muito diferente da de uma área desmatada e pode ser facilmente sentida por todos. As plantas contribuem para a manutenção dessa umidade. Isso acontece porque

a) parte da água que as plantas absorvem fica incorporada aos seus tecidos e, depois, é devolvida ao ambiente pela ação dos consumidores primários.

- b) as plantas absorvem água do solo e, depois, a liberam para a atmosfera, sob a forma de vapor.
- c) a água é liberada no processo de fotossíntese realizado pelas plantas.
- d) as taxas respiratórias das plantas são menores, devido ao calor excessivo.
- e) reduzidas taxas de vapor de água ocasionam a precipitação.

### 37 - (UERJ/2002)

O controle da abertura dos estômatos das folhas envolve o transporte ativo de íons de potássio.

- a) Descreva a importância do potássio no processo de abertura dos estômatos.
- b) Nomeie as células responsáveis pelo controle dessa abertura.

### 38 - (UFJF MG/1998)

As plantas xerófitas, que vivem em climas quentes e secos como a caatinga do Nordeste Brasileiro, são portadoras de adaptações diversas. São características nessas plantas, EXCETO:

- a) folhas pequenas ou reduzidas a espinhos;
- b) raízes com elevados valores osmóticos;
- c) epiderme recoberta por pêlos, cutina e cera;
- d) grande número de estômatos na superfície da epiderme;
- e) tecidos armazenadores de água.



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

### 39 - (UFJF MG/2001)

O fechamento dos estômatos resulta em economia de água e evita a transpiração excessiva das plantas quando o ar se encontra quente e seco. O fechamento dos estômatos é decorrente:

- a) da ação da auxina que estimula a entrada de íons potássio na célula guarda.
- b) da ação do etileno que estimula a saída de íons sódio da célula guarda.
- c) da ação da giberelina que estimula a entrada de íons sódio na célula guarda.
- d) da ação do ácido abscísico que estimula a saída de íons potássio da célula guarda.

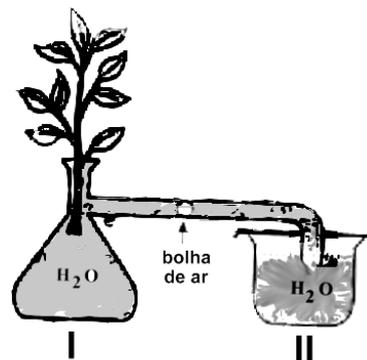
### 40 - (UFLA MG/2000)

O caule de determinadas espécies vegetais pode aumentar o seu diâmetro quando em estrutura secundária de crescimento. Quando isso ocorre, a epiderme e todos os seus anexos são substituídos, estrutural e funcionalmente pela periderme. Que estruturas são então formadas para substituir os estômatos?

- a) Pneumatófaros.
- b) Acúleos.
- c) Hidatódios.
- d) Haustórios.
- e) Lenticelas.

### 41 - (UFMG/1998)

A figura abaixo representa um potômetro usado para verificar a transpiração de uma planta que se encontra num ambiente quente e com ventilação. O potômetro consiste em dois frascos (I e II) que contêm água e estão unidos por um tubo, no interior do qual se encontra uma bolha de ar.



A transpiração da planta será constatada, quando a bolha de ar

- a) permanecer imóvel no centro.
- b) deslocar-se em direção a II.
- c) oscilar entre I e II.
- d) deslocar-se em direção a I.

### 42 - (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:

- a) sudação e gutação.
- b) transpiração e gutação.
- c) gutação e transpiração.



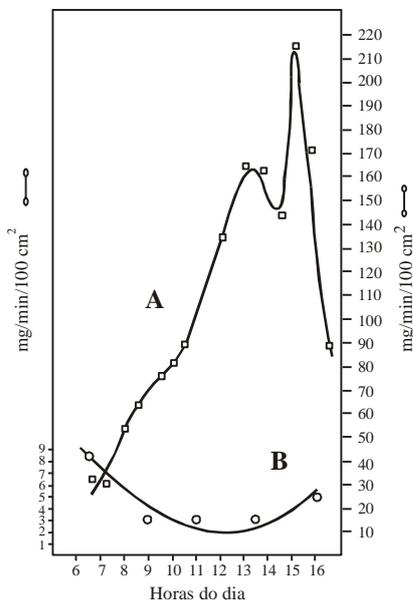
Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

- d) transpiração e Excreção.
- e) excreção e Sudação.

### 43 - (UFRRJ/2000)

O gráfico abaixo representa a variação da **transpiração x evaporação** em época de seca intensa na caatinga.



Retirado de FERRI, M. G. *Fisiologia Vegetal*. São Paulo, Ed. Pedagógica e Universitária, 1985. p.40.

A partir da análise do gráfico, identifique qual das duas curvas indica a transpiração? Justifique sua escolha.

### 44 - (UFSCar SP/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:

- a) abrir em ambas.
- b) fechar em ambas.
- c) abrir na planta A e fechar na planta B.
- d) fechar na planta A e abrir na planta B.
- e) permanecer inalterado em ambas.

### 45 - (UNIVALE MG/2002)

Os estômatos, lenticelas e parênquima lacunoso contribuem para:

- a) Formação do embrião na planta;
- b) Nutrição dos fungos;
- c) Multiplicação vegetativa da planta;
- d) Reprodução da espécie;
- e) Arejamento da planta.

### 46 - (ACAFE SC/2003)

Na epiderme das folhas e dos caules jovens, encontram-se os estômatos. Com relação a essas estruturas, assinale a alternativa **correta**.

- a) São formados pelo súber e pelo lenho.
- b) São as principais organelas fotossintetizantes.
- c) Não apresentam cloroplastos em seu citoplasma.
- d) Secretam, através de seus poros, o pólen.
- e) Têm como função a realização de trocas gasosas.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

### 47 - (UFMA/2003)

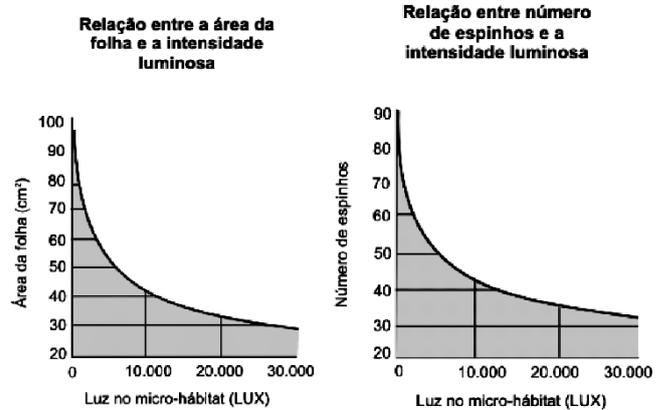
Os vegetais devolvem água para o meio ambiente sob a forma de vapor. Esse fenômeno depende de fatores físicos como na evaporação. No entanto, diz-se que as plantas transpiram e **não evaporam** porque:

- têm a capacidade de regular a perda de água através da abertura e fechamento de seus estômatos.
- a evaporação ocorre a 100°C, enquanto a transpiração ocorre em baixa temperatura e alta umidade.
- são providas de sensores térmicos que impedem a elevação da temperatura acima de 100°C.
- os movimentos das folhas são suficientes para ventilar e impedir a evaporação.
- nelas a água está misturada com outros compostos, o que impede a evaporação.

### 48 - (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

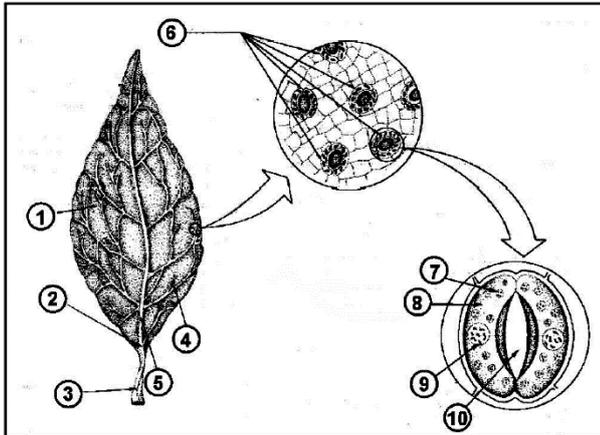
### 49 - (UPE/2004)

Analise a figura abaixo e responda.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração



- a) As setas 1, 2 e 3 representam, respectivamente, o limbo, o pecíolo e a bainha, e as setas 4 e 5 apontam estruturas constituídas por vasos crivados e feixes líberolenhosos que conduzem a seiva elaborada através de um processo de coesão-tensão.
- b) As estruturas 4 e 5 conduzem a água que vem do solo através das raízes e do caule, até às estruturas, representadas pela seta 6, que se fecham, caso haja baixa disponibilidade de água na planta, mesmo com luz disponível para a fotossíntese, evitando, desta forma, a perda de água por transpiração.
- c) Os estômatos (seta 6), presentes na face inferior da folha, têm função de difundir os gases respiratórios durante a fotossíntese e a respiração celular, além de eliminar a água da planta nos processos de transpiração e sudação.
- d) O estômato apresenta estrutura epidérmica, formada por duas células ricas em cloroplastos (seta 9), denominadas de células companheiras (seta 8).
- e) Os estômatos se fecham quando há excesso de água na planta, visto que as células ficam túrgidas, diminuindo a curvatura entre estas e fechando o ostíolo, representado pela seta 10.

A tabela abaixo apresenta a influência de fatores ambientais sobre os mecanismos de abertura e fechamento dos estômatos.

Fatores ambientais	Comportamento dos estômatos
Suprimento	
I: Alto	A:
II: Baixo	B:
Condições de gás carbônico	
III:	C: Estômatos abrem
IV:	D: Estômatos fecham
Intensidade luminosa	
V: Alta	E:
VI: Baixa	F:

Assinale a(s) afirmativa(s) que completa(m) e justifica(m) corretamente a(s) informação(ões) ausente(s) na tabela acima.

01. A: Estômatos fecham e B: Estômatos abrem. A alta disponibilidade de água acelera, na planta, a produção de auxina que estimula o fechamento dos estômatos. Em situação inversa, ou seja, em baixo suprimento hídrico, a baixa concentração de auxina inibe a abertura dos estômatos.
02. III: Alta e IV: Baixa. Quando a taxa de fotossíntese diminui, a concentração de gás carbônico também diminui nas células da folha, o que faz os estômatos se fecharem. Com a retomada do processo de fotossíntese, a concentração de gás carbônico aumenta na planta e os estômatos se abrem.
04. A: Estômatos abrem e B: Estômatos fecham. Caso a planta esteja com água suficiente em suas células, as células-guardas estarão túrgidas e os estômatos abertos. A baixa disponibilidade de água para a planta diminui o turgor das células-guardas e os estômatos se fecham.
08. E: Estômatos fecham e F: Estômatos abrem. A luz ativa a produção de amido. Em alta intensidade luminosa, a quantidade de amido presente no citoplasma das células-guardas aumenta. O aumento de amido no

50 - (UFMS/2007)



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

citoplasma celular diminui a entrada de íons potássio na célula, o que eleva a pressão osmótica e, conseqüentemente, o turgor da célula diminui e os estômatos se fecham. Em baixa intensidade luminosa, esse processo é inverso e os estômatos se abrem.

16. III: Baixa e IV: Alta. Em baixa concentração de gás carbônico, íons potássio são bombeados para o interior das células-guardas. Isso acarreta um aumento da turgidez das células-guardas e, conseqüentemente, os estômatos se abrem. Em altas concentrações de gás carbônico, as células-guardas perdem potássio, seu turgor diminui e os estomâtos se fecham.

32. E: Estômatos fecham e F: Estômatos abrem. A maioria das plantas fecha seus estômatos na presença de alta intensidade luminosa. Essa medida impede a transpiração e a perda de água. Em baixa intensidade luminosa, os estômatos se abrem para deixar entrar gás carbônico, o qual será utilizado na fotossíntese.

### 51 - (FMTM MG/2003)

Pense em uma planta sujeita às seguintes condições isoladamente:

- I. alta umidade;
- II. aumento da pressão de turgor nas células-guarda;
- III. aumento da incidência luminosa;
- IV. aumento do vento.

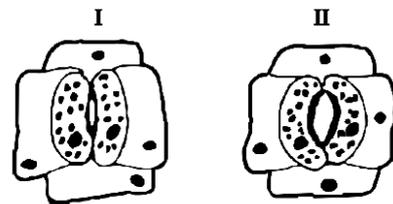
Em cada uma dessas situações, a taxa de transpiração dessa planta irá, respectivamente,

a) aumentar, aumentar, diminuir, aumentar.

- b) aumentar, diminuir, aumentar, diminuir.
- c) diminuir, diminuir, aumentar, diminuir.
- d) diminuir, aumentar, aumentar, aumentar.
- e) diminuir, diminuir, diminuir, aumentar.

### 52 - (FMTM MG/2004)

Os esquemas a seguir representam detalhes da epiderme de duas folhas, I e II, retiradas de diferentes plantas e imediatamente observadas ao microscópio.



Sabendo-se que as duas plantas receberam uma solução contendo o isótopo radioativo  $^{42}\text{K}$  algumas horas antes da retirada das folhas, é correto afirmar que

- a) tanto a perda de água como a radioatividade são maiores em I.
- b) tanto a radioatividade como a perda de água são maiores em II.
- c) a radioatividade é maior em I e, em II, há maior perda de água.
- d) a radioatividade é maior em I e, em II, há menor perda de água.
- e) a radioatividade é menor em I, porém apresenta maior perda de água.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

### 53 - (UFAC/2004)

Durante o período matutino, a professora de Citologia e Anatomia Vegetal, ao ministrar uma aula prática de microscopia, para observação de estômatos, retirou uma fina película da face inferior da folha de samambaia, colocou-a sobre uma lâmina contendo uma gotícula de água e cobriu-a com uma lamínula. Em seguida, solicitou aos alunos que observassem a lâmina preparada ao microscópio fotônico.

Os alunos observaram os estômatos, que apresentavam coloração verde e eram formados por duas células (células estomáticas) em forma de grão de feijão. Estas apresentaram-se afastadas, em decorrência da abertura do ostíolo. Ao término da aula, por volta das 11:00 horas, a professora pediu aos alunos que deixassem as lâminas sobre as bancadas do laboratório e solicitou-lhes que voltassem ao laboratório, por volta das 16:00 horas, para verificar se os estômatos apresentavam as mesmas características das observadas no período da manhã. Ao observarem as lâminas, no horário estabelecido pela professora, os alunos verificaram que os ostíolos dos estômatos estavam fechados. Para a situação descrita acima, existem várias explicações.

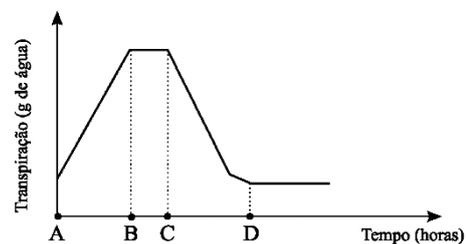
Entretanto, das alternativas abaixo, apenas uma está correta. Assinale-a.

- a) As células que formam os estômatos estavam recebendo muita luminosidade no laboratório.
- b) As células que formam os estômatos acumularam muita água, devido à grande umidade presente no laboratório.
- c) As células que formam os estômatos perderam muita água.
- d) As células que formam os estômatos foram submetidas a baixas concentrações de  $\text{CO}_2$ .

- e) As células que formam os estômatos ganharam muito potássio.

### 54 - (FMTM MG/2005)

O gráfico mostra a taxa de transpiração em uma certa planta.



Admitindo-se que a absorção de água do solo varia em função da taxa de transpiração, espera-se que no período compreendido entre os pontos:

- a) AB a subida da seiva bruta seja mais rápida quando comparada ao período BC.
- b) AB a absorção de água do solo diminua progressivamente.
- c) BC a subida da seiva bruta seja mais lenta quando comparada ao período CD.
- d) BC registre-se a maior taxa de absorção de água do solo.
- e) CD a absorção de água do solo aumente progressivamente.

### 55 - (FURG RS/2005)

As folhas de uma traqueófito são a sede principal das trocas gasosas entre a planta e o meio. Válvulas especiais denominadas estômatos abrem-se ou fecham-se regulando tais trocas por meio de movimentos



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

hidroativos e fotoativos, ou seja, dependentes da água e da luz. Dessa forma, uma traqueófito em solo alagado e sob iluminação solar intensa apresenta os estômatos:

- a) sem cloroplastos.
- b) inativos.
- c) fechados.
- d) abertos.
- e) com células túrgidas e o ostíolo fechado.

### 56 - (UFAM/2005)

As células do parênquima foliar perdem água por evaporação para os espaços intercelulares. Se o ar atmosférico estiver mais seco que o ar no interior das folhas, o vapor de água difunde-se para o exterior por meio da:

- a) umidificação
- b) absorção
- c) transpiração
- d) digestão
- e) excreção

### 57 - (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

- a) flácidas, provocando o fechamento do estômato.
- b) flácidas, provocando a abertura do estômato.
- c) flácidas, não alterando o comportamento do estômato.
- d) túrgidas, provocando o fechamento do estômato.
- e) túrgidas, provocando a abertura do estômato.

### 58 - (UEPG PR/2007)

Durante o movimento fotoativo de abertura dos estômatos, observa-se nas células-guarda:

- 01. Aumento da taxa de fotossíntese.
- 02. Diminuição do turgor celular.
- 04. Variação do pH.
- 08. Transformação de amido em glicose.
- 16. Aumento do consumo de gás carbônico pelos cloroplastos.

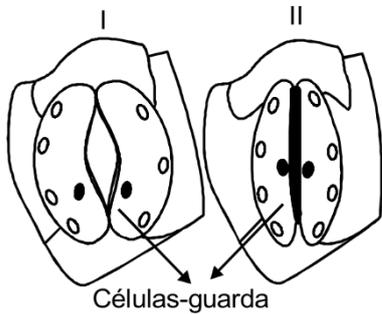
### 59 - (UFG/2007)

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.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração



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

- a) resistência estomática em I.
- b) taxa fotossintética em I.
- c) disponibilidade de água em II.
- d) taxa respiratória em II.
- e) absorção de água em II.

### 60 - (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.

### 61 - (UNESP SP/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  $\text{CO}_2$  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

### 62 - (UNIFESP SP/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:



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

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

### 63 - (UFC CE/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) 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.
- b) 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.
- c) 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.

- d) 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.
- e) 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.

### 64 - (UNIPAR PR/2007)

Com relação à transpiração dos vegetais, podemos afirmar corretamente que:

- a) quanto menor a umidade relativa do ar, menor será a taxa de transpiração.
- b) a transpiração é uma das forças que colaboram para o transporte de água e nutrientes.
- c) quanto maior a taxa de umidade relativa do ar, maior será a taxa de transpiração.
- d) a luz solar e a temperatura não influenciam a taxa de transpiração.
- e) os estômatos normalmente permanecem fechados durante o dia, restringindo a perda de água.

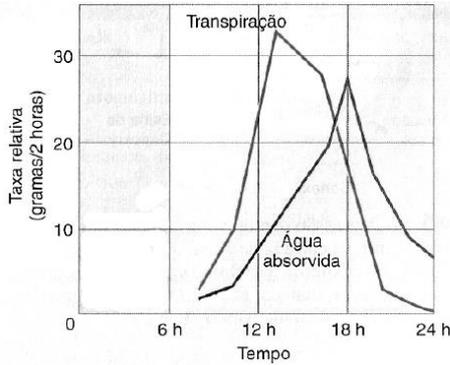
### 65 - (UEG GO/2007)

No gráfico a seguir são apresentadas as taxas relativas de absorção e de transpiração de uma planta durante 24 horas.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração



Pela análise do gráfico, responda ao que se pede.

- Existe relação entre os dois processos apresentados no gráfico? Justifique.
- Quais são as estruturas da planta envolvidas com a absorção de água e a transpiração, respectivamente?

### 66 - (UFCG PB/2007)

Os estômatos encontrados nas folhas de um grande número de plantas, são estruturas responsáveis pelas trocas gasosas e pela transpiração das mesmas. Cada estômato é formado por duas células chamadas de células-guarda. Entre estas células fica uma fenda, o ostíolo. Quando as células-guarda encontram-se túrgidas o ostíolo se abre. Quando as mesmas encontram-se flácidas, o ostíolo se fecha.

Tomando por base o texto acima julgue os itens V (verdadeiro) ou F (falso).

- ( ) O aumento da pressão osmótica das células-guarda, leva à abertura do ostíolo.
- ( ) A falta de água na planta leva o fechamento dos estômatos.
- ( ) A concentração dos vacúolos das células-guarda não interferem no processo que envolve a abertura e fechamento dos estômatos.

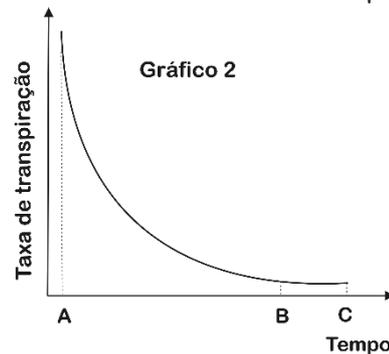
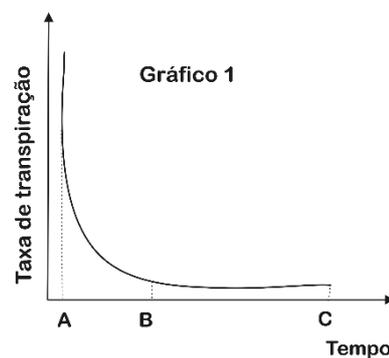
- ( ) O funcionamento dos estômatos é um bom exemplo de osmose.
- ( ) Quando o ostíolo encontra-se aberto o valor  $S_c$  das células-guarda é igual a zero.

Assinale a alternativa CORRETA.

- VVFVV.
- FFVFF.
- FVFVF.
- FFVFF.
- VVVVV.

### 67 - (UFRGS/2007)

Os gráficos 1 e 2, abaixo, ilustram o fenômeno de transpiração em vegetais. Dependendo da disponibilidade hídrica, o fechamento estomático pode ser lento ou rápido, como se observa no segmento A-B das curvas dos gráficos.





Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

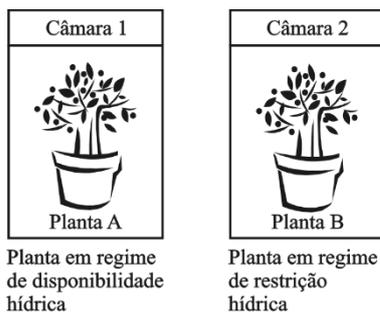
Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Um exemplo de planta com o comportamento estomático (dominante) representado no gráfico 1 é \_\_\_\_\_ e com o comportamento estomático (dominante) representado no gráfico 2 é \_\_\_\_\_.

- a) a seringueira da floresta Amazônica – o buriti do cerrado
- b) os cactos cabeça-de-frade da caatinga – a quaresmeira da mata Atlântica
- c) o jacarandá da mata Atlântica – o babaçu da mata de cocais
- d) o arará do cerrado – o xique-xique da caatinga
- e) o palmitero da mata Atlântica – o pinheiro-do-paraná da mata araucária

### 68 - (UNESP SP/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.

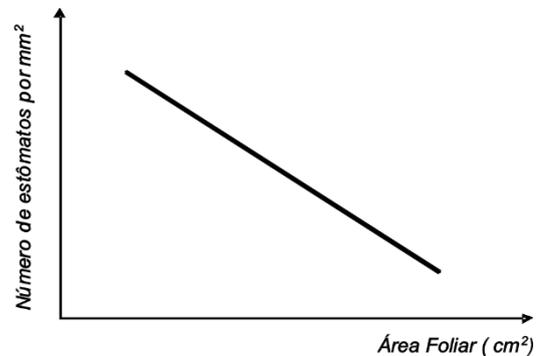


O estudante realizou medidas da concentração de  $\text{CO}_2$  em cada câmara no início e no final do experimento. Além disso, analisou ao microscópio o grau de abertura ou fechamento dos estômatos nas folhas de cada uma das plantas. Depois de realizar estas observações, qual deve ter sido o resultado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

### 69 - (ESCS DF/2008)

Na maioria das plantas arbóreas existe uma relação inversa entre o número de estômatos por  $\text{mm}^2$  de folha e a área foliar, como mostra o gráfico.



A melhor explicação para essa relação inversa reside no fato de que ela:

- a) aumenta a eficiência no controle da perda de água;
- b) maximiza a taxa de fotossíntese;
- c) maximiza o uso de  $\text{CO}_2$ ;
- d) aumenta a evapotranspiração;
- e) protege a clorofila do excesso de luz.

### 70 - (FGV/2008)

Dona Marta tinha dois arbustos de mesma idade e de mesma espécie plantados em seu jardim, e resolveu transferi-los para o seu quintal. Retirou-os do solo do jardim e, nessa operação, parte do sistema radicular de ambos foi igualmente danificada. Ao replantá-los no



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

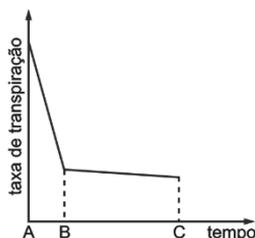
quintal, de um deles retirou inúmeras folhas, deixando o outro intocado.

Considerando as necessidades hídricas das plantas, e sabendo que durante o replante, com exceção da retirada das folhas de um dos arbustos, as demais variáveis de replantio foram as mesmas, pode-se afirmar que

- a) o arbusto do qual foram retiradas folhas tem maior chance de sobreviver ao replante.
- b) o arbusto de folhas intactas tem maior chance de sobreviver ao replante.
- c) ambos os arbustos têm iguais chances de sobreviver ao replante.
- d) o arbusto do qual foram retiradas folhas irá morrer devido à perda de água pelos tecidos lesados.
- e) o arbusto do qual foram retiradas folhas irá morrer devido à redução da área para transpiração e fotossíntese.

### 71 - (FGV/2008)

O gráfico apresenta a taxa de transpiração de uma planta ao longo de um certo período de tempo.



Pode-se afirmar que, nessa planta, no intervalo

- a) A-B, os estômatos estão se abrindo.
- b) A-B, a transpiração é apenas estomática.
- c) A-B, a transpiração é estomática e cuticular.
- d) B-C, os estômatos estão se fechando.

- e) B-C, a transpiração é apenas estomática.

### 72 - (UEM PR/2008)

As Angiospermas são plantas capazes de absorver água do solo e de transportá-la até as folhas. Nesse contexto, responda às questões propostas.

- a) Quais são as estruturas responsáveis pela absorção e pela condução da água nessas plantas?
- b) Qual é a forma mais comum de a água ser eliminada pelas plantas e quais as estruturas envolvidas no processo?
- c) Quais outros grupos de plantas apresentam as mesmas estruturas e são capazes de realizar os mesmos processos?

### 73 - (UNIFOR CE/2008)

Uma planta com folhas grandes foi submetida, durante 3 dias, às seguintes condições: regas freqüentes, temperatura elevada e baixa umidade relativa do ar. O comportamento dessa planta nessas condições é:

	Absorção de água	Estômatos	Transpiração
a)	reduzida	abertos	reduzida
b)	elevada	fechados	reduzida
c)	elevada	abertos	elevada
d)	reduzida	fechados	elevada
e)	interrompida	fechados	interrompida

### 74 - (FGV/2009)

Os estômatos constam de duas células epidérmicas modificadas, denominadas células-guarda, que mantêm um espaço entre si chamado ostíolo. A abertura ou



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

fechamento do ostíolo depende da variação do turgor das células-guarda.

Segundo alguns autores, essas células,

a) na presença da luz, consomem o gás  $\text{CO}_2$ , tornando o citoplasma mais alcalino. Nesse ambiente, o amido converte-se em glicose, o que aumenta a concentração no vacúolo e permite que, por osmose, recebam água das células vizinhas. Uma vez túrgidas, as células-guarda promovem a abertura dos ostíolos.

b) na presença da luz, realizam fotossíntese e produzem oxigênio. Esse gás torna o citoplasma mais alcalino, permitindo que a glicose se converta em amido, o que aumenta a concentração no vacúolo e permite que, por osmose, recebam água das células vizinhas. Uma vez túrgidas, as células-guarda promovem a abertura dos ostíolos.

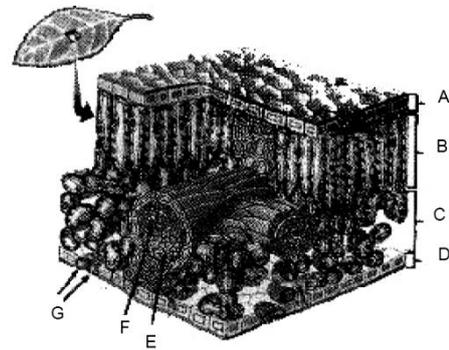
c) na presença da luz, realizam fotossíntese e produzem oxigênio. Esse gás acidifica o citoplasma, permitindo que o amido se converta em glicose, o que diminui a concentração no vacúolo e permite que a água, por osmose, passe para as células vizinhas. Uma vez flácidas, as células-guarda promovem o fechamento dos ostíolos.

d) no escuro, pela respiração produzem o gás  $\text{CO}_2$ , o qual acidifica o citoplasma e permite que a glicose se converta em amido. Este aumenta a concentração do vacúolo e permite que, por osmose, recebam água das células vizinhas. Uma vez túrgidas, as células-guarda promovem a abertura dos ostíolos.

e) no escuro, pela respiração produzem o gás  $\text{CO}_2$ , o qual acidifica o citoplasma e permite que o amido se converta em glicose. Esta diminui a concentração do vacúolo e permite que a água, por osmose, passe para as células vizinhas. Uma vez flácidas, as células-guarda promovem o fechamento dos ostíolos.

### 75 - (UFF RJ/2009)

As angiospermas são plantas com flores presentes na superfície da Terra há mais de 100 milhões de anos sendo, atualmente, conhecidas cerca de 235 000 espécies dessas plantas. Com base na sua estrutura, os biólogos dividem a classe angiosperma em dois grupos: monocotiledôneas e dicotiledôneas.



a) Nomeie as estruturas A, B, C, D, E, F e G indicadas, no corte transversal da folha de uma angiosperma, mostrada na figura acima.

b) Identifique a principal função das estruturas E, F e G.

c) Qual o tecido especializado no armazenamento de amido nas raízes e caules tuberosos? A partir de qual tecido ele se origina?

d) A partir da análise da figura, identifique a que grupo das angiospermas essa planta pertence.

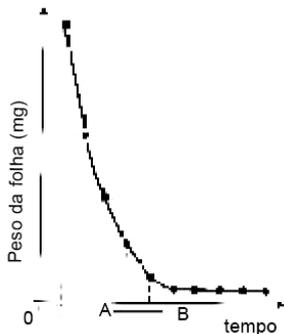
e) A transpiração total de uma folha é a soma da transpiração estomática e cuticular. O gráfico abaixo representa a medida dos valores da transpiração de uma folha, pelo método de pesagem, ao longo de um certo período de tempo.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

Qual é o principal mecanismo de transpiração atuante nos períodos de tempo A e B representados no gráfico? Justifique.



### 76 - (UNICAMP SP/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.

### 77 - (FMJ SP/2008)

Uma mutação em um gene, batizado de Well, que regula a eficiência no uso de água por tomateiros, foi detectada por Lázaro Peres, agrônomo da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo, Piracicaba. O pesquisador descobriu que a mutação do gene Well é uma variação genética natural que controla a diferenciação celular e define, por

exemplo, a proporção de células que darão origem a estômatos, afetando o número dessas estruturas na planta.

(Pesquisa Fapesp, 2007. Adaptado)

Considerando que a mutação ocorrida no gene Well resultou em um menor número de estômatos, é correto afirmar que a planta apresenta adaptação para viver em ambientes com

- a) pouca disponibilidade de água no solo.
- b) alta insolação e alta umidade do ar.
- c) alta taxa de CO<sub>2</sub> e baixa concentração de N<sub>2</sub>.
- d) solo fértil e com alta concentração de O<sub>2</sub>.
- e) solo pobre em nutrientes e em O<sub>2</sub>.

### 78 - (UFU MG/2009)

Estômatos são estruturas epidérmicas que controlam a entrada e a saída de água e gases das plantas. A abertura e fechamento dos estômatos, feitos pelas células estomáticas, são influenciados por fatores ambientais.

Analise o quadro abaixo, relacionando as diferentes condições ambientais com o comportamento dos estômatos.

Condições ambientais	Intensidade de Luz	Efeito nas células estomáticas	Comportamento dos estômatos
(III) Suprimento de água	(I)	(II)	abre
	baixa (V)	perda de água (VI)	(IV) fecha

De acordo com essa análise é possível afirmar que os números (I), (II), (III), (IV), (V) e (VI) correspondem, respectivamente, às seguintes situações:



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

- a) (I) alta; (II) entrada de íons cloro; (III) O<sub>2</sub>; (IV) fecha; (V) baixa; (VI) saída de água.
- b) (I) alta; (II) entrada de íons potássio; (III) CO<sub>2</sub>; (IV) fecha; (V) baixa; (VI) saída de íons potássio.
- c) (I) baixa; (II) entrada de íons cloro; (III) O<sub>2</sub>; (IV) abre; (V) baixa; (VI) saída de água.
- d) (I) alta; (II) saída de íons potássio; (III) CO<sub>2</sub>; (IV) fecha; (V) alta; (VI) saída de íons potássio.

### 79 - (UNIFOR CE/2008)

Uma planta com folhas grandes foi submetida, durante 3 dias, às seguintes condições: regas freqüentes, temperatura elevada e baixa umidade relativa do ar. O comportamento dessa planta nessas condições é:

	Absorção de água	Estômatos	Transpiração
a)	reduzida	abertos	reduzida
b)	elevada	fechados	reduzida
c)	elevada	abertos	elevada
d)	reduzida	fechados	elevada
e)	interrompida	fechados	interrompida

### 80 - (UFMS/2008)

Sobre o processo de transpiração nas plantas, é correto afirmar:

01. Corresponde à perda de água na forma de vapor.
02. Corresponde à perda de água na forma líquida.

04. Ocorre nas folhas, principalmente através dos estômatos.
08. Quando há elevada umidade relativa do ar, a taxa de transpiração diminui.
16. Ocorre nas folhas, principalmente através da cutícula.
32. Quando há elevada umidade relativa do ar, a taxa de transpiração aumenta.

### 81 - (UFLA MG/2009)

Apresentam-se, nas alternativas seguintes, fatores ambientais que afetam a abertura e o fechamento dos estômatos. Analise-as e indique a alternativa CORRETA em relação ao comportamento estomático.

	Suprimento de água	Concentração de CO <sub>2</sub>	Intensidade Luminosa	Comportamento Estomático
a)	alto	baixa	alta	abre
b)	baixo	baixa	alta	abre
c)	alto	alta	baixa	fecha
d)	alto	alta	alta	fecha

### 82 - (UFTM MG/2009)

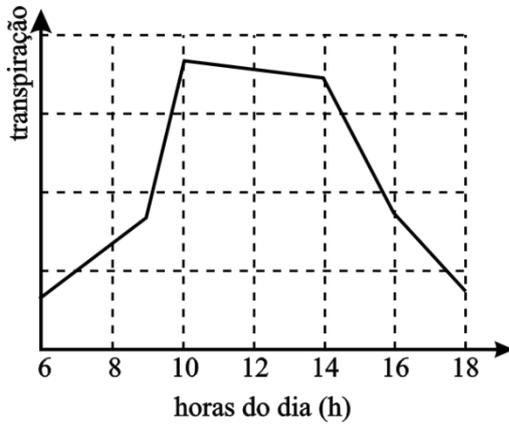
Foi medida a taxa de transpiração de um determinado vegetal.

O resultado foi idêntico em vários dias. O gráfico ilustra a taxa de transpiração vegetal durante um certo período.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração



Pode-se afirmar que,

- a) antes das 10 horas, as células-guarda incorporaram íons potássio das células anexas.
- b) das 8 às 12 horas, a planta não conduziu a seiva inorgânica, apenas a seiva orgânica.
- c) das 10 às 14 horas, a concentração de íons potássio aumentou nas células-guarda.
- d) das 8 às 10 horas, assim como das 14 às 16 horas, o comportamento dos estômatos foi idêntico.
- e) após as 16 horas, houve intensificação da transpiração cuticular e estomática.

### 83 - (UNIFOR CE/2009)

Uma folha é destacada de uma planta e deixada ao ar seco.

Espera-se que os estômatos dessa folha

- a) não sofram qualquer alteração.
- b) abram-se imediatamente.

- c) abram-se somente se a folha for iluminada.
- d) fechem-se somente se a folha for colocada no escuro.
- e) fechem-se após determinado tempo.

### 84 - (UNISC RS/2009)

Estômatos são pequenas estruturas epidérmicas existentes principalmente nas folhas, mas também podem ser encontrados em frutos, flores e caules jovens.

Nas angiospermas terrestres, essas estruturas estão envolvidas na \_\_\_\_\_, ficando abertas quando ocorre \_\_\_\_\_ de água no solo.

- a) transpiração / restrição
- b) transpiração / abundância
- c) respiração / restrição
- d) exsudação / restrição
- e) gutação / abundância

### 85 - (UEL PR/2010)

O gráfico a seguir representa a relação entre a transpiração foliar e a abertura estomática em *Zebrina pendula*, verificada em uma determinada condição atmosférica.

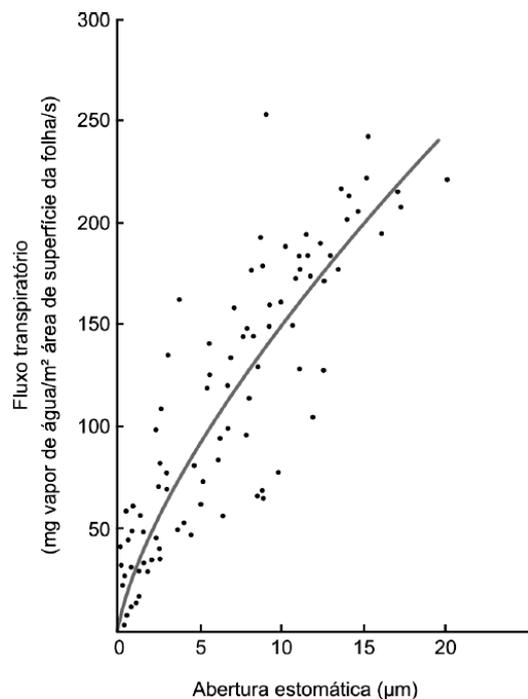


Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração



Com base nas informações contidas no gráfico, analise a seguinte afirmativa:

Quando a abertura estomática passa de 15  $\mu\text{m}$  para 20  $\mu\text{m}$  em consequência \_\_\_\_\_ da turgidez das células-guarda, a quantidade de água perdida por transpiração \_\_\_\_\_.

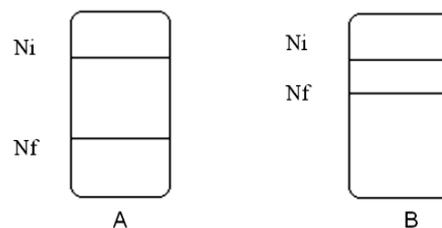
Assinale a alternativa correta que contém respectivamente os termos que preenchem as lacunas.

- a) do aumento – aumenta
- b) da diminuição – diminui
- c) do aumento – diminui
- d) da diminuição – aumenta
- e) do aumento – se mantém constante

### 86 - (UFMS/2010)

Alguns estudantes elaboraram o seguinte experimento:

Dois ramos de plantas semelhantes foram colocados em dois tubos de ensaio (A e B) contendo a mesma quantidade de água e, posteriormente, esses tubos foram vedados para evitar a evaporação. A planta do tubo A foi mantida intacta enquanto que a planta do tubo B teve suas folhas completamente recobertas com uma camada de vaselina. O esquema abaixo mostra o nível da água no início (Ni) e no final (Nf) do experimento.



Com relação a esse experimento é correto afirmar:

- 01. O nível de água final foi menor no tubo A devido ao funcionamento normal dos estômatos da epiderme foliar.
- 02. No tubo A, o processo de transpiração e as trocas gasosas são realizados normalmente.
- 04. No tubo B, não está ocorrendo o processo de transpiração e de trocas gasosas.
- 08. O nível de água final foi diferente nos dois tubos, devido ao funcionamento normal dos estômatos da epiderme foliar no tubo B, possibilitando a captação de gás carbônico para a realização da fotossíntese e, conseqüentemente, economizando água do sistema.



Professor: Carlos Henrique

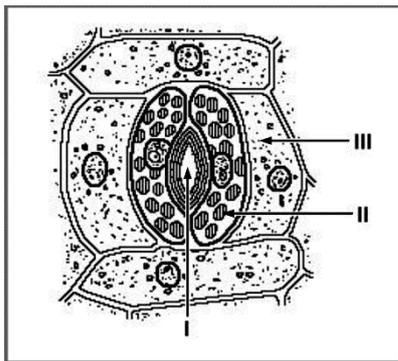
## Fisiologia vegetal - Transpiração

16. O nível de água final foi maior no tubo B, devido ao funcionamento limitado dos estômatos de sua epiderme foliar que, recoberta pela vaselina, impossibilita a realização plena de troca gasosa e economiza água do sistema.

32. O nível final da água foi diferente nos dois tubos devido ao processo de evaporação.

### 87 - (UFSC/2010)

A figura abaixo representa, ao centro, o esquema de uma estrutura vegetal chamada estômato.

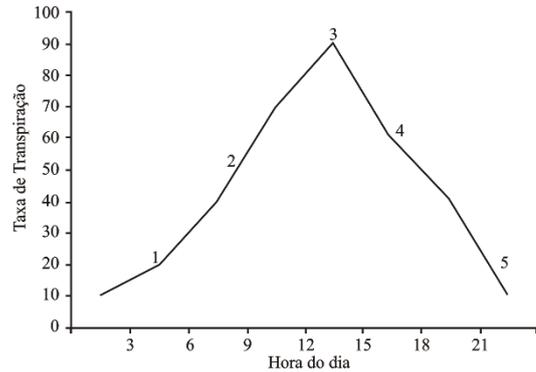


A respeito da estrutura acima e de seu papel fisiológico, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

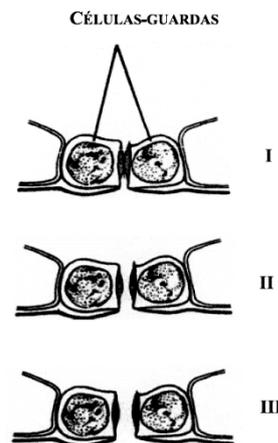
01. A seta III indica as células-acessórias ou subsidiárias; através delas ocorre a eliminação da água por transpiração para o exterior do vegetal.
02. A seta II da figura indica a presença de cloroplastos nas células estomáticas.
04. Os estômatos são estruturas encontradas em várias partes do vegetal, especialmente no caule.
08. O funcionamento dos estômatos está associado aos mecanismos de transporte de seiva no vegetal.
16. Os estômatos são estruturas muito versáteis, participando inclusive dos mecanismos de defesa vegetal, pois podem produzir e eliminar substâncias tóxicas.
32. A seta I indica a abertura estomática que ocorre entre as células-guarda e por onde se realizam as trocas gasosas nos vegetais.
64. O funcionamento do estômato é controlado por fatores intracelulares, sendo independente de fatores externos como a luminosidade e a umidade.

### 88 - (FAMECA SP/2010)

No gráfico, está representada a taxa de transpiração de um vegetal ao longo de um período de 24 horas de um determinado dia.



Considerando a posição das células-guardas desse vegetal ao longo do dia, representada a seguir, a associação correta está representada em





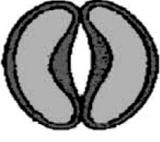
Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

	1	2	3	4	5
a)	I	II	III	II	I
b)	III	II	I	II	III
c)	I	I	II	III	II
d)	III	II	II	I	I
e)	II	I	III	I	II

### 89 - (FMJ SP/2010)

Observe a figura.

CONDIÇÃO	I	II
		
OSTÍOLO	FECHADO	ABERTO

O mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos é influenciado por diversos fatores. Assim, pode-se afirmar que, na condição

- a) I, as células estão plasmolisadas, logo, encontram-se iluminadas, e, em II, elas estão túrgidas, pois ganham  $K^+$  por transporte ativo.
- b) I, as células possuem grande concentração de  $CO_2$ , logo, encontram-se no escuro, e, em II, as células apresentam alta concentração de  $K^+$ .
- c) I, as células apresentam alta concentração de  $K^+$  para compensar a ausência de luz, ao contrário do que aconteceu em II.
- d) II, as células possuem alta concentração de  $K^+$  e  $CO_2$ , que leva à abertura do ostíolo para a realização da fotossíntese.

- e) I e II, é pequena a influência da concentração de oxigênio, bem como a intensidade luminosa e concentração de  $K^+$ .

### 90 - (UDESC SC/2010)

Nos vegetais a transpiração é um mecanismo importante para promover o crescimento. Leia e analise as proposições abaixo.

- I. A transpiração nos vegetais é estomatar e cuticular.
- II. A transpiração nos vegetais ocorre apenas através dos estômatos.
- III. A intensidade luminosa, a concentração de gás carbônico e o suprimento hídrico na planta influenciam na abertura dos estômatos.
- IV. A teoria da coesão-distensão explica a condução da seiva bruta em decorrência da transpiração.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.

### 91 - (UNIMONTES MG/2010)

O controle de trocas gasosas entre as plantas e seu meio geralmente é feito por estruturas especializadas. A figura a seguir mostra aspectos relacionados a essas estruturas. Analise-a.

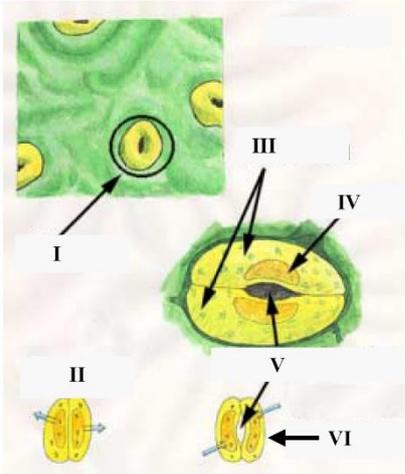


Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

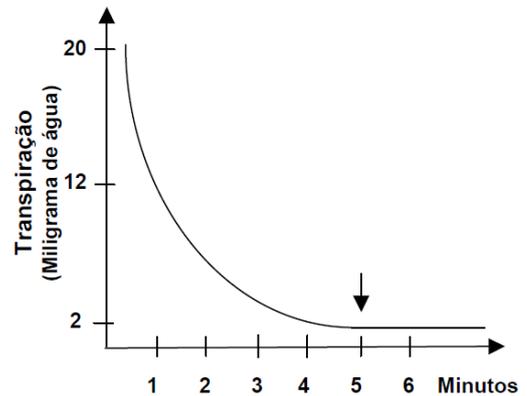
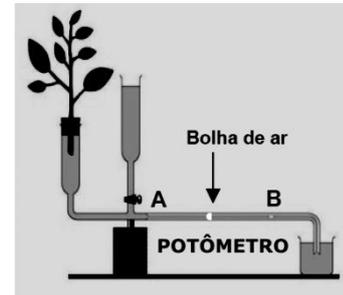


De acordo com a figura e o assunto abordado, analise as alternativas abaixo e assinale a associação **CORRETA**.

- a) V . ostíolo.
- b) VI . saída de água.
- c) I . núcleo.
- d) IV . células-guarda.

### 92 - (PUC MG/2010)

As figuras mostram um potômetro e um gráfico com curva de transpiração estomática e cuticular de uma planta. O potômetro é composto por um pequeno ramo transpirante em um tubo de vidro, com um capilar lateral milimetrado.



É **INCORRETO** afirmar:

- a) Numa planta de cerrado, entre 10h e 14h, a bolha de ar deslocaria em direção a **A** do potômetro.
- b) No gráfico, de 4 para 5 minutos, a planta estaria fechando os estômatos, podendo ocorrer pequena perda de água.
- c) Alterando-se o teor de transpiração de 20 para 12, a bolha de ar caminha para **B** e na planta aumenta a subida de seiva.
- d) À noite, na ausência de gutação, a bolha de ar caminha para **B**, pois cessa a transpiração estomática.

### 93 - (UEMT/2010)

A transpiração corresponde à perda  $H_2O$  sob a forma de vapor. Em plantas, o principal órgão responsável por esse processo é a folha.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

Sobre o processo de transpiração, assinale a alternativa **correta**.

- a) Nas plantas ocorre transpiração cuticular e estomática.
- b) Nas plantas ocorre transpiração por meio de raízes do tipo pneumatóforo.
- c) Nas plantas ocorre transpiração por meio de translocação da seiva elaborada.
- d) Nas plantas ocorre transpiração por meio do movimento de geotropismo e fototropismo.
- e) Nas plantas ocorre transpiração influenciada pelos hormônios auxina e giberelina.

### 94 - (UFT/2011)

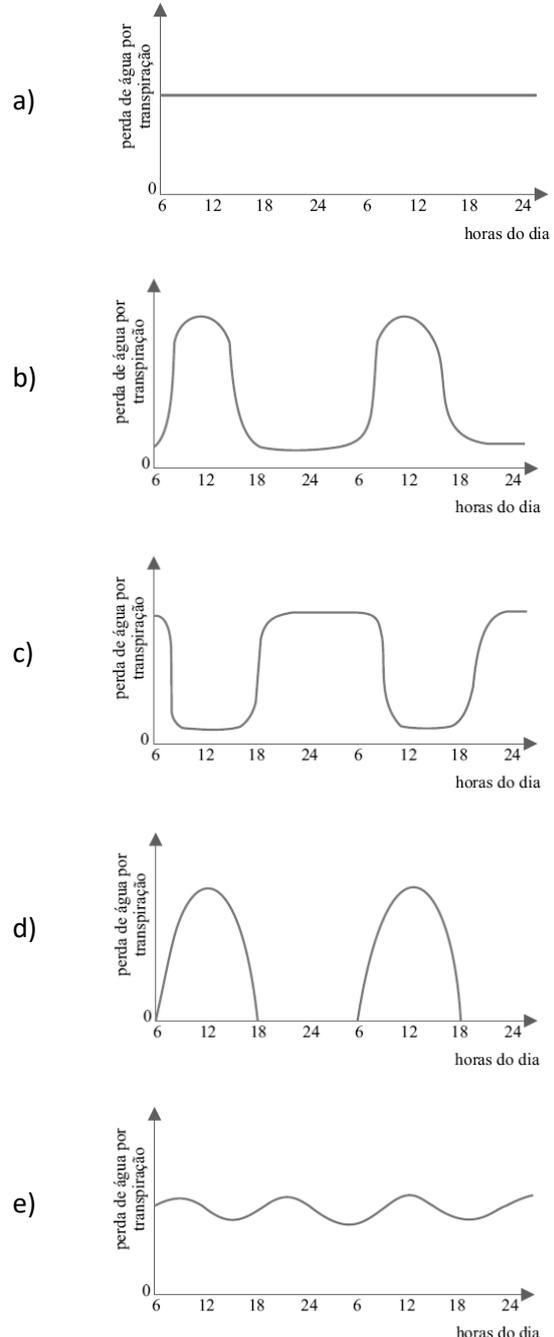
As plantas, ao longo de sua história evolutiva, não desenvolveram uma estrutura que seja ao mesmo tempo favorável à entrada de dióxido de carbono, essencial à fotossíntese, e que evite a perda excessiva de água por transpiração. No entanto, especializações minimizam a perda de água e otimizam a captação de CO<sub>2</sub>. Sobre a perda de água em plantas terrestres é **INCORRETO** afirmar:

- a) A transpiração ocorre através da cutícula da epiderme, lenticelas e/ou pelo ostíolo dos estômatos.
- b) Uma pequena fração de água perdida por transpiração sai através da cutícula e através das lenticelas da casca.
- c) Nas plantas vasculares, a maior parte da água perdida pela transpiração ocorre através dos estômatos.
- d) A abertura e o fechamento estomático controlam a troca gasosa através da superfície da folha.
- e) A única forma de perda de água pelas folhas é a transpiração.

### 95 - (UFTM MG/2012)

Uma planta da mata atlântica foi submetida a condições ideais de temperatura, umidade no solo e concentração de gás carbônico, e mantida sob luminosidade natural ao longo dos dias. O gráfico que melhor expressa a variação

da transpiração, ao longo de pelo menos dois dias, é indicado em



### 96 - (UFTM MG/2011)



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

As duas figuras representam importantes estruturas epidérmicas presentes principalmente na face inferior das folhas. O gráfico ilustra as modificações que podem ocorrer ao longo de um dia com essas estruturas.

figura 1

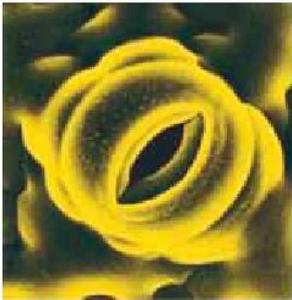
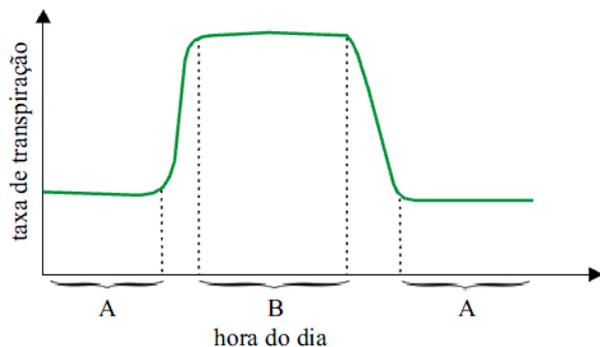
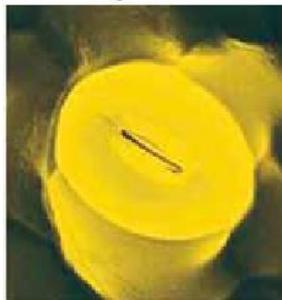


figura 2



([www.djackson.myweb.uga.edu](http://www.djackson.myweb.uga.edu))

Com base no exposto, responda:

- A quais momentos do gráfico é possível correlacionar as figuras 1 e 2, respectivamente? Justifique sua resposta.
- Uma planta que esteja em ambiente iluminado, com pouco gás CO<sub>2</sub> no mesófilo e solo úmido, deve induzir as estruturas epidérmicas a ficarem como indicado em qual figura? Explique como os íons potássio participam desse processo.

### 97 - (Mackenzie SP/2013)

Respiração e transpiração são dois processos que ocorrem nas plantas e no ser humano. A respeito disso, considere as afirmações abaixo:

- A transpiração nesses organismos tem finalidades diferentes.
- Na transpiração do ser humano, a água é eliminada na forma gasosa, enquanto nas plantas ela é eliminada na forma líquida.
- A fase aeróbica da respiração no ser humano ocorre nas mitocôndrias, enquanto nas plantas, ela ocorre nos plastos.
- Tanto nas plantas quanto no ser humano, a respiração ocorre o tempo todo.

Assinale se estão corretas, apenas,

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

### 98 - (IFGO/2013)

A seguir, estão listadas algumas características vegetais:



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

- I. Presença de estômatos na superfície inferior da folha.
- II. Presença de estômatos recobertos por pêlos.
- III. Ausência de cutícula.
- IV. Parênquima paliçádico bem desenvolvido.
- V. Grande superfície foliar.

Assinale a alternativa que apresenta as características que não contribuem para a redução nas taxas de transpiração da planta.

- a) Somente as características I e V.
- b) Somente as características III e V.
- c) Somente as características II, IV e V.
- d) Somente as características II, III, IV e V.
- e) Somente as características I, III, IV e V.

### 99 - (UFES/2013)

A teoria de coesão-tensão visa explicar o papel da transpiração na ascensão da água através do caule de uma planta. A perda de água pela transpiração é responsável por proporcionar uma força de sucção que atua sobre a coluna de água, presente no xilema, levando a água das raízes até as partes aéreas onde ocorre a transpiração. Sobre esse processo, faça o que se pede:

- a) Mencione duas estratégias pelas quais as plantas controlam a transpiração. Explique como elas atuam.

b) Explique por que, com esse importante papel, é necessário que a planta apresente mecanismos para limitar ou evitar a transpiração.

c) Indique os estímulos ambientais e fisiológicos que induzem as plantas a controlar a transpiração foliar.

### 100 - (Fac. Santa Marcelina SP/2014)

*Comumente encontrado no deserto de Sonora, no sul da Califórnia, o cacto barril (Ferocactus acanthodes) sobrevive em micro-habitats protegidos de temperaturas muito altas e secas prolongadas. Como muitas outras plantas do deserto, o cacto barril abre seus estômatos somente durante a noite, quando o ar está mais frio.*

(Peter H. Raven *et al.* *Biologia vegetal*, 2001. Adaptado.)

*Ferocactus acanthodes*



(<http://portalvegetal.com>)

A abertura dos estômatos do cacto barril somente no período noturno revela uma estratégia para



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

- a) regular a concentração de água presente nas células cuticulares do caule durante o dia, período em que o ar é mais seco.
- b) controlar a perda de vapor d'água por difusão nas células epidérmicas cuticulares durante a noite, período em que a temperatura é mais baixa.
- c) favorecer as trocas gasosas entre a planta e o ar durante a noite, período em que a concentração do gás oxigênio é maior.
- d) reduzir a perda de água para a atmosfera por meio da transpiração durante a noite, período em que o ar retém menos água.
- e) aumentar a fixação de carbono absorvido durante a noite, período em que a concentração de gás carbônico é maior.
- b) regulação da temperatura e resfriamento do microambiente;  $1,5 \cdot 10^8$
- c) regulação da temperatura e resfriamento do microambiente;  $3,0 \cdot 10^8$
- d) consumo de ATP e disponibilização de energia para o metabolismo;  $3,0 \cdot 10^7$
- e) consumo de ATP e disponibilização de energia para o metabolismo;  $1,5 \cdot 10^7$

### 101 - (UFG/2014)

Leia as informações a seguir.

Uma árvore, em um ambiente natural a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , apresentando  $10^5$  folhas com área média de  $0,5\text{ dm}^2$  por folha, está perdendo água para a atmosfera através dos estômatos, em uma média de  $5\text{ g/dm}^2/\text{h}$ , durante o dia.

**Dado:** Calor latente de vaporização da  $\text{H}_2\text{O} \approx 600\text{ cal}$

Com base nas informações e considerando-se que esse processo está ocorrendo das 13 às 15 horas, conclui-se que a sua importância e a quantidade de calor absorvido, em cal, são, respectivamente:

- a) síntese de carboidrato e fornecimento de alimento;  $1,5 \cdot 10^8$

### 102 - (UNIMONTES MG/2014)

A energia é um requisito absoluto para a manutenção da organização estrutural ao longo da vida do organismo. Os resultados, em um fluxo constante de energia por meio de todos os organismos biológicos, são responsáveis pela força de condução dinâmica para o desempenho dos processos de manutenção importantes, tais como a biossíntese celular e o transporte para manter a sua estrutura característica e organização, bem como a capacidade de se replicar e crescer. A manutenção de um resultado de estado estacionário pode ser chamada de homeostase, a qual pode ser perturbada por qualquer alteração no meio ambiente, incluindo estresse. As afirmativas abaixo estão relacionadas a esse assunto. Analise-as e assinale a CORRETA.

- a) Embora as doenças vegetais possam alterar a homeostase das plantas, elas não são consideradas situações de estresse.
- b) Lesões sofridas por uma planta podem interferir na sua recuperação, mas o tempo de recuperação não depende do grau de estresse sofrido pela planta.
- c) A temperatura a que as plantas são expostas é um exemplo de estresse físico, considerado abiótico.



Professor: Carlos Henrique



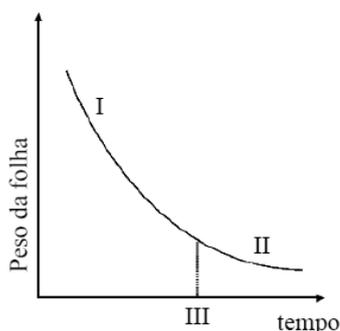
# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

d) Nenhum tipo de estresse pode impedir a floração nem germinação de uma planta.

### 103 - (UERN/2014)

As plantas perdem água em forma de vapor principalmente através das folhas – fenômeno conhecido como transpiração. Nesse processo, a planta pode perder água através da cutícula que reveste a epiderme, ou pode ocorrer perda pelos estômatos. O gráfico hipotético representa a variação do peso da folha recém-destacada no decorrer do tempo, de acordo com o processo de transpiração. Observe.



Analise o gráfico e assinale a alternativa correspondente.

- a) I – fechamento de todos os estômatos; II – transpiração cuticular; III – transpiração cuticular e estomática.
- b) I – transpiração cuticular e estomática; II – fechamento de todos os estômatos; III – transpiração cuticular.
- c) I – transpiração cuticular; II – fechamento de todos os estômatos; III – transpiração cuticular e estomática.

d) – transpiração cuticular e estomática; II – transpiração cuticular; III – fechamento de todos os estômatos.

### 104 - (IFSP/2015)

A foto abaixo representa a transição entre biomas no Brasil, um campo, transformado em pastagem e uma mata.



O nevoeiro observado deve-se à chuva que acabou de cair na região. Enquanto na mata observa-se isso nitidamente, no campo não há formação de qualquer tipo de nuvens pelo vapor da água. Esse processo que as árvores fazem com mais eficiência associado ao solo da floresta e que faz parte do ciclo da água é denominado

- a) fototranspiração.
- b) evaporespiração.
- c) fotossíntese.
- d) gutação.
- e) evapotranspiração.

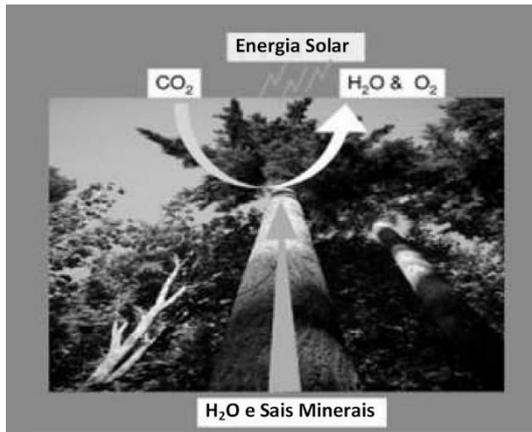


Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

### 105 - (UNCISAL AL/2013)

A transpiração é o processo pelo qual a água contida em um corpo é eliminada devido à elevação da temperatura externa ou interna que permite a água fluir para a superfície do mesmo corpo. Nos mamíferos como o ser humano, a transpiração ocorre na forma de suor sobre a pele. Nos cães e alguns felinos, a transpiração ocorre pela língua e pelo nariz. Nas plantas, os estômatos são estruturas responsáveis pela transpiração e pelas trocas gasosas com o ambiente.



Dadas as assertivas seguintes sobre o processo da transpiração em plantas,

I. A transpiração é o principal processo de perda de água pelas plantas. Ela depende de fatores ambientais como umidade atmosférica, temperatura, ventilação, condições de umidade do solo e luz solar, além de fatores da própria planta, como abertura e fechamento dos estômatos.

II. Os estômatos geralmente abrem-se quando a planta é submetida a altas concentrações de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e fecham-se quando a concentração desse gás diminui. Este comportamento pode ser

interpretado como uma adaptação relacionada à fotossíntese.

III. Um dos papéis biológicos da transpiração refere-se ao fato de que, ao perderem água, as folhas sugam a seiva do floema e toda a coluna líquida eleva-se dentro dos vasos desde a raiz, funcionando como uma bomba propulsora de seiva bruta, de baixo para cima.

IV. Para realizar fotossíntese, a planta precisa de luz e gás carbônico. Uma grande superfície foliar supre a planta com esses dois elementos necessários; porém, para que o gás carbônico se difunda até os cloroplastos é essencial que os estômatos estejam abertos. A abertura estomática favorece a evaporação, o que determina a transpiração.

verifica-se que está(ão) correta(s)

- a) I, II, III e IV.
- b) I, apenas.
- c) II, III e IV, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I e IV, apenas.

### 106 - (PUC GO/2015)

TODO PIONEIRO É UM FORTE, pensava Bambico. Acredita nos sonhos. Se não fosse por ele, o mundo ainda estaria no tempo das cavernas... Quanto mais pensava nisso, mais se fortalecia. Bambico chegou à Amazônia com as mãos vazias, vindo do Sul. Mas tinha na cabeça projetos grandiosos. Queria extrair da natureza toda a riqueza intacta, como o garimpeiro faz. Não desejava, entretanto, cavar rio e terra para achar pepitas de ouro. Não tinha vocação para tatu. Não faria como os



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

garimpeiros: quando não havia mais nada, eles se mudavam, atrás de outros garimpos.

— Garimpeiro vive de ilusões. Eu gosto de projetos!

Que projetos grandiosos eram? Cortar árvores, exportar madeiras preciosas para a casa e a mobília dos ricos. Em seguida, semear capim, povoando os campos com as boiadas de nelore brilhando de tanta saúde. A riqueza estava acima do chão. A imensidão verde desaparecia no horizonte. Só de olhar para uma árvore, sabia quantos dólares cairia em seus bolsos. Quando ouvia os roncoss das motosserras, costumava dizer, orgulhoso:

— Eis o barulho da fortuna!

Montes de serragem eram avistados de longe quando o visitante chegava às pequenas comunidades. Os caminhões de toras gemiam nas estradas esburacadas. Índios e caboclos eram afugentados à bala. A floresta se transformava num pó fino, que logo apodrecia. Quando os montes de serragem não apodreciam, eram queimados, sempre apressadamente. Por dias, os canudos negros de fumaça subindo pesadamente ao céu. Havia o medo dos fiscais. Quando apareciam, quase nunca eram vistos, era conveniente que houvesse pouca serragem...

Que história, a de Bambico! Teria muita coisa a contar para os netos que haveriam de chegar.

Em seu escritório, fumando um Havana, que um importador americano lhe presenteara, estufou o peito, vaidoso.

— Sim, muitas coisas! Quem te viu, quem te vê!

[...]

Sentia prazer com seus projetos grandiosos. Toda manhã se levantava para conquistar o mundo. Vereança era merreca. Não se rastejava em pequenos projetos. Muito menos desejava ser deputado... Ambicionava altos voos. Todo deputado era pau-mandado dos ricos. O Senado, sim, era o grande alvo. Lá, ele poderia afrontar esses “falsos profetas protetores da natureza”. Essas ONGs de

fachada... Lá, o seu cajado cairia sem dó, como um verdugo, sobre o costado dessa gente tola. Enquanto isso, ele poderia continuar seus projetos grandiosos. Cortar árvores, exportar madeiras preciosas para a casa e a mobília dos ricos, e semear capim.

Sonhara em ter uma dúzia de filhos, mas o destino lhe dera apenas dois. Sua mulher, após o segundo parto, ficara impossibilitada de procriar. Não queria fêmea entre os seus descendentes, mas logo no primeiro parto veio a decepção. Uma menina. Decepcionado, nada comentou com a esposa. No segundo, depois de uma gravidez tumultuada, veio o varão. Encheu-se de alegria. Com certeza, mais varões estavam para vir... [...]

(GONÇALVES, David. Sangue verde. São Paulo: Sucesso Pocket, 2014. p. 114-115.)

No trecho do texto: “Que projetos grandiosos eram? Cortar árvores, exportar madeiras preciosas para a casa e a mobília dos ricos. Em seguida, semear capim, povoando os campos com as boiadas de nelore brilhando de tanta saúde. A riqueza estava acima do chão. A imensidão verde desaparecia no horizonte” é feita menção à destruição da natureza pela atividade humana. A destruição das florestas pode afetar o ciclo da água, promovendo alterações na quantidade de chuva sob uma região, como temos observado ultimamente. Assinale, entre as proposições a seguir, aquela que corresponde ao processo de perda de água na forma de vapor que ocorre nas folhas das plantas e contribui para o aumento da umidade atmosférica:

- a) Transpiração.
- b) Condensação.
- c) Fotossíntese.
- d) Precipitação.

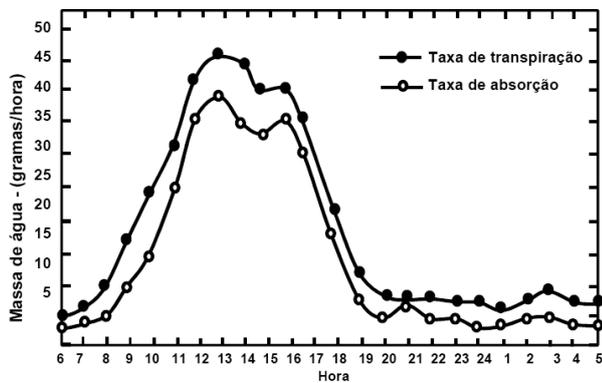


Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

### 107 - (PUC MG/2015)

O gráfico mostra as taxas de transpiração estomática e a de absorção radicular de água de uma planta dicotiledônea, ao longo de um período de 24 horas (desde o amanhecer do dia).

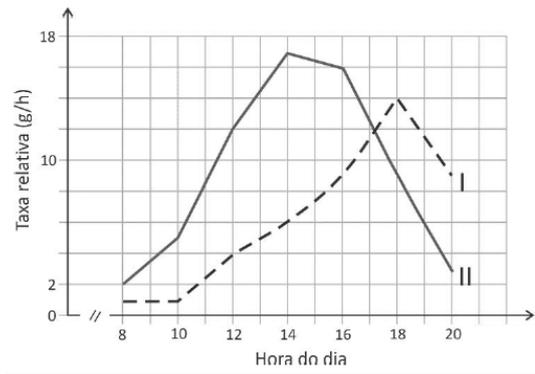


Com base no gráfico e em seus conhecimentos sobre o assunto, é **INCORRETO** afirmar:

- A gutação foliar deve ser a responsável pela queda nos processos de transpiração e absorção que ocorrem entre 13 e 15 horas do dia.
- A subida da seiva bruta até as folhas está relacionada com a intensidade de transpiração.
- A transpiração e a captação de  $\text{CO}_2$  que influencia a taxa de fotossíntese dependem do comportamento estomático.
- Outras plantas, como as cactáceas, podem abrir seus estômatos durante a noite para captar e estocar  $\text{CO}_2$  a ser usado na fotossíntese que ocorre no período luminoso.

### 108 - (FUVEST SP/2016)

No gráfico abaixo, uma das curvas representa a entrada e a outra, a saída de água em uma árvore da mata atlântica, ao longo de 12 horas, num dia ensolarado.



- Considerando que, em uma planta terrestre, a transpiração é realizada majoritariamente pelos estômatos, identifique a curva que representa a transpiração e a que representa a absorção de água.
- Explique como os processos da transpiração e da absorção de água nas plantas se relacionam fisiologicamente.
- Na página de resposta, há o esquema de um estômato aberto. Nas quatro barras pretas, coloque setas indicando a direção do fluxo da água entre as células estomáticas, para manter o estômato aberto.

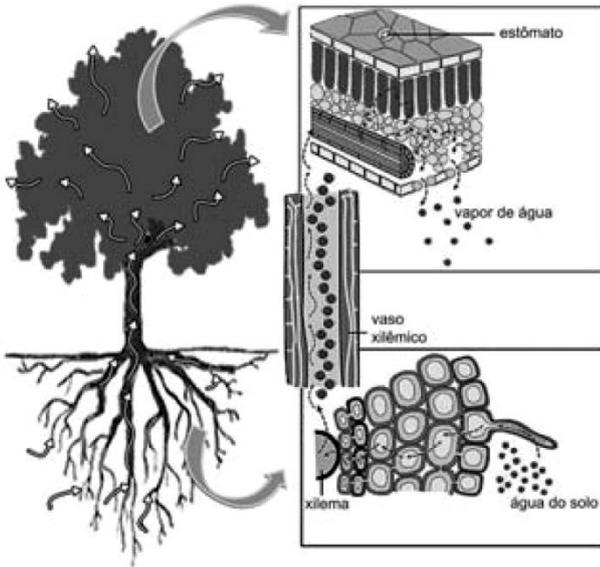
### 109 - (ENEM/2016)

A figura ilustra o movimento da seiva xilêmica em uma planta.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração



CORREIA, S. Teoria da tensão-coesão-adesão.  
*Revista de Ciência Elementar*, n. 1, 2014 (adaptado).

Mesmo que essa planta viesse a sofrer ação contínua do vento e sua copa crescesse voltada para baixo, essa seiva continuaria naturalmente seu percurso.

O que garante o transporte dessa seiva é a

- a) gutação.
- b) gravidade.
- c) respiração.
- d) fotossíntese.
- e) transpiração.

110 - (UNESP SP/2018)

Analise as imagens de uma mesma planta sob as mesmas condições de luminosidade e sob condições hídricas distintas.

CONDIÇÃO 1: PLANTA SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA



CONDIÇÃO 2: PLANTA IRRIGADA



Os estômatos desta planta estão

- a) abertos na condição 1, pois há intenso bombeamento de íons  $K^+$  das células-guarda para as células acessórias, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.
- b) fechados na condição 2, pois há redução na troca de íons  $K^+$  entre as células acessórias e as células-guarda, mantendo a turgidez de ambas.
- c) abertos na condição 2, pois há intenso bombeamento de íons  $K^+$  das células-guarda para as células acessórias, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.
- d) fechados na condição 1, pois há intenso bombeamento de íons  $K^+$  das células acessórias para o



Professor: Carlos Henrique

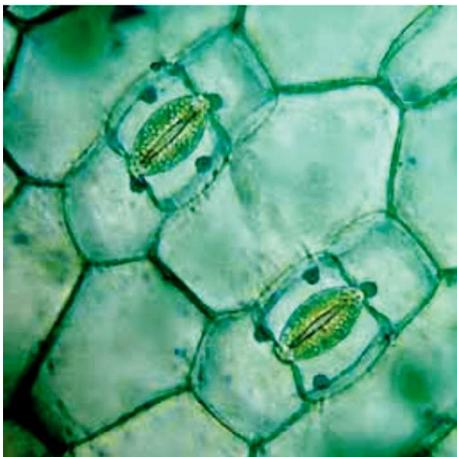
## Fisiologia vegetal - Transpiração

interior das células-guarda, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.

e) abertos na condição 2, pois há intenso bombeamento de íons  $K^+$  das células acessórias para o interior das células-guarda, resultando na turgidez destas últimas.

### 111 - (FAMERP SP/2018)

Analise a ampliação de uma imagem em escala microscópica.



(www.microscopy-uk.org.uk)

Observa-se na imagem parte do tecido proveniente de uma árvore do grupo angiosperma, contendo duas estruturas em evidência. Em uma árvore adulta, tais estruturas são encontradas

- a) principalmente nas folhas, e sua função é realizar a transpiração.
- b) principalmente no caule, e sua função é reter a água.

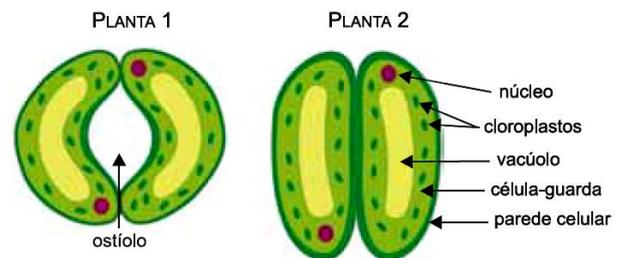
c) principalmente na raiz e no caule, e sua função é secretar hormônios.

d) na região pilífera da raiz, e sua função é realizar a absorção de água e sais.

e) em toda a árvore, e sua função é realizar as trocas gasosas.

### 112 - (UEFS BA/2018)

Em um experimento, as plantas de soja 1 e 2 foram cultivadas em condições ambientais diferentes apenas em relação à luminosidade e à disponibilidade de água. A figura mostra um estômato da planta 1 e um estômato da planta 2.



(www.biologychamps.com. Adaptado.)

A comparação entre os estômatos das plantas 1 e 2 permite afirmar que

- a) a planta 1 foi cultivada em ambiente iluminado, com disponibilidade de água, e apresentou maior fluxo de seiva bruta.
- b) a planta 2 foi cultivada em ambiente iluminado, com disponibilidade de água, e apresentou menor fluxo de seiva bruta.



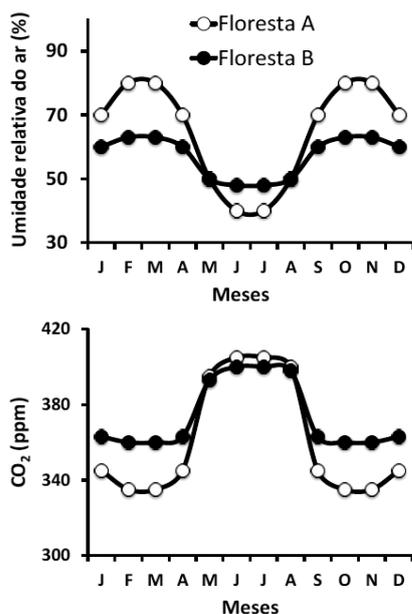
Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

- c) a planta 1 foi cultivada em ambiente escuro, com escassez de água, e apresentou menor fluxo de seiva bruta.
- d) a planta 2 foi cultivada em ambiente escuro, com escassez de água, e apresentou maior fluxo de seiva bruta.
- e) a planta 1 foi cultivada em ambiente iluminado, com escassez de água, e apresentou maior fluxo de seiva bruta.

### 113 - (UNICAMP SP/2018)

Plantas têm papel crucial na ciclagem de carbono e de água no ambiente, captando e liberando o gás carbônico atmosférico e transferindo água do solo para o ar. Os gráficos abaixo representam padrões anuais de variação nas concentrações de vapor d'água do ar e de gás carbônico em regiões ocupadas por duas florestas tropicais distintas, A e B.



As variações mostradas ocorrem como consequência da presença das florestas. A precipitação nas duas áreas ocorre no período quente do ano (setembro a abril). Além disso, a concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico seria de 380 ppm se não houvesse cobertura vegetal.

a) Considerando que a transpiração tem relação direta com o consumo hídrico, qual das duas florestas tem maior dependência de disponibilidade de água? Considerando que a fotossíntese e a respiração determinam o padrão anual de variação de CO<sub>2</sub>, qual das duas florestas tem maior produção anual de biomassa? Justifique suas respostas.

b) Em um cenário de redução no regime de chuvas, o que aconteceria com as concentrações de vapor d'água do ar e de CO<sub>2</sub> nas regiões ocupadas pelas florestas? Justifique sua resposta.

### 114 - (PUC GO/2018)

#### Chuva: a abensonhada

Estou sentado junto da janela olhando a chuva que cai há três dias. Que saudade me fazia o molhado tintintinar do chuvisco. A terra perfumegante parece a mulher em véspera de carícia. Há quantos anos não chovia assim? De tanto durar, a seca foi emudecendo a nossa miséria. O céu olhava o sucessivo falecimento da terra, e em espelho, se via morrer. A gente se indaguava: será que ainda podemos recomeçar, será que a alegria ainda tem cabimento?

Agora, a chuva cai, cantarosa, abençoada. O chão, esse indigente indígena, vai ganhando variedades de belezas. Estou espreitando a rua como se estivesse à janela do meu inteiro país. Enquanto, lá fora, se repletam os charcos a velha Tristereza vai arrumando o quarto. Para Tia Tristereza a chuva não é assunto de clima mas recado



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

dos espíritos. E a velha se atribui amplos sorrisos: desta vez é que eu envergarei o fato que ela tanto me insiste. Indumentária tão exibível e eu envergando mangas e gangas. Tristereza sacode em sua cabeça a minha teimosia: haverá razoável argumento para eu me apresentar assim tão descortinado, sem me sujeitar às devidas aparências? Ela não entende.

Enquanto alisa os lençóis, vai puxando outros assuntos. A idosa senhora não tem dúvida: a chuva está a acontecer devido das rezas, cerimónias oferecidas aos antepassados. Em todo o Moçambique a guerra está parar. Sim, agora já as chuvas podem recomeçar. Todos estes anos, os deuses nos castigaram com a seca. Os mortos, mesmo os mais veteranos, já se ressequiam lá nas profundezas. Tristereza vai escovando o casaco que eu nunca hei-de usar e profere suas certezas:

— *Nossa terra estava cheia do sangue. Hoje, está ser limpa, faz conta é essa roupa que lavei. Mas nem agora, desculpe o favor, nem agora o senhor dá vez a este seu fato?*

— *Mas, Tia Tristereza: não será está chover de mais?*

*De mais? Não, a chuva não esqueceu os modos de tombar, diz a velha. E me explica: a água sabe quantos grãos tem a areia. Para cada grão ela faz uma gota. Tal igual a mãe que tricota o agasalho de um ausente filho.* Para Tristereza a natureza tem seus serviços, decorridos em simples modos como os dela. As chuvadas foram no justo tempo encomendadas: os deslocados que regressam a seus lugares já encontrarão o chão molhado, conforme o gosto das sementes. A Paz tem outros governos que não passam pela vontade dos políticos.

Mas dentro de mim persiste uma desconfiança: esta chuva, minha tia, não será prolongadamente demasiada? Não será que à calamidade do estio se seguirá a punição das cheias?

Tristereza olha a encharcada paisagem e me mostra outros entendimentos meteorológicos que minha sabedoria não pode tocar. Um pano sempre se reconhece pelo avesso, ela costuma me dizer. Deus fez os brancos e

os pretos para, nas costas de uns e outros, poder decifrar o Homem. E apontando as nuvens gordas me confessa:

— *Lá em cima, senhor, há peixes e caranguejos. Sim, bichos que sempre acompanham a água.*

E adianta: tais bichezas sempre caem durante as tempestades.

— *Não acredita, senhor? Mesmo em minha casa já caíram.*

— *Sim, finjo acreditar. E quais tipos de peixes?*

Negativo: tais peixes não podem receber nenhum nome. Seriam precisas sagradas palavras e essas não cabem em nossas humanas vozes. De novo, ela lonjeia seus olhos pela janela. Lá fora continua chovendo. O céu devolve o mar que nele se havia alojado em lentas migrações de azul. Mas parece que, desta feita, o céu entende invadir a inteira terra, juntar os rios, ombro a ombro. E volto a interrogar: não serão demasiadas águas, tombando em maligna bondade? A voz de Tristereza se repete em monotonia de chuva. E ela vai murmurando: *o senhor, desculpe a minha boca, mas parece um bicho à procura da floresta.* E acrescenta:

— *A chuva está limpar a areia. Os falecidos vão ficar satisfeitos. Agora, era bom respeito o senhor usar este fato. Para condizer com a festa de Moçambique...*

Tristereza ainda me olha, em dúvida. Depois, resignada, pendura o casaco. A roupa parece suspirar. Minha teimosia ficou suspensa num cabide. Espreito a rua, riscos molhados de tristeza vão descendo pelos vidros. Por que motivo eu tanto procuro a evasão? E por que razão a velha tia se aceita interior, toda ela vestida de casa? Talvez por pertencer mais ao mundo, Tristereza não sinta, como eu, a atração de sair. Ela acredita que acabou o tempo de sofrer, nossa terra se está lavando do passado. Eu tenho dúvidas, preciso olhar a rua. A janela: não é onde a casa sonha ser mundo?

A velha acabou o serviço, se despede enquanto vai fechando as portas, com lentos vagares. Entrou uma tristeza na sua alma e eu sou o culpado. Reparo como as



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

plantas despontam lá fora. O verde fala a língua de todas as cores. A Tia já dobrou as despedidas e está a sair quando eu a chamo:

— *Tristereza, tira o meu casaco.*

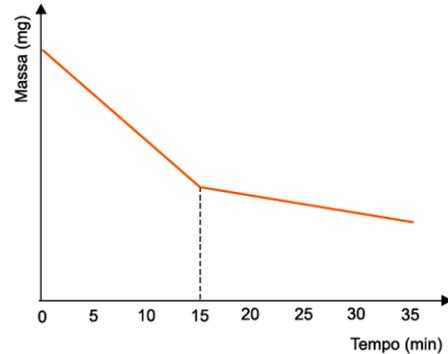
Ela se ilumina de espanto. Enquanto despe o cabide, a chuva vai parando. Apenas uns restantes pingos vão tombando sobre o meu casaco. Tristereza me pede: *não sacuda, essa aguinha dá sorte.* E de braço dado, saímos os dois pisando charcos, em descuido de meninos que sabem do mundo a alegria de um infinito brinquedo.

(COUTO, Mia. **Estórias abensonhadas.** 5. reimpr. São Paulo: Companhia das Letras, 2016. p. 43-46.)

O texto menciona em vários trechos a chuva, um importante componente do complexo ciclo hidrológico, em que as plantas também têm participação por meio do processo de transpiração. Sobre o processo de transpiração vegetal, analise atentamente as proposições a seguir e marque a alternativa correta:

- a) A única função da transpiração para um vegetal é o controle da temperatura pela mudança no estado da água de líquido para vapor.
- b) A transpiração ocorre em estruturas denominadas hidatódios.
- c) A água na forma líquida é transportada das raízes até as folhas por meio do sistema vascular, xilema e floema.
- d) A transpiração nas folhas pode ocorrer por meio dos estômatos e da cutícula.

Uma folha de uma árvore foi destacada e colocada numa balança de precisão. A massa dessa folha foi registrada em intervalos de tempo regulares. O gráfico ilustra a variação da massa foliar ao longo do tempo.



Considere que a folha tenha sido destacada no período diurno e que a árvore estava em solo úmido. De acordo com o gráfico, durante os primeiros 15 minutos após o destacamento da folha,

- a) o número de estômatos aumentou e a partir desse momento ocorreu apenas a transpiração cuticular.
- b) a cutícula foliar ficou mais delgada e a partir desse momento ocorreu a transpiração cuticular e a transpiração estomática.
- c) a cutícula foliar ficou mais espessa e a partir desse momento ocorreu apenas a transpiração estomática.
- d) os estômatos se fecharam e a partir desse momento ocorreu apenas a transpiração cuticular.
- e) os estômatos se abriram e a partir desse momento ocorreu a transpiração cuticular e a transpiração estomática.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

### 116 - (UNITAU SP/2019)

Um dos principais obstáculos fisiológicos enfrentados pelos vegetais é o balanço hídrico, ou seja, a relação entre o ganho e a perda de água. Nesse sentido, a transpiração foliar pode atuar de duas maneiras: através da cutícula foliar e pelos estômatos.

Dentre as alternativas abaixo, assinale a alternativa INCORRETA em relação ao processo de transpiração das plantas.

- a) Há uma relação inversamente proporcional entre a transpiração de uma planta e a umidade relativa do ar.
- b) Os estômatos, geralmente, se fecham quando há pouca água no solo, para evitar a desidratação.
- c) As paredes mais finas das células estomáticas esticam-se, contraindo a parede mais espessada do ostíolo e promovendo a saída do vapor de água.
- d) Na transpiração foliar, a água passa das células vizinhas às células estomáticas, as quais se tornam túrgidas.
- e) As paredes finas das células estomáticas, ao se expandirem, relaxam as paredes celulares do ostíolo, permitindo a saída de vapor água e a absorção de  $\text{CO}_2$ .

### 117 - (IFGO/2013)

Imagine uma determinada planta em uma temperatura ambiente, por volta dos  $37^\circ\text{C}$ , colocada em um lugar com baixa umidade do ar. Nesta situação, é incorreto afirmar que:

- a) A taxa de transpiração da planta deve ser nula.

- b) A umidade do ar é um fator que interfere na taxa de transpiração dessa planta.
- c) Os estômatos da planta devem estar fechados.
- d) O transporte de seiva bruta deve estar prejudicado.
- e) Se a temperatura diminuir, poderá ocorrer variação na taxa de transpiração da planta.

### 118 - (ENEM/2020)

Um produtor de morangos notou, no início da manhã, que em alguns pontos das extremidades das folhas dos morangueiros ocorriam gotículas de água. Procurando informação a respeito do fenômeno, o agricultor descobre que isso é também observado em outras plantas herbáceas de pequeno porte.

Esse fenômeno fisiológico ocorre em condições de elevada umidade do ar e

- a) escassez de sais minerais.
- b) abundante suprimento hídrico.
- c) abundante período de transpiração.
- d) ausência de resistência estomática.
- e) ausência de substâncias impermeabilizantes.

### 119 - (UNINOVE SP/2009)

A perda de água descrita no texto é devida, principalmente, à



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

- a) absorção radicular de água e açúcares.
- b) evaporação pelas lenticelas.
- c) osmose pelos vasos do floema.
- d) eliminação de água por pneumatóforos.
- e) transpiração estomatar.

### 120 - (UNEB BA/2009)

Com relação às estratégias adotadas pelas plantas que habitam locais de alta temperatura em resposta ao *déficit* hídrico a que estão sujeitas, é correto afirmar:

01. A perda dos tricomas presentes na epiderme foliar de certos tipos de plantas possibilita a redução da perda de água, permitindo assim a sobrevivência em condições adversas.
02. A regulação dos teores de vapor d'água deve ser realizada pelas células acessórias ou subsidiárias, pois nelas se encontram os ostíolos.
03. Os estômatos, células especializadas presentes na epiderme das folhas, devem permanecer constantemente abertos para que haja maior captação de vapor d'água.
04. Os ostíolos das células-guarda devem permanecer abertos em condições de *déficit* hídrico, para elevar a taxa fotossintética e reduzir os danos causados pela elevada temperatura.
05. As altas temperaturas induzem o fechamento dos estômatos, evitando a perda excessiva de água pelas plantas.

### 121 - (Unifacs BA/2011)

Os organismos necessitam de água para sua sobrevivência, pois ela participa de vários processos vitais no interior dos seres vivos. As plantas, no entanto, perdem parte da água que absorvem por meio da transpiração.

Sobre a transpiração dos vegetais que está sendo objeto de pesquisa, como relatado no texto, é correto afirmar:

01. A análise da água perdida em uma transpiração permite constatar-se que ela é rica em glicose.
02. Plantas xerófitas estão adaptadas a ambientes úmidos e não precisam controlar a transpiração.
03. A intensidade de transpiração da planta é diretamente proporcional à absorção da seiva elaborada pela raiz.
04. As plantas vasculares possuem, em sua epiderme, estruturas especializadas chamadas de estômatos, que controlam a transpiração.
05. A medição da transpiração foi feita na análise de pequenas gotas nas bordas de algumas folhas de cana-de-açúcar.

GABARITO:

1) Gab: FVVV

2) Gab: B

3) Gab: D



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

4) Gab: E

5) Gab: Não. A hora mais iluminada do dia (12 horas) é também a hora de temperatura mais elevada, quando então os estômatos se fecham para evitar perda de água; conseqüentemente há redução no ingresso de  $\text{CO}_2$  reduzindo a intensidade da fotossíntese.

6) Gab: A desidratação. O ar muito seco provoca a perda de água pelos estômatos das folhas. Com a água do solo congelada, a planta não poderá repor a água perdida e ficará desidratada, podendo até morrer.

7) Gab: A planta C4, pois em climas quentes e secos o calor aumenta a evapotranspiração e os estômatos fecham. Isso diminui a concentração de  $\text{CO}_2$  no interior da folha, o que reduz o rendimento da planta C3.

8) Gab:

a) Transpiração

b) A estrutura representada é o estômato. Na figura I, estava realizando a transpiração. Ao passar do tempo, se fecha para evitar perda excessiva de água através da transpiração.

9) Gab: EEC

10) Gab: A

11) Gab: D

12) Gab:

a) Um estômato típico de Dicotiledônea apresenta-se composto por duas células de aspecto reniforme, chamadas **células-guardas** ou **estomáticas**. Essas duas células delimitam entre si um orifício denominado **ostíolo**. Nas células-guardas nota-se a presença de cloroplastos e grãos de amido. Suas paredes não são igualmente espessadas. Aquelas junto ao ostíolo são mais espessas e fortes, ao contrário das externas, delgadas e frágeis. Vizinhas às células-guardas existem, geralmente, duas outras células, com tamanho e conteúdo diferente das demais células epidérmicas, que recebem o nome de **células subsidiárias**. Essas células participam também do mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos. O ostíolo se comunica internamente com um grande espaço intercelular, chamado **câmara subestomática**.

b) O princípio básico de funcionamento dos estômatos é o seguinte: eles se abrem quando as células-guardas estão túrgidas e fecham-se quando elas perdem a turgescência ou murcham.

O **mecanismo fotoativo**, o mais aceito, está relacionado com a luz. As células-guardas que apresentam cloroplastos, recebendo luz, fazem fotossíntese produzindo glicose solúvel em água, tornando-as hipertônicas. Dessa maneira, as células-guardas absorvem água por osmose, proveniente as células vizinhas, provocando o aumento da pressão de turgor nas células-guardas, o que determina a abertura do estômato. Na ausência de luz a fotossíntese cessa; a glicose é consumida, a concentração do suco vacuolar diminui e o estômato se fecha.

Recentemente, foi sugerido o **mecanismo ativo**. Este explica que o aumento de turgor das células-guardas ocorre devido à migração, para o seu interior, de íons potássio ( $\text{K}^+$ ) provenientes das células vizinhas. Em presença de luz ou baixa concentração de  $\text{CO}_2$ , íons potássio são bombeados para o interior das células-guardas. Isso faz aumentar o turgor dessas células e o estômato se abre. Ao contrário, na ausência da luz ou em altas concentrações de  $\text{CO}_2$ , as células-guardas perdem



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

potássio; com isso, seu turgor diminui e o estômato se fecha.

Outra descoberta recente foi a de que o ácido abscísico, um hormônio vegetal, está envolvido no fechamento dos estômatos.

**13) Gab:** CECE

**14) Gab:**

- a) n° II
- b) cloroplastos
- c) controlar as trocas gasosas com o meio externo (transpiração e fotossíntese)

**15) Gab:** A

**16) Gab:** A

**17) Gab:** E

**18) Gab:** A

**19) Gab:** A

**20) Gab:** C

**21) Gab:** D

**22) Gab:** B

**23) Gab:** A

**24) Gab:** D

**25) Gab:** E

**26) Gab:** D

**27) Gab:** B

**28) Gab:** E

**29) Gab:**

- a) A absorção de água é menor no segmento A.
- b) A abertura máxima dos estômatos ocorre no período C.
- c) A baixa concentração de CO<sub>2</sub> estimula a abertura dos estômatos e a alta concentração, o seu fechamento.
- d) A maior intensidade de luz estimula a abertura dos estômatos e a menor intensidade, o seu fechamento.

**30) Gab:**

- a) As plantas descritas em I correspondem à linha *a*, porque plantas de Floresta Amazônica são geralmente adaptadas a ambientes com grande disponibilidade de água. Assim, abrem os estômatos durante o dia (luz), fechando-os à noite (escuro). As plantas da caatinga, citadas no texto II, correspondem à linha *b*. A maioria dessas plantas é adaptada a ambientes áridos e fecham



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

os estômatos durante o dia (luz), abrindo-os à noite (escuro).

b) A intensidade de fotossíntese nos dois tipos de plantas é semelhante, porque elas se localizam aproximadamente na mesma latitude e a quantidade de luz é semelhante (nenhum outro fator limitante foi considerado na questão).

**31) Gab:**

a) Curva A representa as condições III

Curva B representa as condições I

Curva C representa as condições II

b) Ao meio-dia, devido ao maior suprimento de água na condição III, a abertura dos estômatos das plantas submetidas a essas condições é maior do que as submetidas à condição I

c) A transpiração é responsável pela formação da pressão negativa em toda a coluna líquida, desde o alto dos vasos lenhosos até a base do caule. Essa pressão negativa atua como força de sucção para puxar a seiva bruta, desde a raiz até as folhas.

**32) Gab: B**

**33) Gab: VFFFF**

**34) Gab: CEEE**

**35) Gab: B**

**36) Gab: B**

**37) Gab:**

a) O transporte ativo de potássio provoca a entrada de água e a turgência das células localizadas ao redor do orifício do estômato, acarretando sua abertura.

**38) Gab: D**

**39) Gab: D**

**40) Gab: E**

**41) Gab: D**

**42) Gab: B**

**43) Gab:** A curva B, pois a planta na estação de seca tem pouca água disponível no solo, o que leva ao fechamento dos estômatos e à diminuição da transpiração.

**44) Gab: B**

**45) Gab: E**

**46) Gab: E**

**47) Gab: A**



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

48) Gab: B

49) Gab: B

50) Gab: 20

51) Gab: D

52) Gab: B

53) Gab: C

54) Gab: D

55) Gab: D

56) Gab: C

57) Gab: A

58) Gab: 29

59) Gab: B

60) Gab:

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  $\text{CO}_2$ .

61) Gab: E

62) Gab: C

63) Gab: B

64) Gab: B

65) Gab:

a) Sim, pois quanto mais a planta transpira, maior a quantidade de água absorvida e transportada (transporte ascendente).

b) Absorção: zona pilífera da raiz

Transpiração: estômatos

66) Gab: A

67) Gab: B

68) Gab:

A planta B, por estar submetida a um regime de restrição hídrica, apresenta seus estômatos fechados para evitar a transpiração estomática e a consequente perda d'água. Com isso, a absorção de  $\text{CO}_2$  fica reduzida e se acumula na câmara 2.



Professor: Carlos Henrique

## Fisiologia vegetal - Transpiração

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.

69) Gab: A

70) Gab: A

71) Gab: C

72) Gab:

- a) Absorção: zona polífera da raiz; Condução: xilema
- b) Transpiração; estômatos
- c) pteridófitos e gimnospermas

73) Gab: C

74) Gab: C

75) Gab:

a) A = Epiderme superior , B = Parênquima paliçádico, C = Parênquima lacunoso, D = Epiderme inferior, E = Floema, F = Xilema, G = Estômato.

b) E = Transporte da seiva elaborada.

F = Transporte da seiva bruta.

G = Transpiração e troca de gases.

c) Parênquima de armazenamento ou amilífero. Meristema.

d) Dicotiledônea

e) Período A - Transpiração estomática.

Período B - Transpiração cuticular.

A transpiração estomática é controlada pela abertura e fechamento dos estômatos, enquanto a transpiração cuticular não possui controle, ocorrendo o tempo todo, mesmo com os estômatos fechados. Assim, no período A ocorre principalmente a transpiração estomática enquanto no período B, ocorre a transpiração cuticular.

76) Gab:

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 a 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 (simplasto).

77) Gab: A

78) Gab: B

79) Gab: C



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Fisiologia vegetal - Transpiração

80) Gab: 13

81) Gab: A

82) Gab: A

83) Gab: E

84) Gab: B

85) Gab: A

86) Gab: 19

87) Gab: 42

88) Gab: A

89) Gab: B

90) Gab: D

91) Gab: A

92) Gab: C

93) Gab: A

94) Gab: E

95) Gab: B

96) Gab:

a) Figura 1 – momento B;

Figura 2 – momento A.

Na figura 1 o ostíolo está aberto o que justifica a elevada taxa de transpiração do momento B. Na figura 2 o ostíolo encontra-se fechado, determinando uma baixa taxa de transpiração (momento A).

b) Na situação descrita, os estômatos devem ficar como indicado na figura 1 (ostíolo aberto). Nas condições supracitadas, os íons potássio penetram nas células-guarda aumentando a pressão osmótica das mesmas, favorecendo a absorção de água. O aumento na turgescência das células-guarda resulta na abertura dos ostíolos e aumento da taxa de transpiração.

97) Gab: C

98) Gab: B

99) Gab:

a) As plantas podem evitar a transpiração por meio do controle da abertura e do fechamento dos estômatos, regulado por mecanismos fotoativos e hidroativos. Outra estratégia é a presença de uma cutícula espessa, que





b) O menor volume de chuvas levaria ao fechamento dos estômatos, acarretando menor transpiração e fotossíntese (captação de  $\text{CO}_2$ ), levando por sua vez à redução na umidade relativa do ar e ao aumento da concentração de  $\text{CO}_2$ .

114) Gab: D

115) Gab: D

116) Gab: C

117) Gab: A

118) Gab: B

119) Gab: E

120) Gab: 05

121) Gab: 04