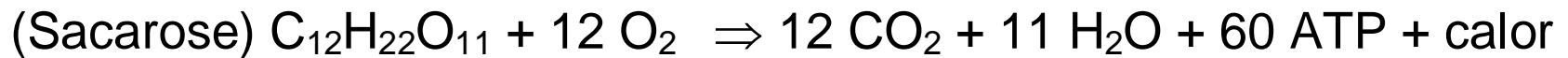


1. Respiração Aeróbia:

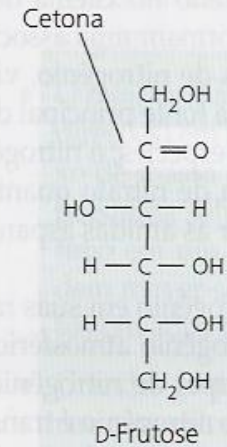
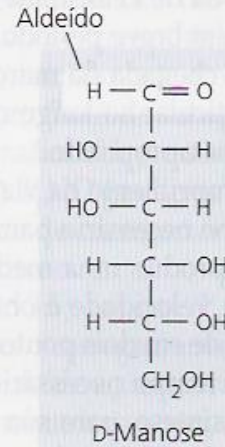
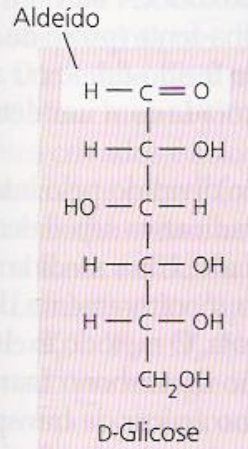


“Processo em que compostos orgânicos reduzidos são oxidados de maneira controlada e a energia livre liberada é utilizada para síntese de energia (ATP e calor)”

Substratos:

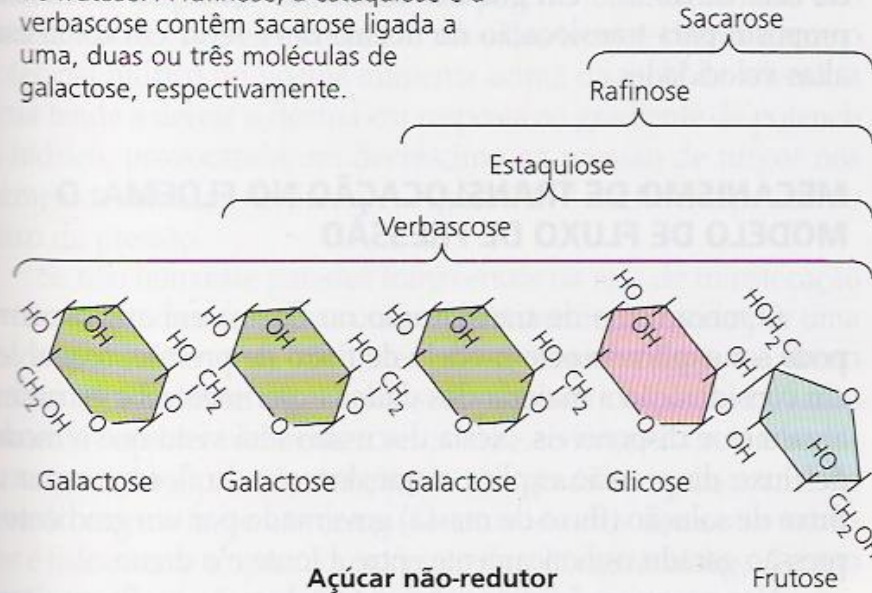
(A) Açúcares redutores, que não são normalmente translocados no floema

Os grupos redutores são os grupos aldeídos (glicose ou manose) e os grupos cetona (frutose).

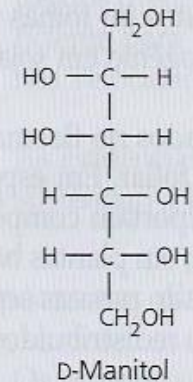


(B) Compostos comumente translocados no floema

A sacarose é o dissacarídeo formado a partir de uma molécula de glicose e uma de frutose. A rafinose, a estaquiose e a verbascose contêm sacarose ligada a uma, duas ou três moléculas de galactose, respectivamente.

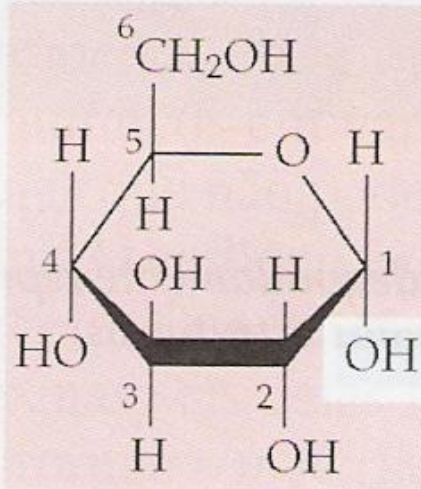


Manitol é um açúcar-álcool formado da redução do grupo aldeído da manose.

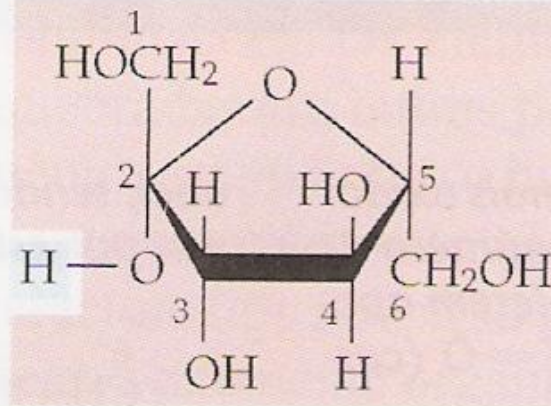


Açúcar-álcool

alfa-Glicose



beta-Frutose

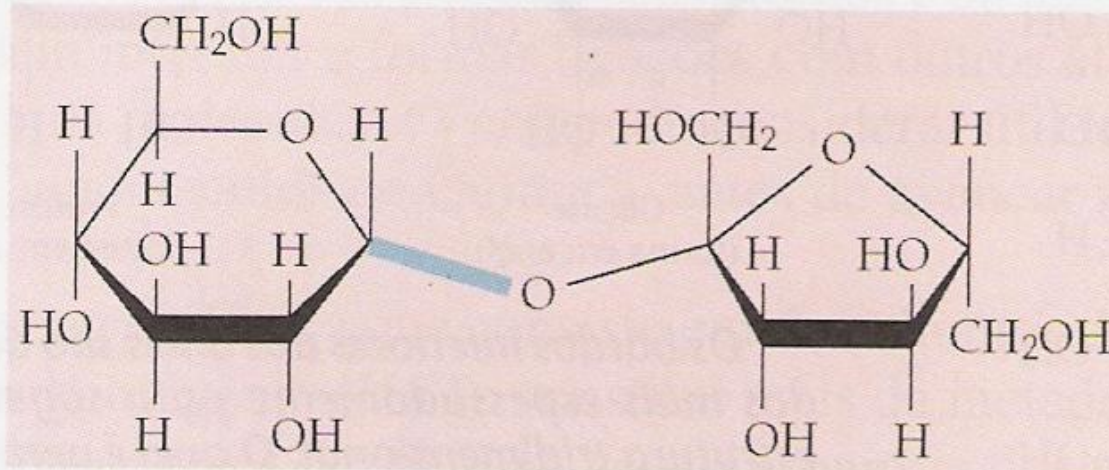
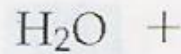


+

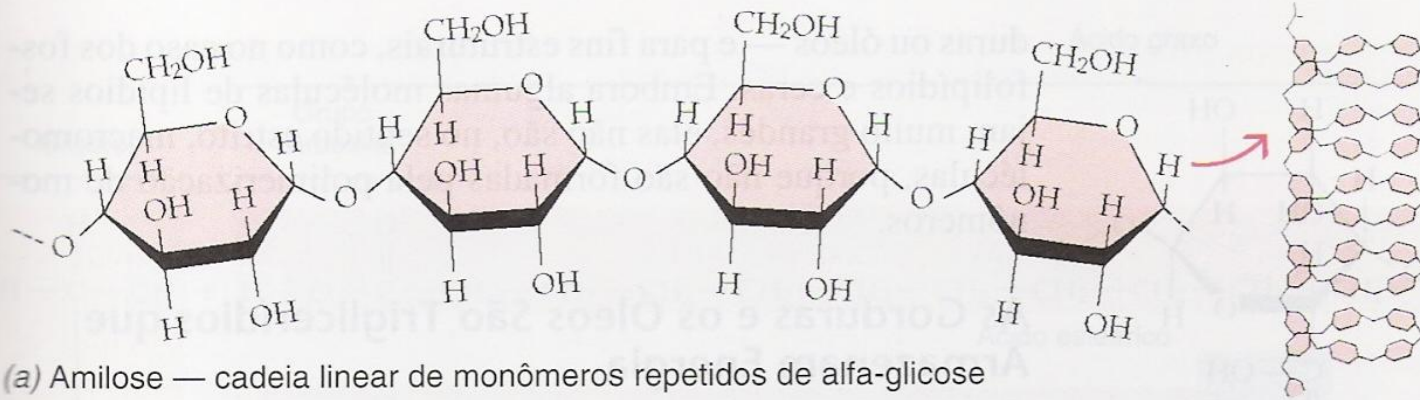
Síntese por desidratação



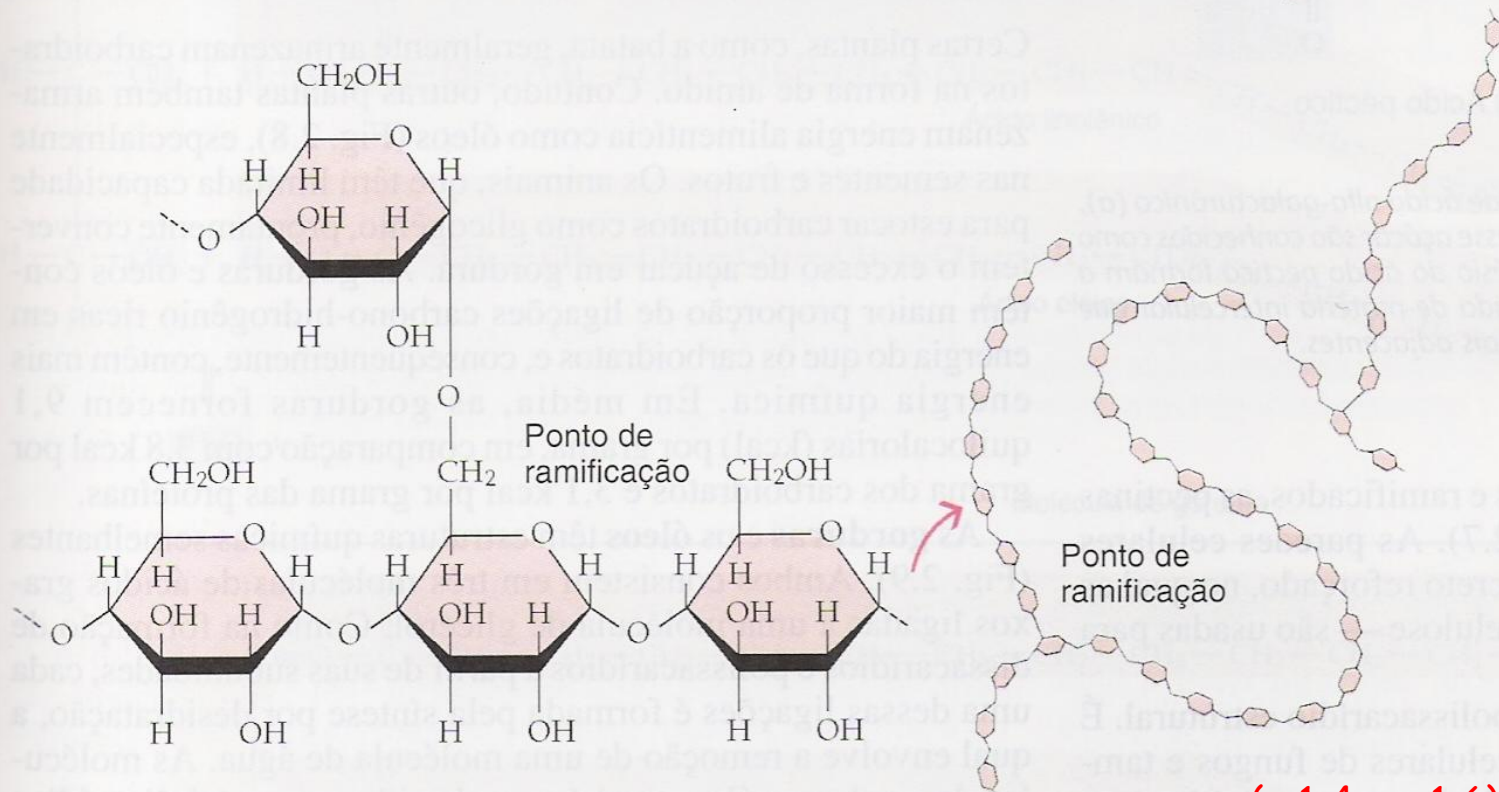
Hidrólise



Sacarose ($\alpha 1 \beta 2$)

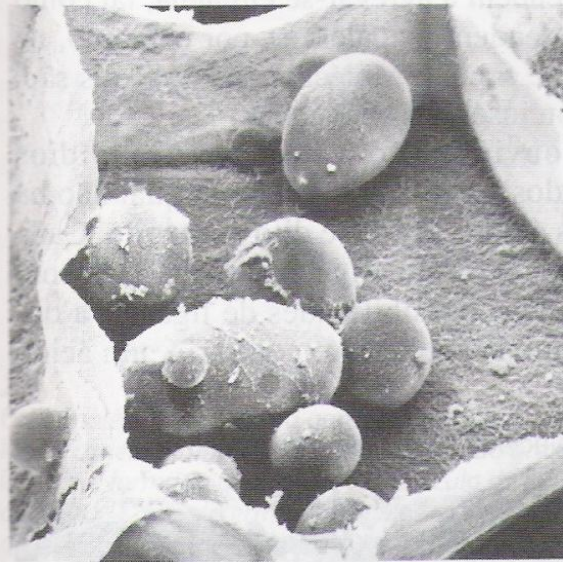


(a) Amilose — cadeia linear de monômeros repetidos de alfa-glicose



(b) Amilopectina — cadeia ramificada de monômeros repetidos de alfa-glicose

(α 1-4 e α 1-6)



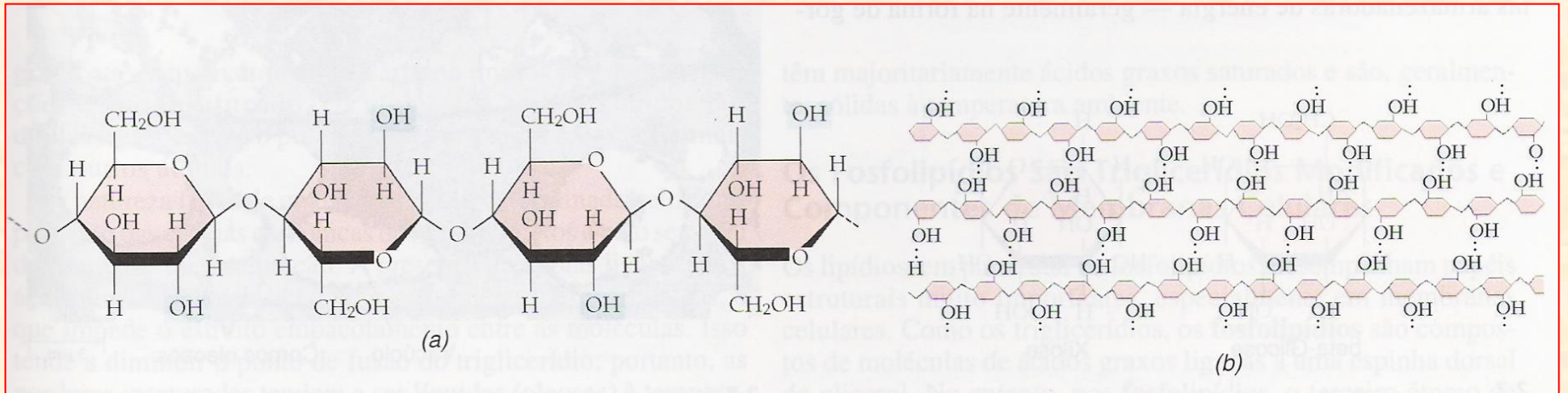
(c)

20 μm

2.4

Na maioria das plantas, os açúcares acumulados são armazenados na forma de amido. O amido ocorre em duas formas: não-ramificada (amilose) e ramificada (amilopectina). (a) Uma única molécula de amilose pode conter 1.000 ou mais monômeros de alfa-glicose, com o carbono 1 de uma glicose ligado ao carbono 4 da seguinte (ligação conhecida como 1,4), numa longa cadeia, não-ramificada, que se enrola, formando uma espiral uniforme. (b) Uma molécula de amilopectina pode conter de 1.000 a 6.000 ou mais monômeros de alfa-glicose; cadeias curtas de cerca de 8 a 12 monômeros de alfa-glicose divergem da cadeia principal, formando ramificações, mais ou menos em intervalos de 12 a 25 monômeros de alfa-glicose. (c) Talvez devido à sua natureza espiralada, as moléculas de amido tendem a se agregar em grãos. Nessa elétron-micrografia de uma única célula de armazenamento de batata (*Solanum tuberosum*), as estruturas esféricas são grãos de amido.

Estrutura da Celulose

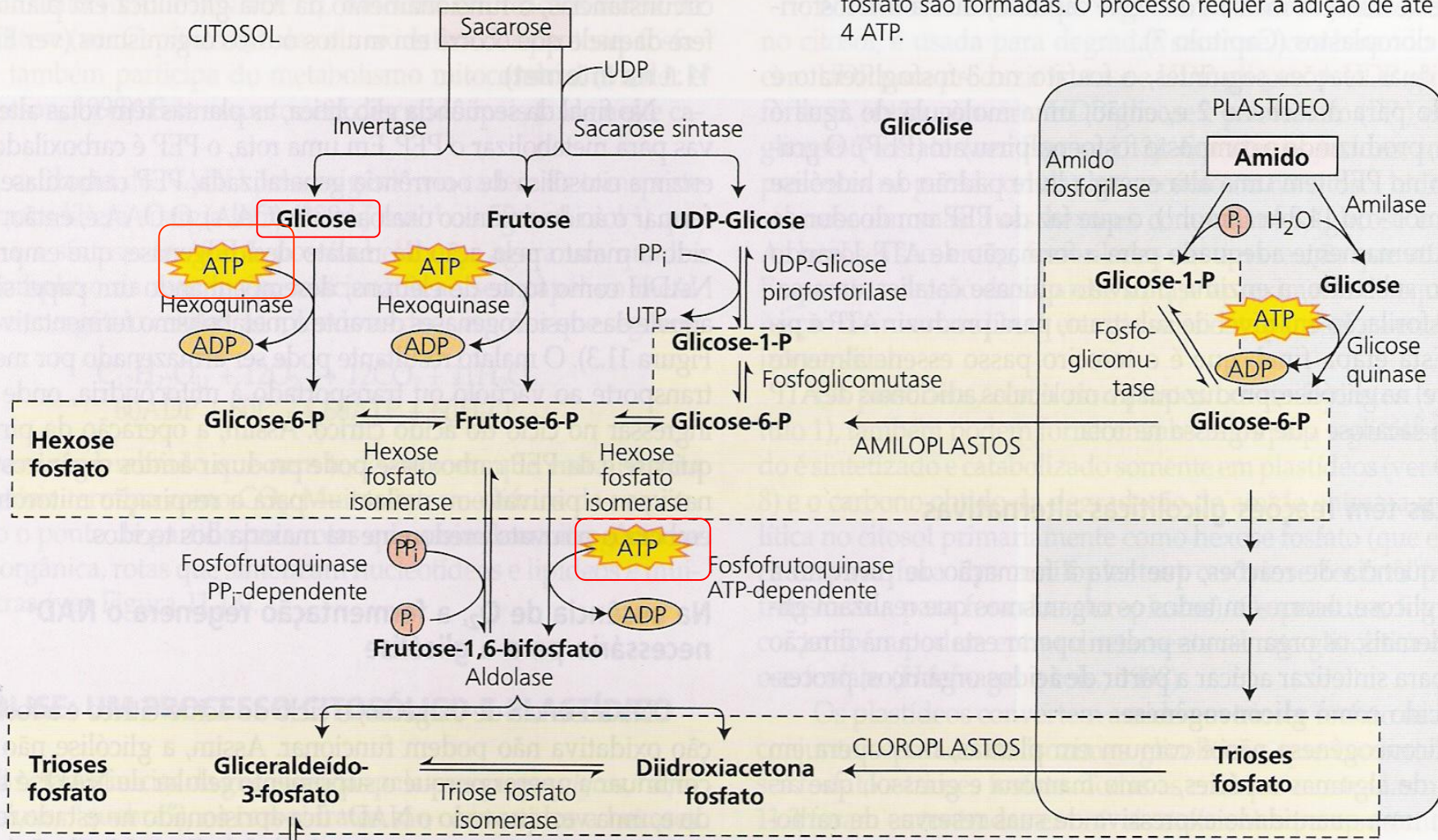


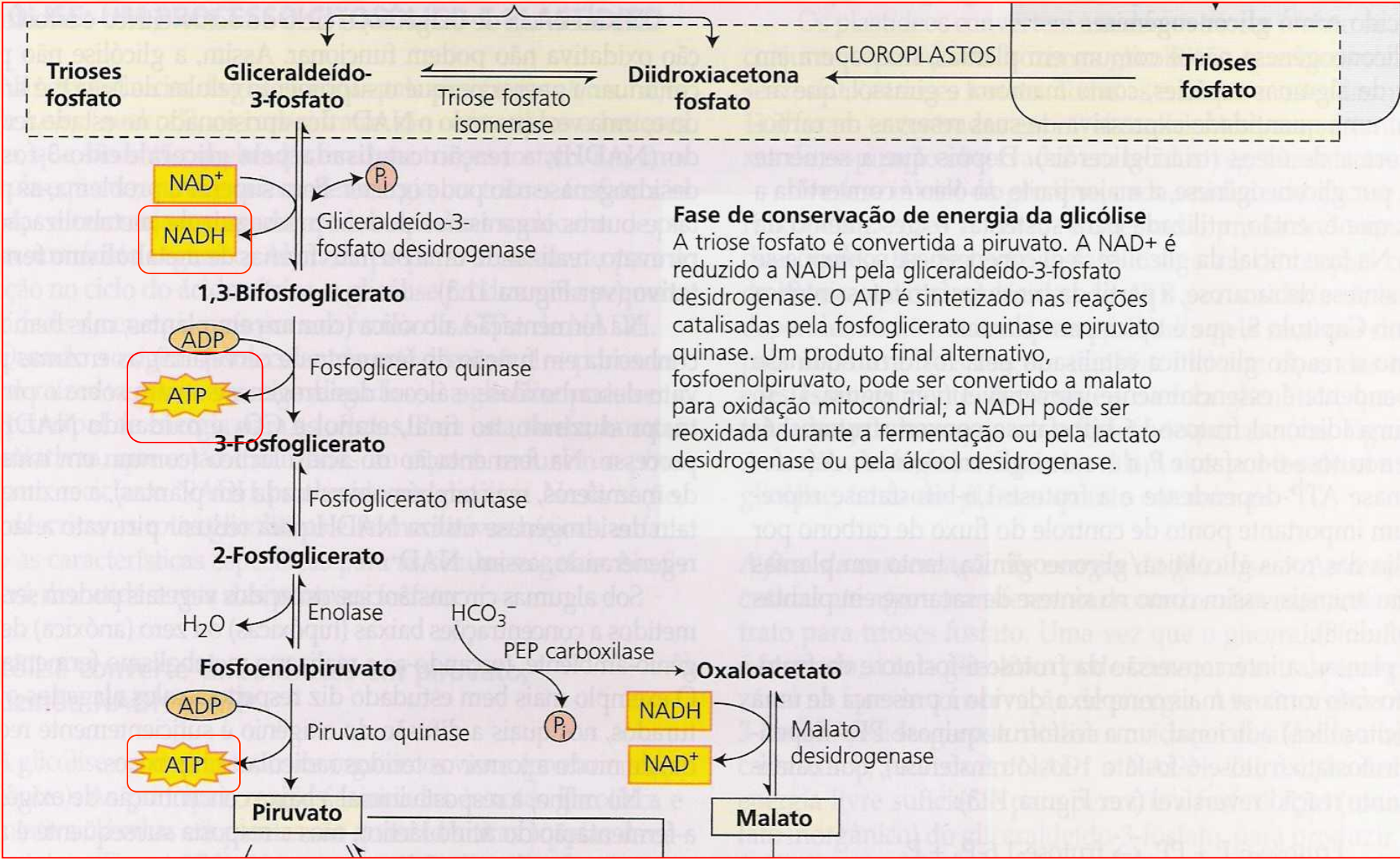
(β 1-4)

Glicólise:

(A)

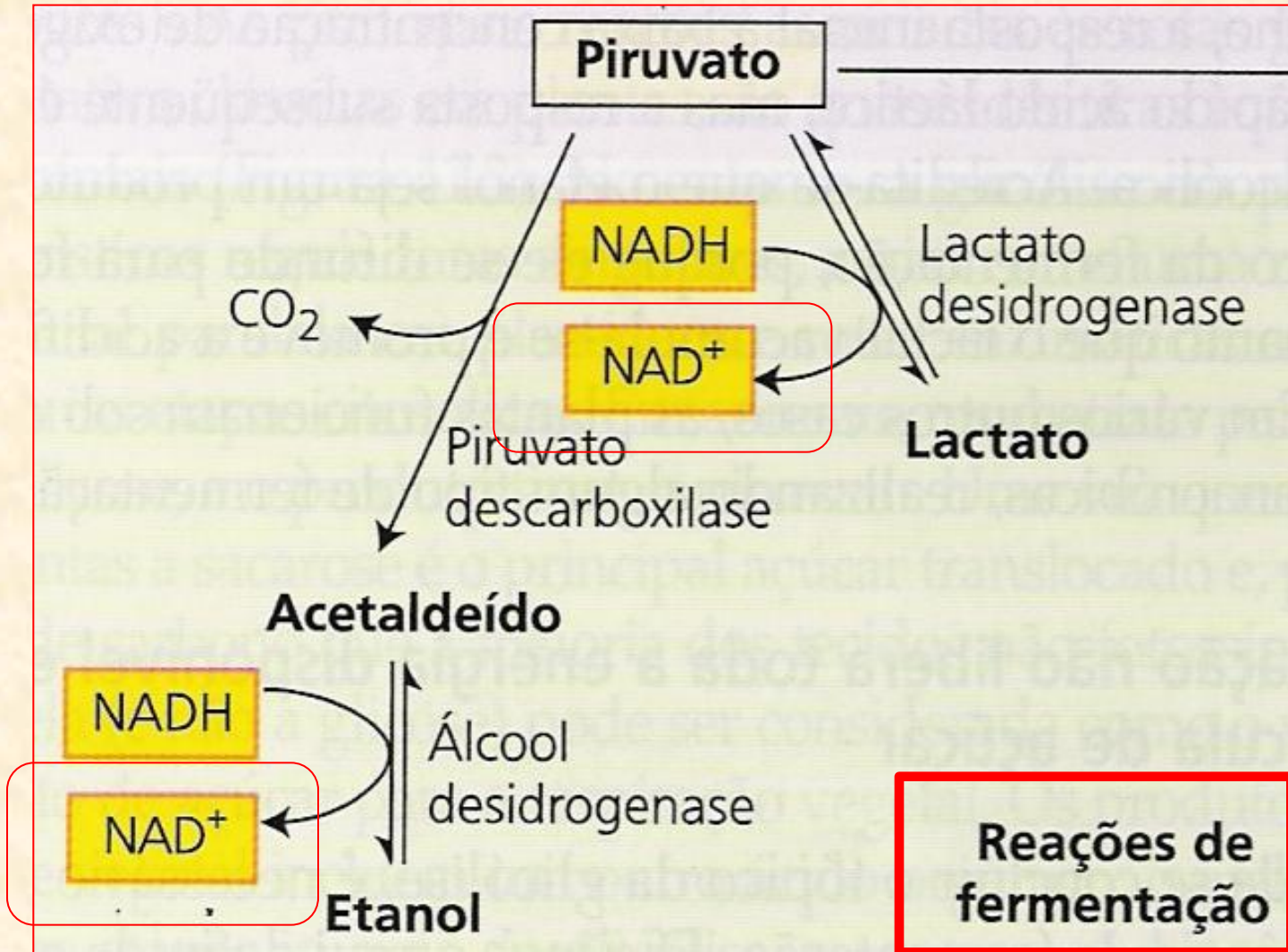
Fase inicial da glicólise Substratos de diferentes origens são canalizados para triose fosfato. Para cada molécula de sacarose que é metabolizada, quatro moléculas de triose fosfato são formadas. O processo requer a adição de até 4 ATP.

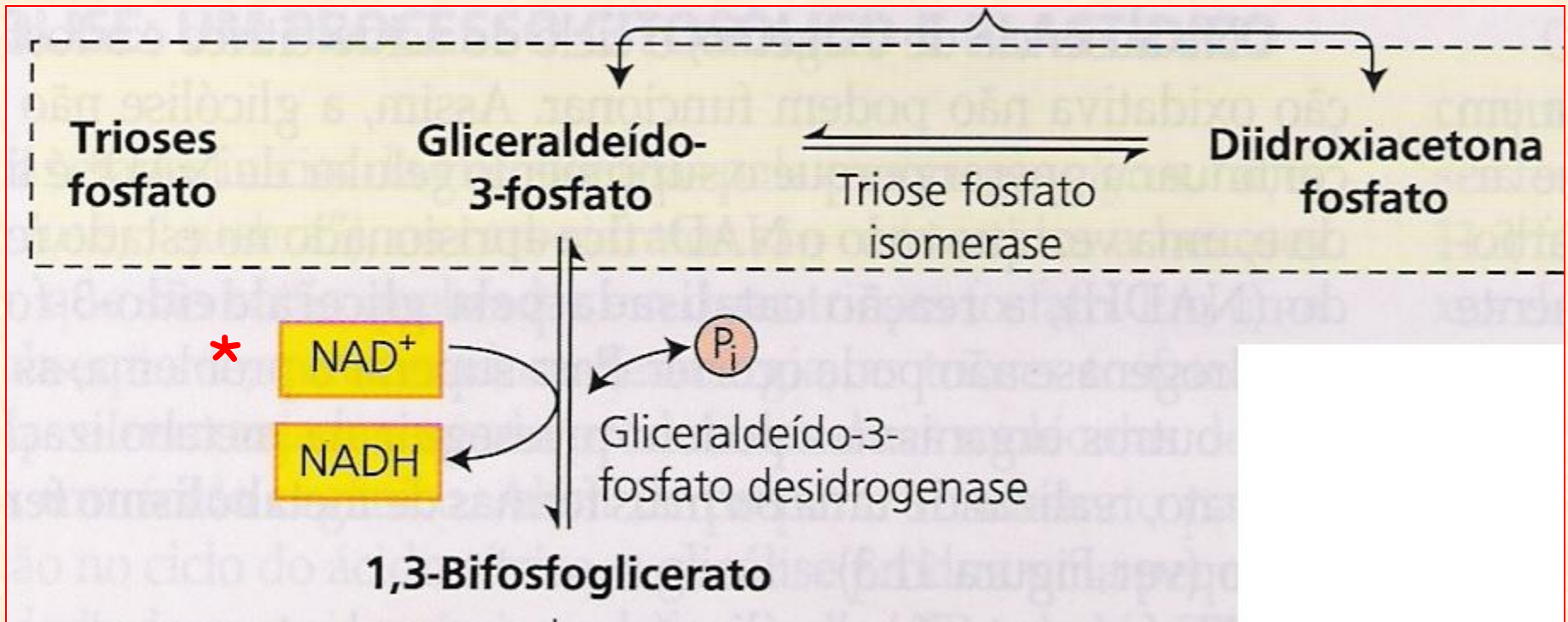


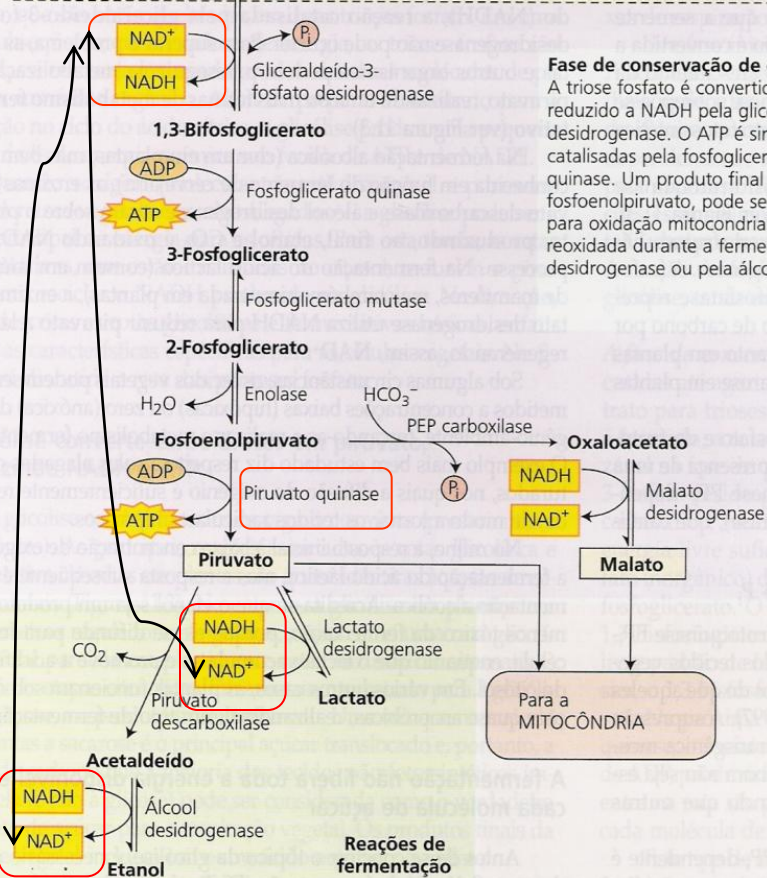
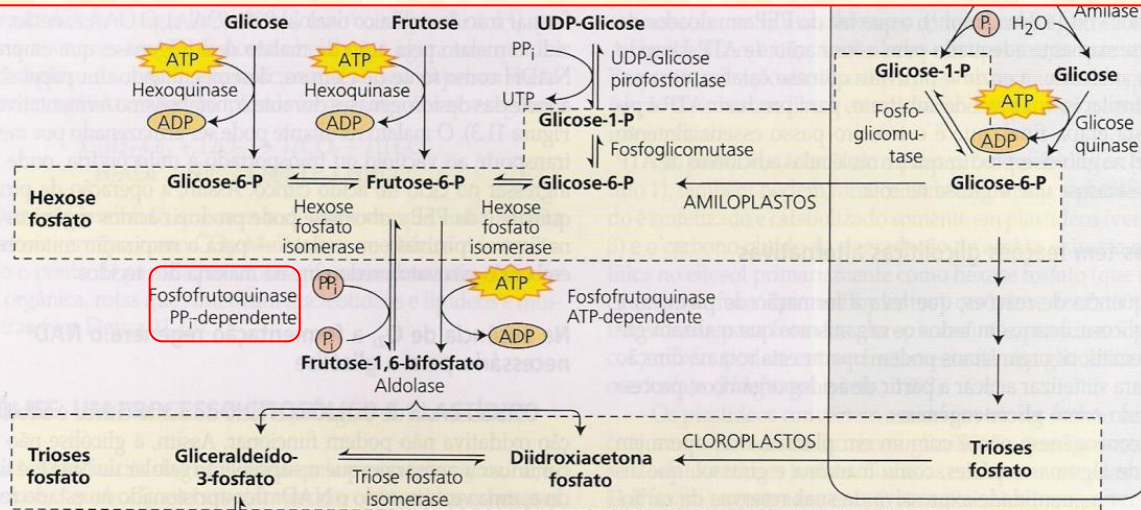


Fase de conservação de energia da glicólise
 A triose fosfato é convertida a piruvato. A NAD⁺ é reduzido a NADH pela gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase. O ATP é sintetizado nas reações catalisadas pela fosfoglicerato quinase e piruvato quinase. Um produto final alternativo, fosfoenolpiruvato, pode ser convertido a malato para oxidação mitocondrial; a NADH pode ser reoxidada durante a fermentação ou pela álcool desidrogenase.

Glicose (C₆H₁₂O₆) - Piruvato (C₃H₄O₃)







Fase de conservação de energia da glicólise

A triose fosfato é convertida a piruvato. A NAD⁺ é reduzido a NADH pela gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase. O ATP é sintetizado nas reações catalisadas pela fosfoglicerato quinase e piruvato quinase. Um produto final alternativo, fosfoenolpiruvato, pode ser convertido a malato para oxidação mitocondrial; a NADH pode ser reoxidada durante a fermentação ou pela lactato desidrogenase ou pela álcool desidrogenase.

Efeito Pasteur:

Maior consumo de glicose em hipoxia/anoxia

Estímulo:

- Fosfofruto quinase dependente de Pi
- Piruvato quinase

➤ Fermentação:

- Oxidação do NADH a NAD⁺

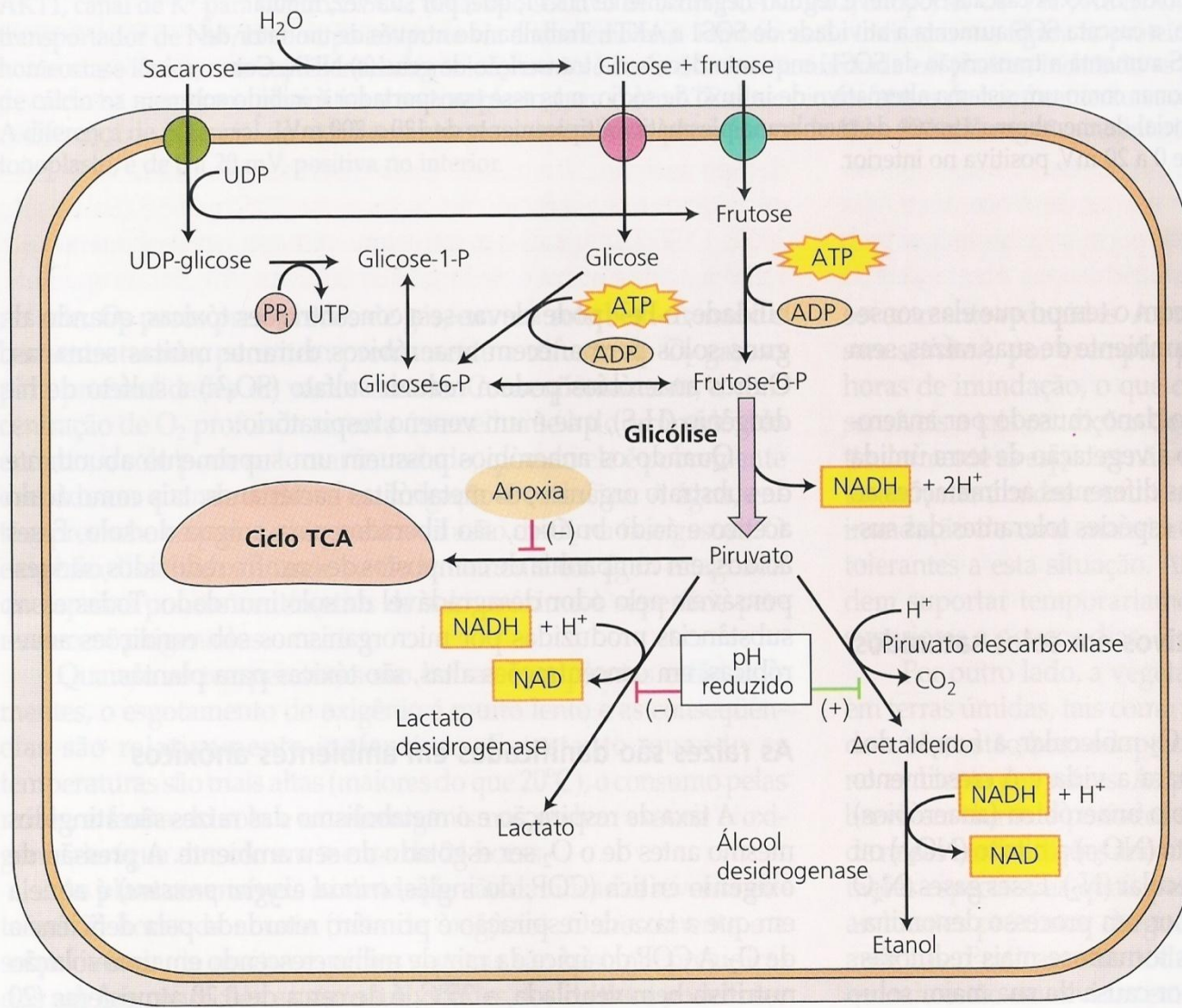
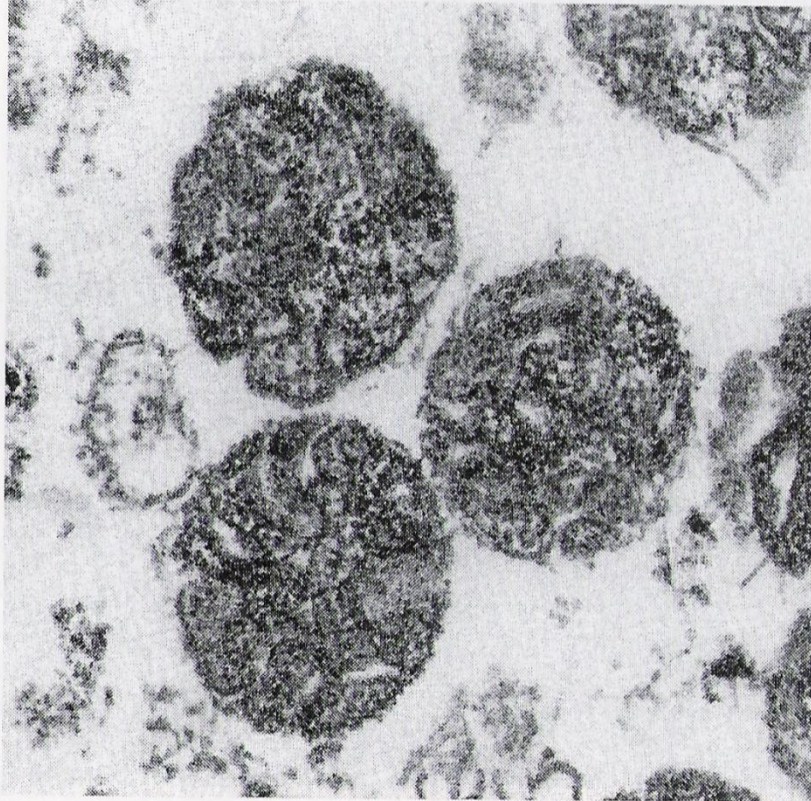


FIGURA 25.17 Durante episódios de anoxia, o piruvato produzido pela glicólise é inicialmente fermentado a lactato. A produção de prótons pela glicólise e outras rotas metabólicas, assim como o decréscimo da translocação de prótons através da membrana plasmática e do tonoplasto levam a um abaixamento do pH citosólico. Com pHs mais baixos, a atividade da lactato desidrogenase é inibida e a piruvato descarboxilase é ativada, conduzindo a um aumento na fermentação de etanol e um decréscimo na fermentação de lactato em pHs mais baixos. A rota de fermentação de etanol consome mais prótons do que a rota de fermentação de lactato. Isto aumenta o pH citosólico e acentua a capacidade da planta de sobreviver em episódio de anoxia.

(A)

Aeróbico



(B)

Anaeróbico

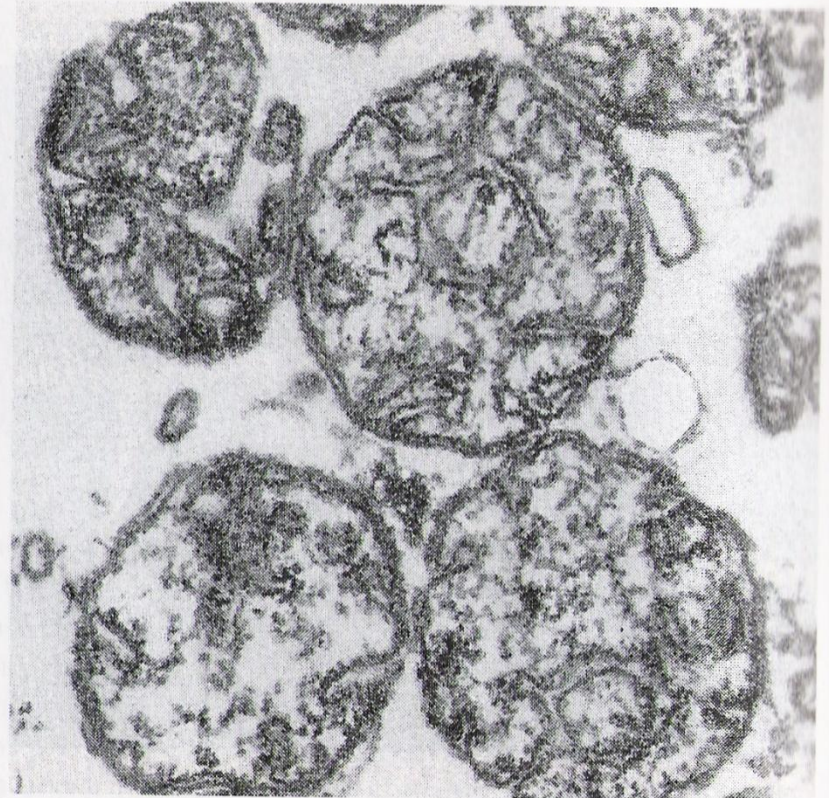


Figure 22.22

Photomicrographs comparing mitochondria from rice (*Oryza sativa* L.) seedlings germinated aerobically and exposed to aerobic (A) or anaerobic (B) treatments for 48 hours. Mitochondria from anoxic seedlings have well-developed cristae but a less dense matrix.



Figure 22.23

A flooded maize field. Flooding in the US Midwest in 1993 resulted in an estimated 33% reduction in yield compared with 1992.

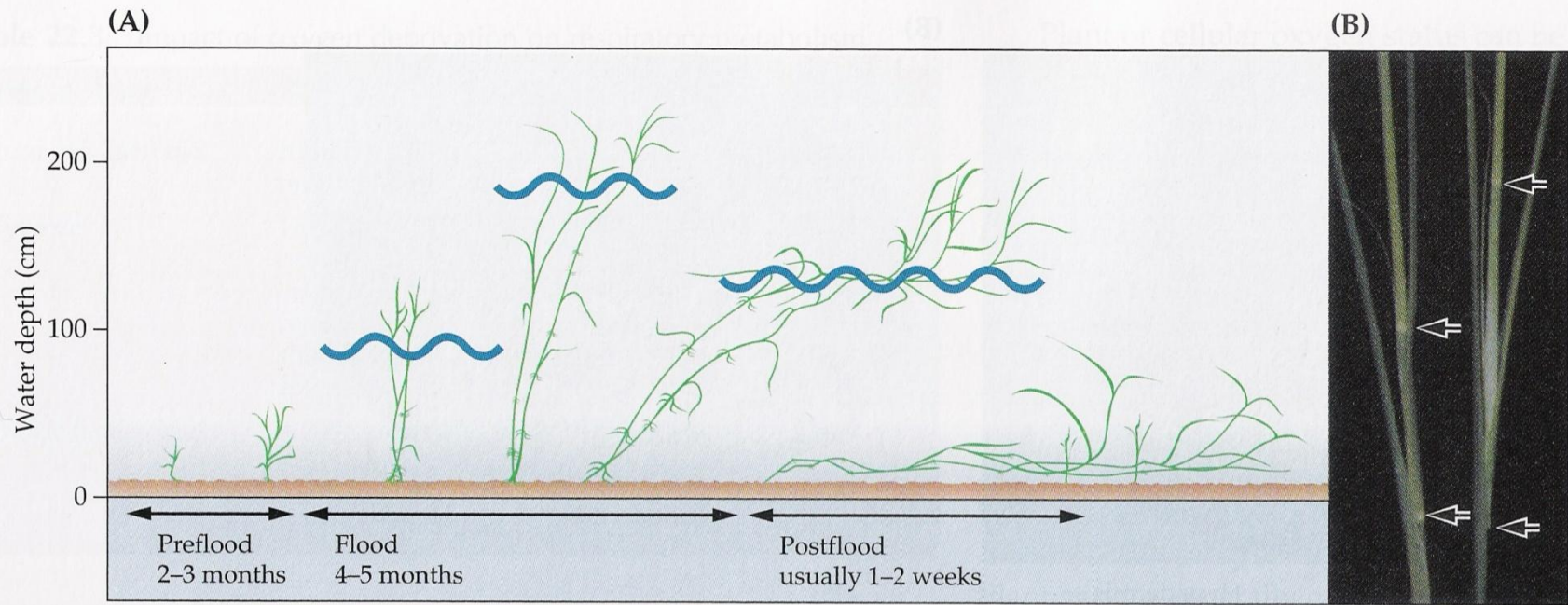


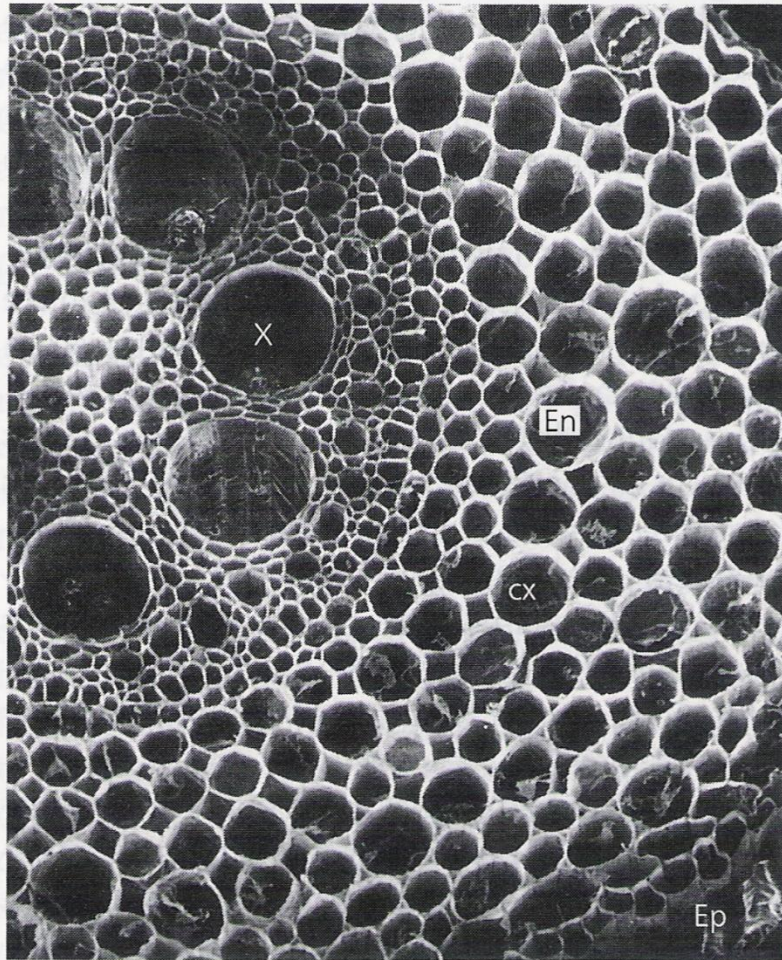
Figure 22.21

(A) Diagram illustrating growth responses of seedlings of deep-water rice (*Oryza sativa* L. var. Indica) to flooding. Seedlings are established before the annual flooding. Submergence promotes rapid internodal elongation and development of adventitious roots. Once

the flood waters recede, the adventitious roots grow into the soil and aerial portions of the plant grow upward. (B) Photographs comparing internode elongation in aerobic (left) and submerged (right) plants. Arrows indicate positions of nodes.



(A)



(A)

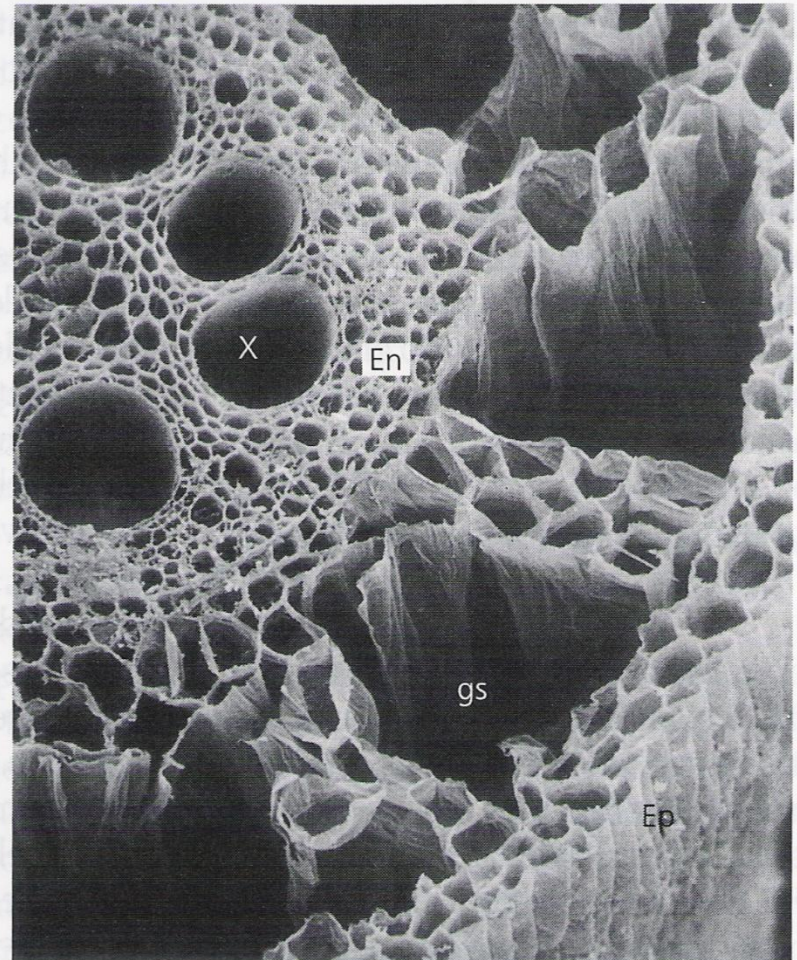
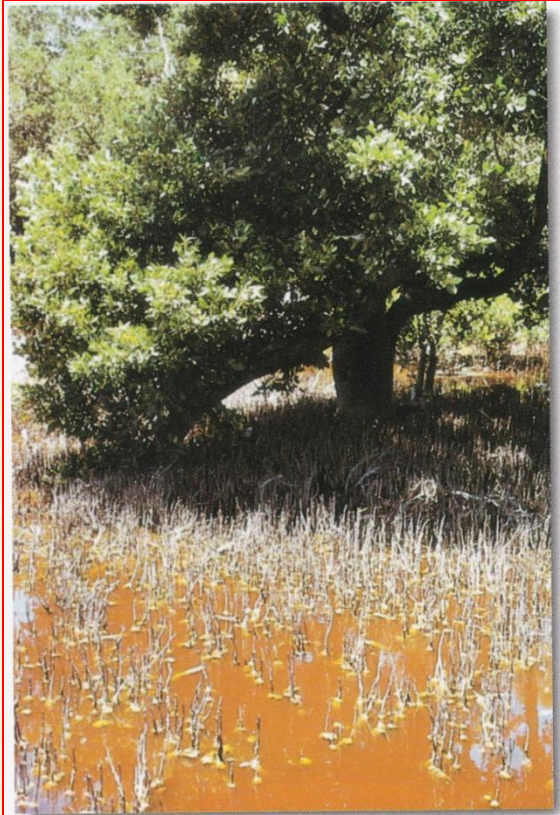
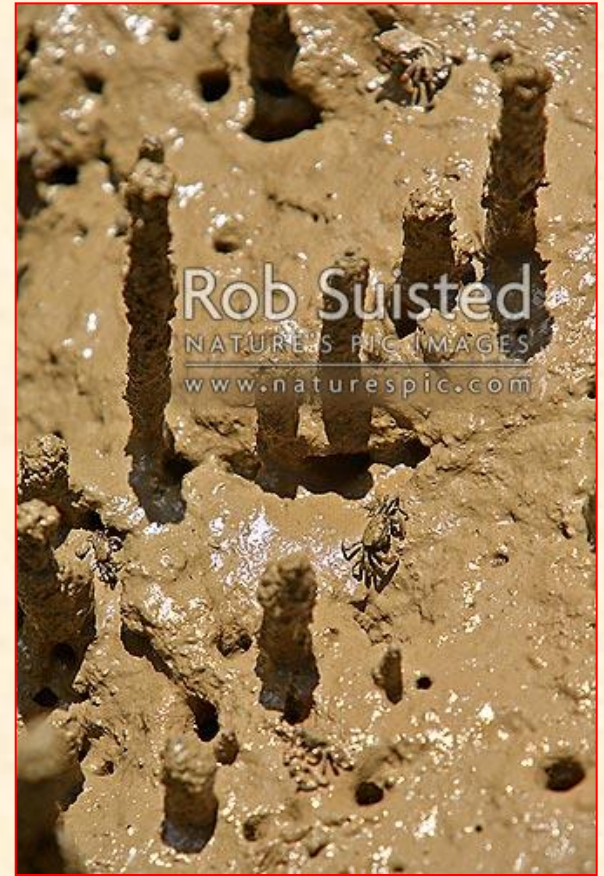


FIGURA 25.18 Electromicrografias (150x), de varredura, de seções transversais de raízes de milho, mostrando alterações estruturais com o suprimento de oxigênio. (A) Raiz-controle, suprida de ar, com células corticais intactas. (B) Raiz deficiente de oxigênio, crescendo em uma solução nutritiva sem aeração. Observe os espaços proeminentes (gs; do inglês, *gas-filled spaces*) no córtex (cx), formados pela degeneração de células. O estelo (todas as células internas à endoderme, En) e a epiderme (Ep) permanecem intactos. X, xilema (cedidas por J. L. Basq e M. C. Drew).



24.19 Pneumatóforos A siriúba (*Laguncularia racemosa*) produz raízes de aeração que saem do solo, próximas da base da árvore.



Avicênia Marinha

Manguezais:





Pneumatóforo

Pneumatóforos:



Avicennia



Taxodium distichum (Conífera)



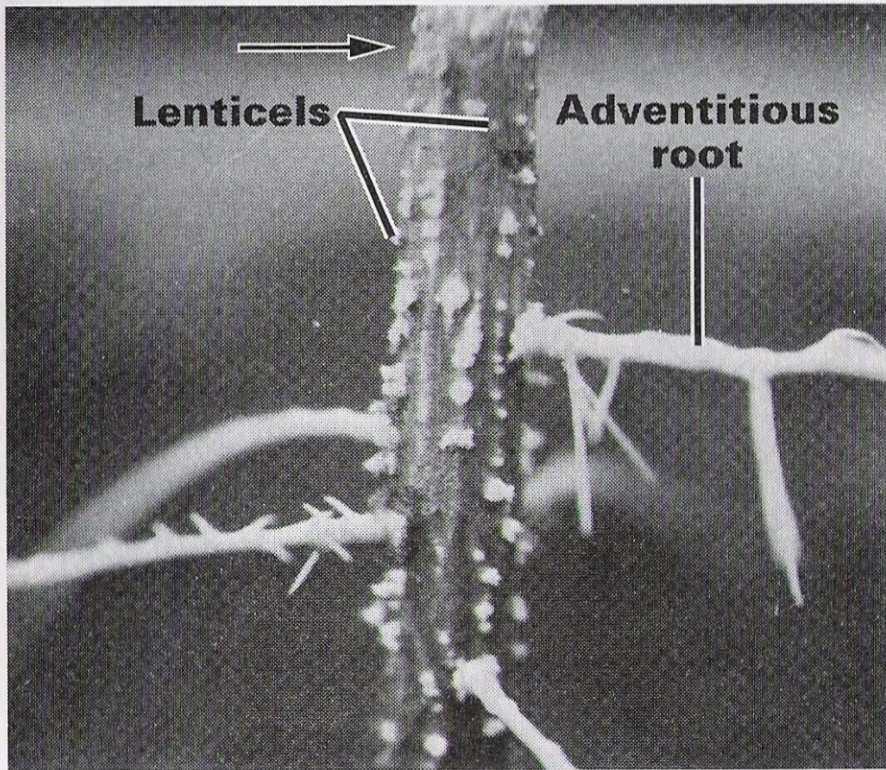


Figure 22.19

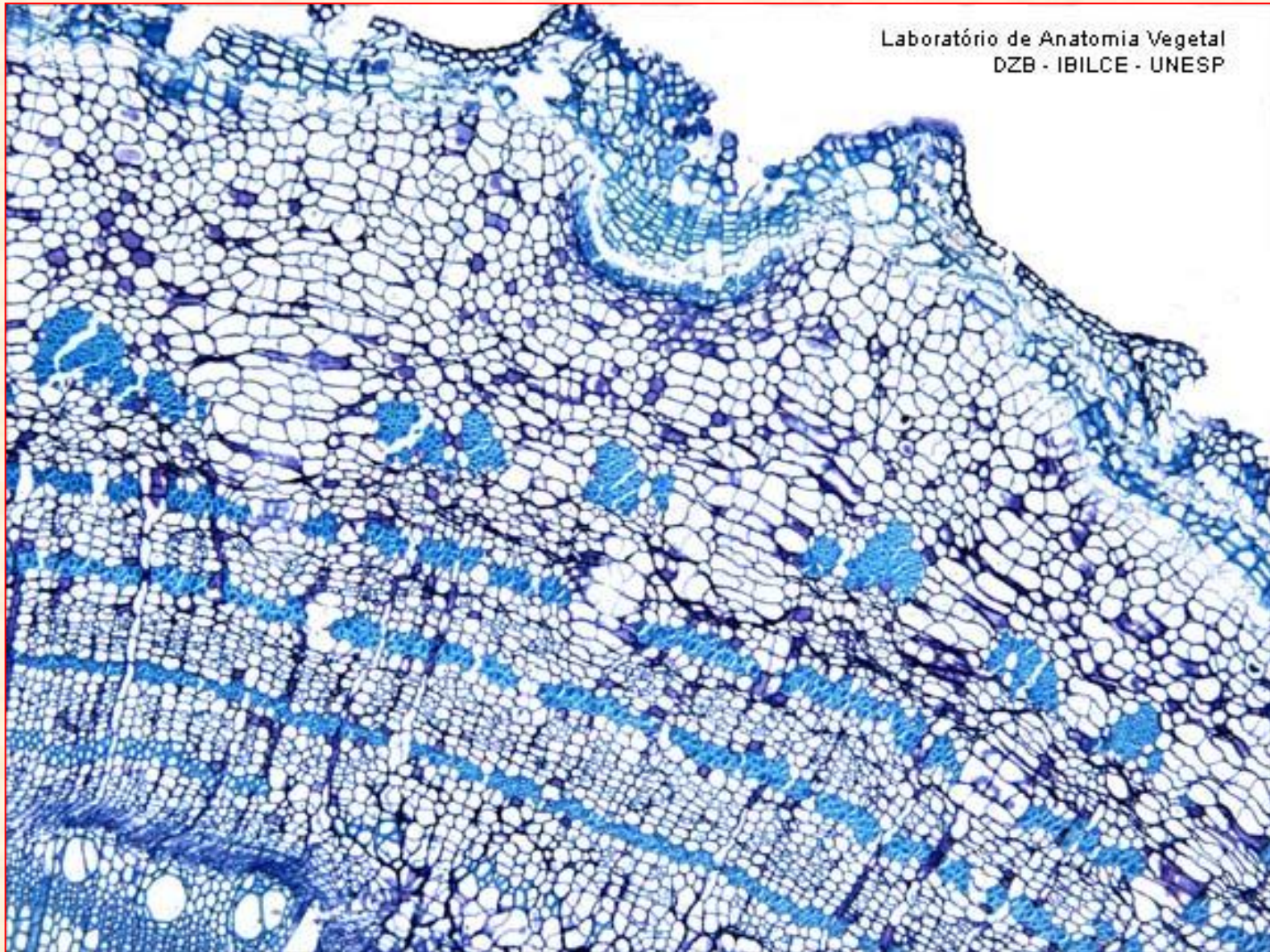
Adventitious roots and prominent (hypertrophied) lenticels on the stem of young ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) after flooding. The black arrow indicates the water depth during flooding.



Figure 22.20

Pneumatophores of mangrove (*Avicennia nitida*) develop from roots submerged in estuarine mud.

Lenticela





O oxigênio se dissolve nas águas naturais proveniente da atmosfera, devido à diferença de pressão parcial. Este mecanismo é regido pela Lei de Henry, que define a concentração de saturação de um gás na água, em função da temperatura:

$$CSAT = \alpha \cdot p_{gás}$$

onde α é uma constante que varia *inversamente proporcional à temperatura* e *$p_{gás}$ é a pressão exercida pelo gás sobre a superfície do líquido*. No caso do oxigênio, considerando-se como constituinte de 21% da atmosfera, pela lei de Dalton, exerce uma pressão de 0,21 atm. Para 20°C, por exemplo, α é igual a 43,9 e portanto a concentração de saturação de oxigênio em uma água superficial é igual a $43,9 \times 0,21 = 9,2 \text{ mg/L}$ (mg / L = ppm)

Tabela 1: Concentração de saturação de oxigênio dissolvido em águas em função da temperatura e salinidade. FONTE: AGUDO (1)

T°C	CONCENTRAÇÃO DE NaCl (mg/L) <small>mg / L = ppm</small>		
	0	10.000	20.000
5	12,8	11,4	10,0
10	11,3	10,1	9,0
15	10,2	9,1	8,1
20	9,2	8,3	7,4
25	8,4	7,6	6,7
30	7,6	6,9	6,1

Nas águas naturais, o oxigênio é indispensável também para outros seres vivos, especialmente os peixes, onde a maioria das espécies não resiste a concentrações de oxigênio dissolvido na água inferiores a 4,0 mg/L.



Balbina



Belo Monte



Balbina



Belo Monte



Aguapé



Elodea



Azolla



Salvinia