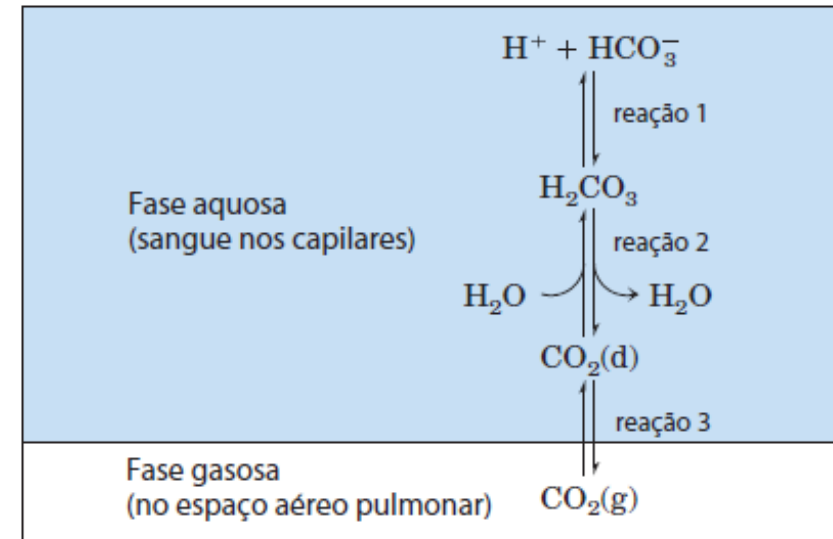
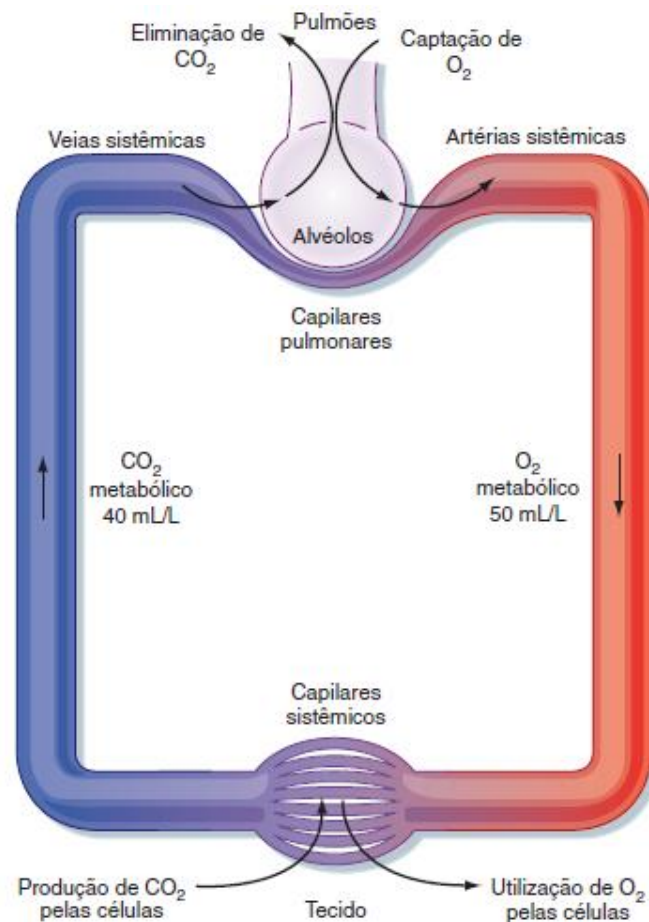
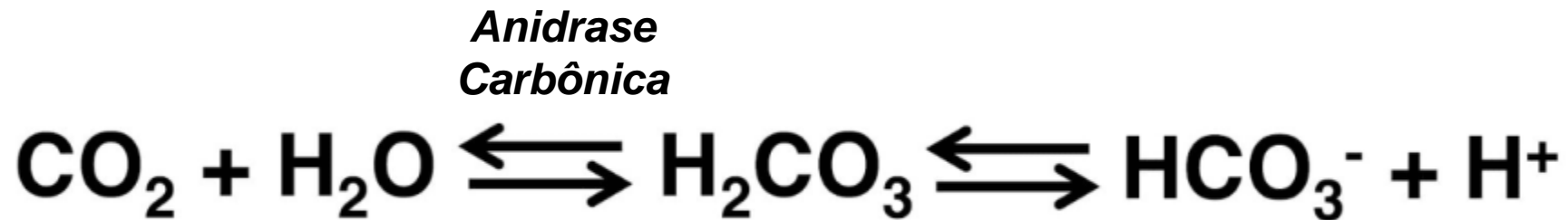


Permanecer em um ambiente com uma concentração anormalmente alta de  $\text{CO}_2$  afeta o pH plasmático? Que característica torna o tampão bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ ) mais eficiente do que outros com mesma concentração e mesmo valor de  $\text{pK}_a$ ? A retirada de prótons do plasma para manter o pH do estômago em torno de 2 afeta o pH plasmático imediatamente após uma refeição?

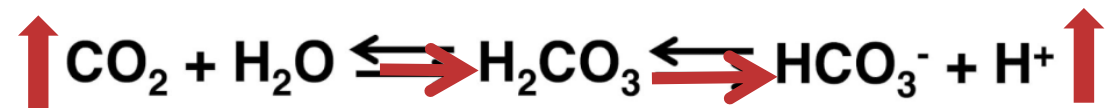
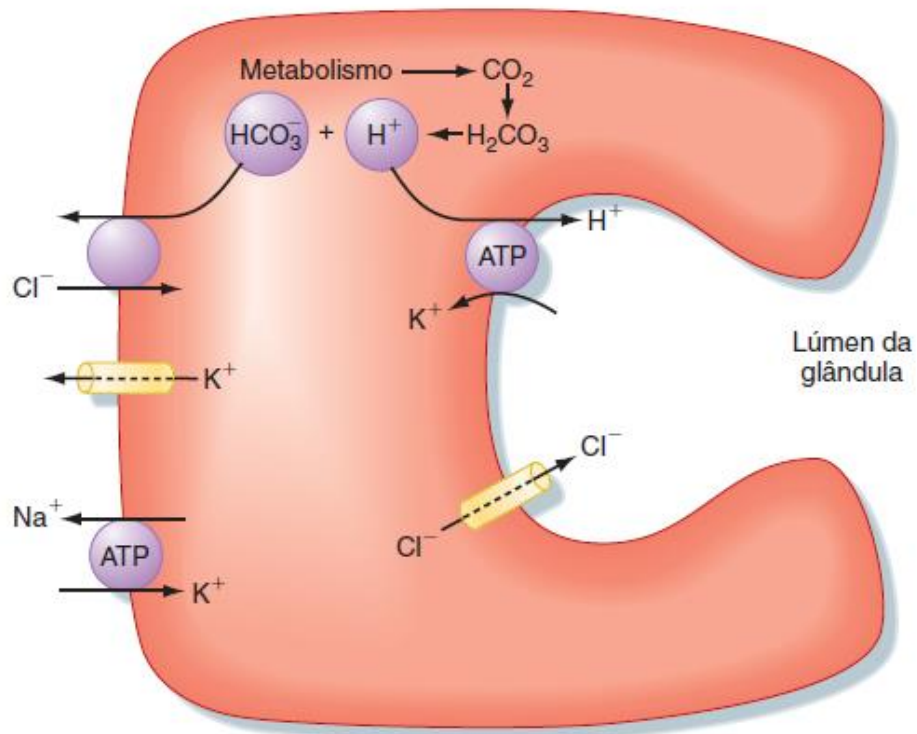


Permanecer em um ambiente com uma concentração anormalmente alta de  $\text{CO}_2$  afeta o pH plasmático? Que característica torna o tampão bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ ) mais eficiente do que outros com mesma concentração e mesmo valor de  $\text{pK}_a$ ? A retirada de prótons do plasma para manter o pH do estômago em torno de 2 afeta o pH plasmático imediatamente após uma refeição?



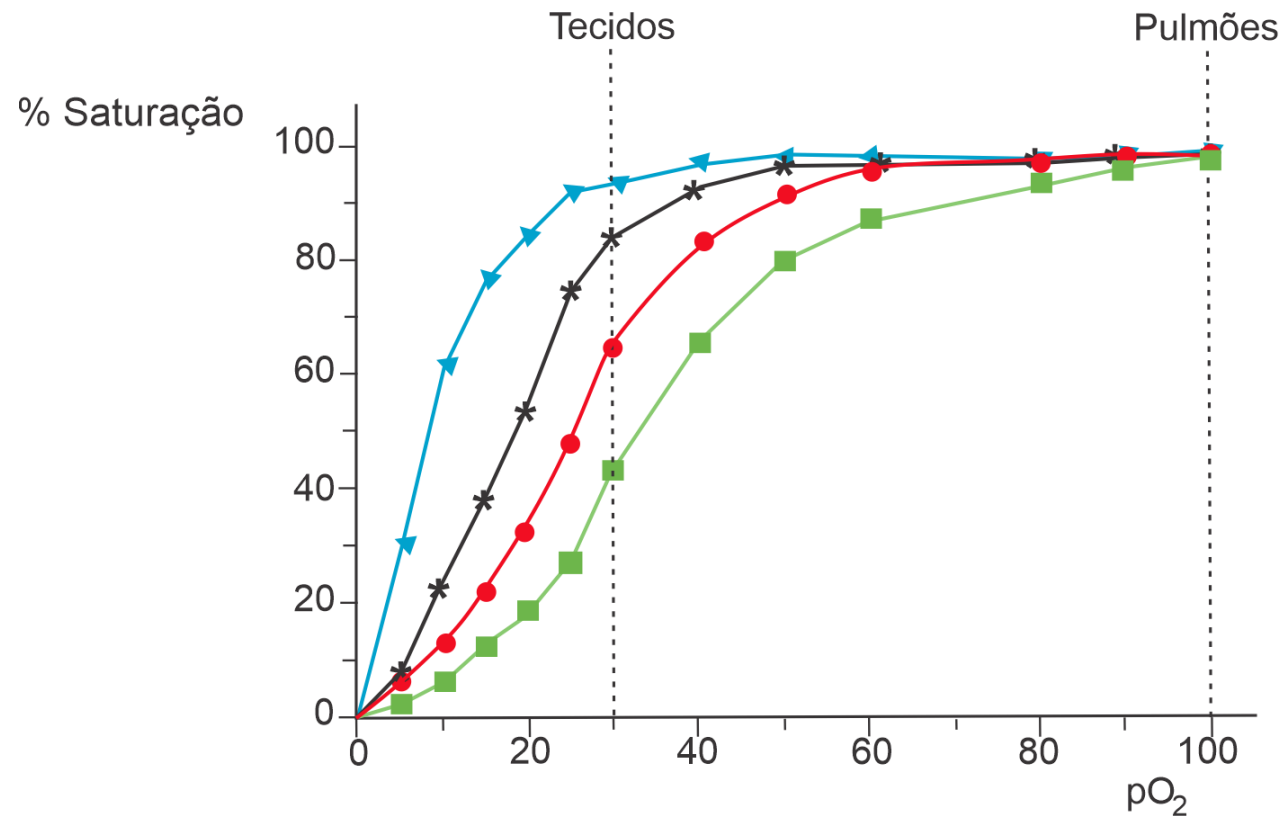
$\text{pK}_a = 6,1$

Permanecer em um ambiente com uma concentração anormalmente alta de  $\text{CO}_2$  afeta o pH plasmático? Que característica torna o tampão bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ ) mais eficiente do que outros com mesma concentração e mesmo valor de  $\text{pK}_a$ ? A retirada de prótons do plasma para manter o pH do estômago em torno de 2 afeta o pH plasmático imediatamente após uma refeição?

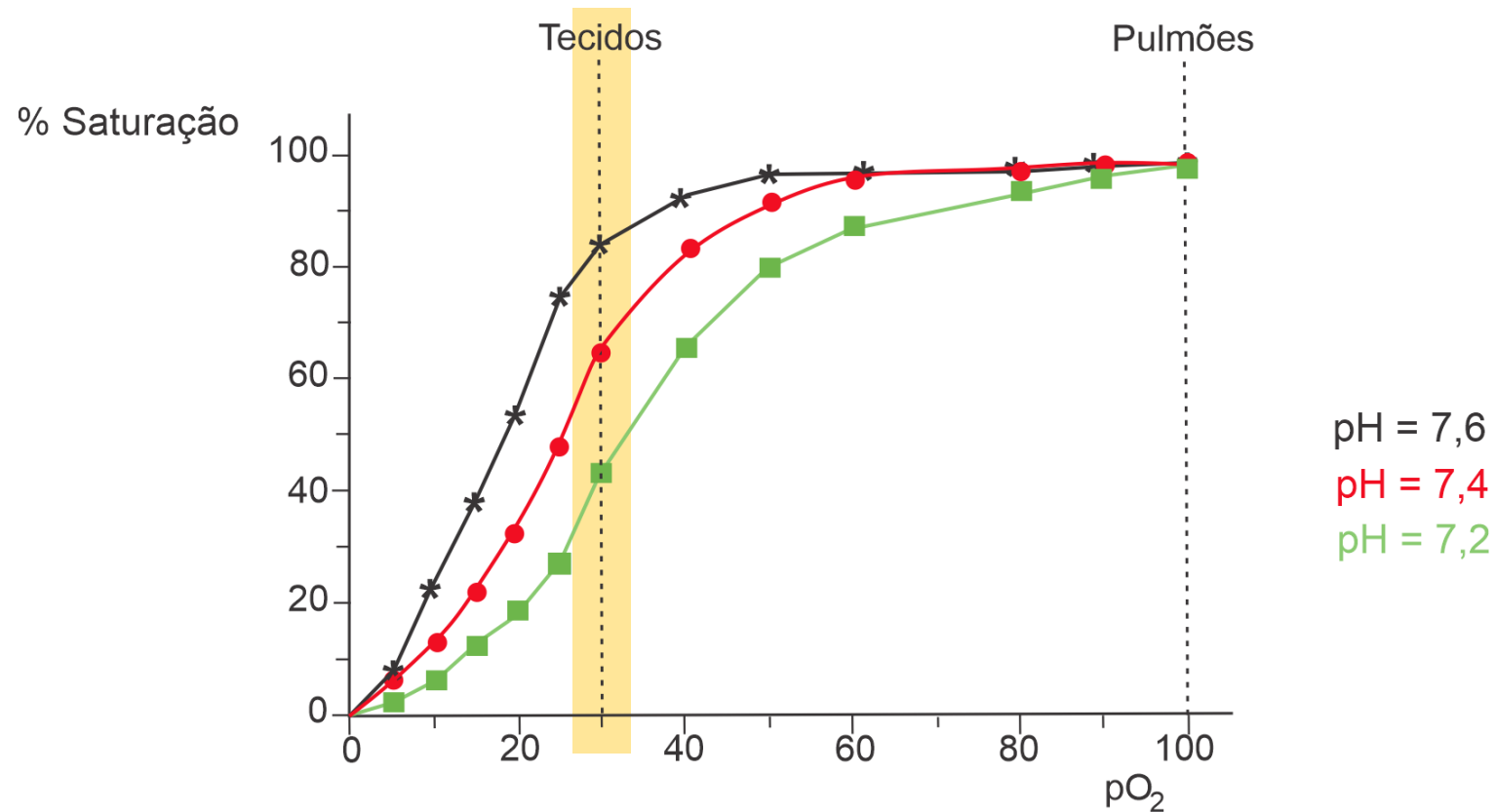


● **Figura 28-4.** Mecanismo de secreção de  $\text{H}^+$  e  $\text{Cl}^-$  pelas células parietais ativadas na mucosa gástrica.

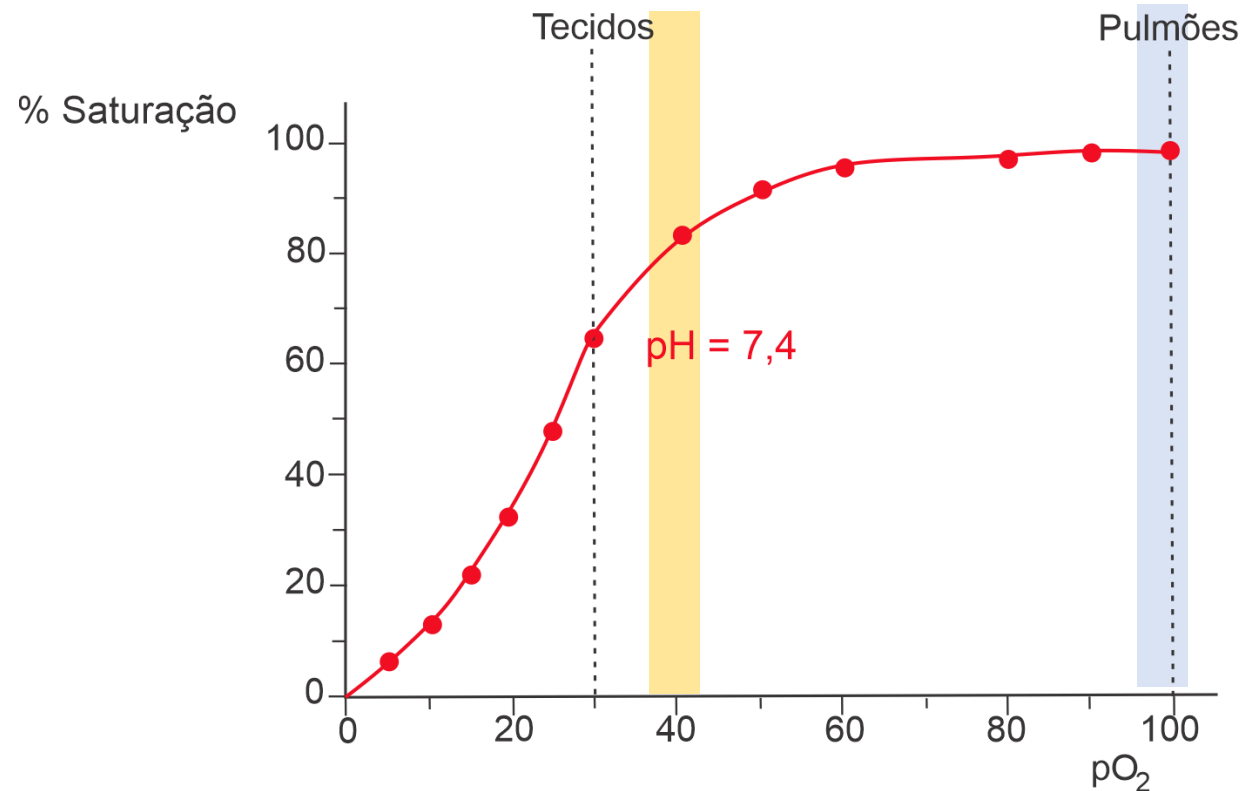
A hemoglobina liga-se reversivelmente ao oxigênio e nesta propriedade baseia-se uma de suas duas funções fundamentais. O percentual de proteína ligada ao oxigênio depende de algumas variáveis, entre as quais a pressão parcial deste gás ( $pO_2$ ), como mostra o gráfico da p. 335. O gráfico mostra ainda o percentual de saturação da mioglobina, uma proteína presente na fibra muscular, também capaz de ligar-se ao oxigênio, em função da  $pO_2$ .



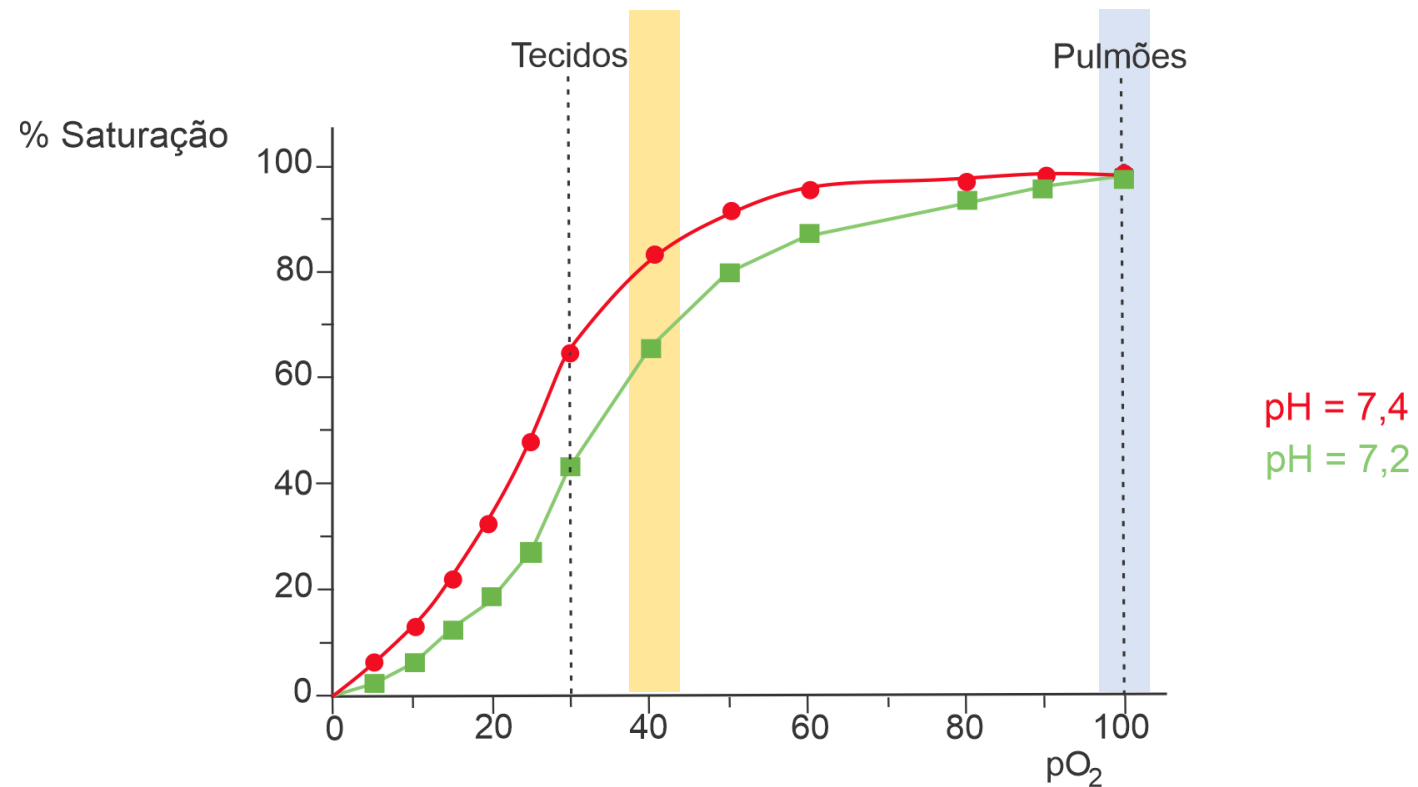
**2a.** Uma solução de **hemoglobina**, mantida sob  $pO_2$  de 30 Torr, apresentava **pH=7,4**. Em experimentos separados, foram adicionados HCl e NaOH à solução, até que os valores de pH fossem, respectivamente, **7,2** e **7,6**. Em qual dos experimentos houve liberação de  $O_2$  pela hemoglobina?



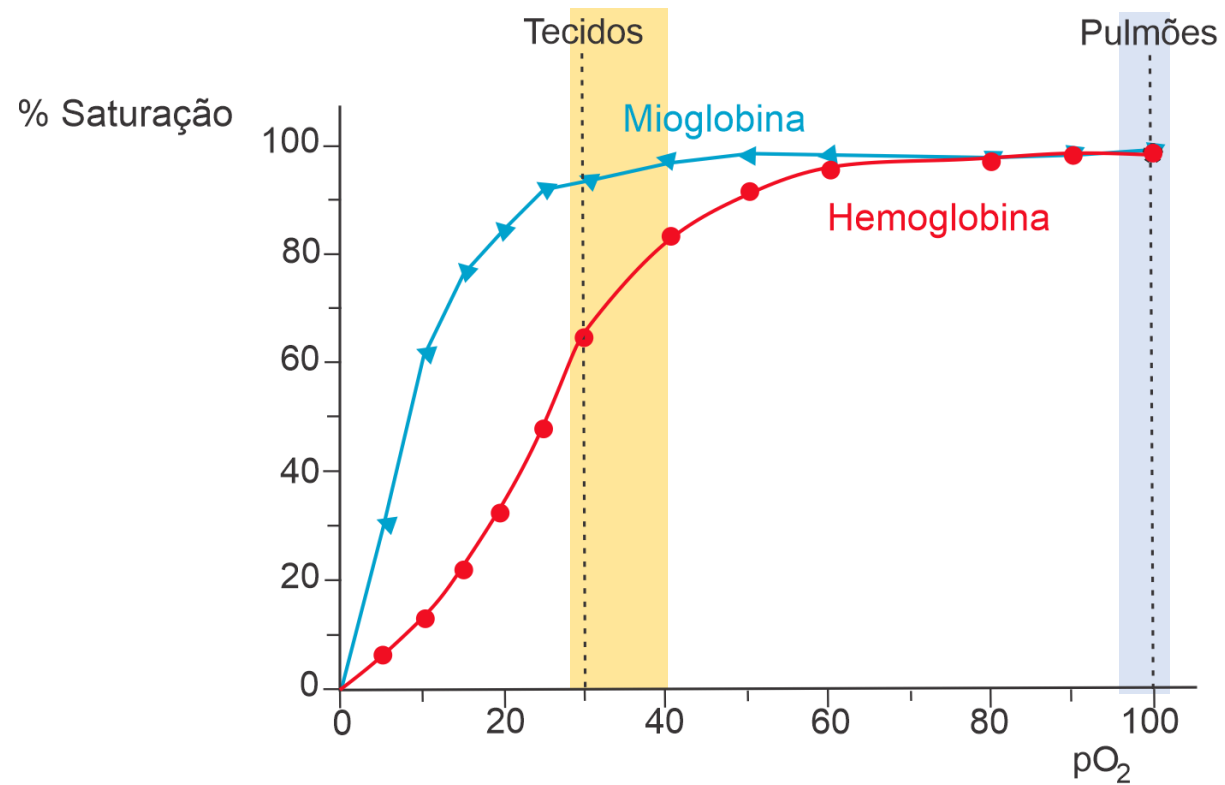
**2b.** Uma solução de **hemoglobina** com pH 7,4 estava submetida à pressão de 100 Torr. Que fenômeno deve ocorrer com a hemoglobina se a  $pO_2$  baixar para 40 Torr?



**2c.** O pH plasmático nos alvéolos pulmonares ( $pO_2 = 100$  Torr) é 7,45 e no interior dos tecidos, ( $pO_2 = 40$  Torr) é 7,35. Que fenômeno deve ocorrer com a hemoglobina proveniente dos tecidos ao chegar aos pulmões? E com a hemoglobina proveniente dos pulmões ao chegar aos tecidos?



2d. A mioglobina doa ou recebe oxigênio da hemoglobina?

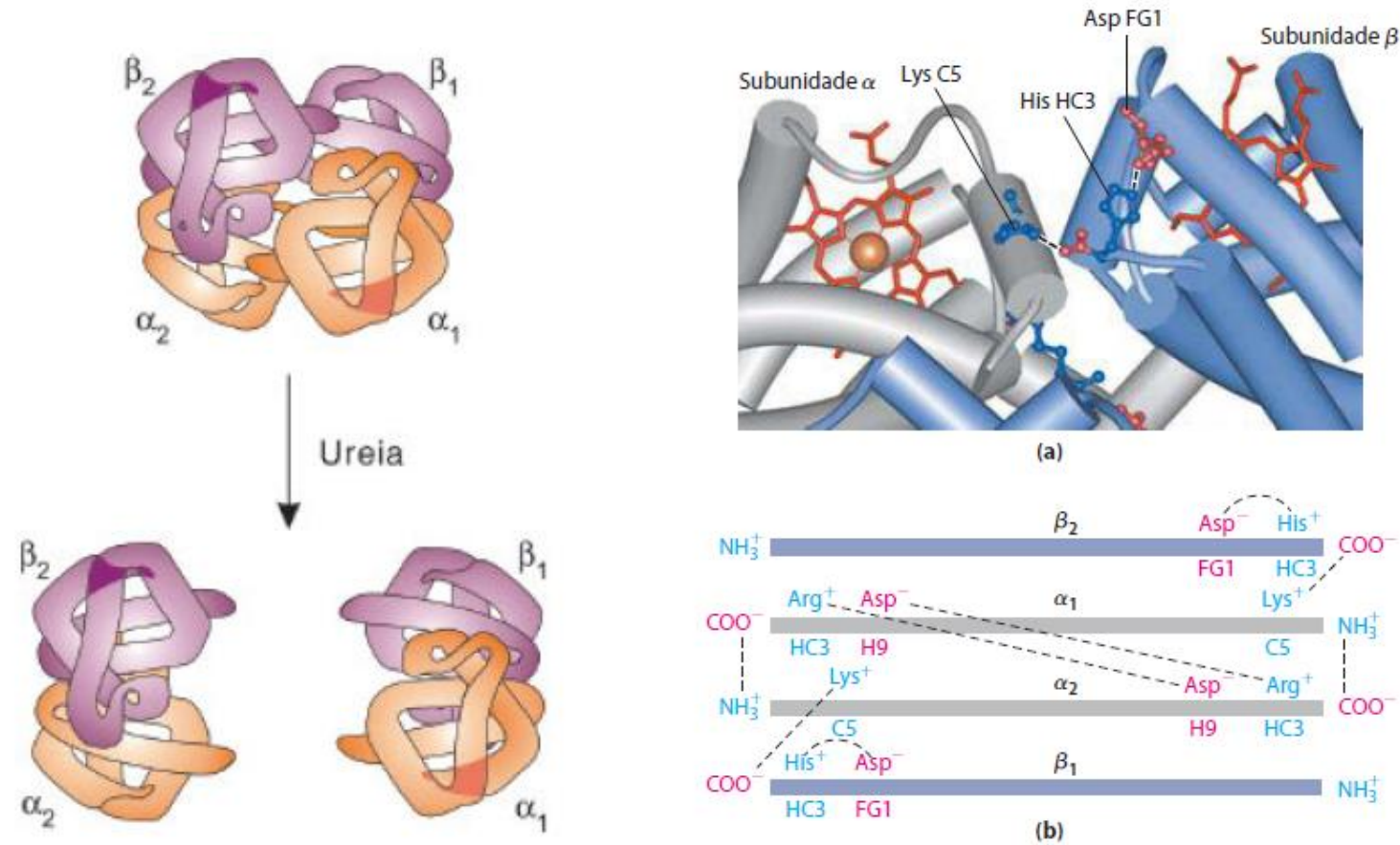




3. Que tipos de interações são responsáveis pela associação das cadeias polipeptídicas da hemoglobina? Há duas incorreções na frase seguinte: o íon  $Fe^{3+}$  constitui o grupo prostético da hemoglobina. Quais são? Qual é o número máximo de moléculas de oxigênio transportadas pela hemoglobina?

**Interações não covalentes**

- Ligações iônicas
- Interações hidrofóbicas
- Ligação de hidrogênio

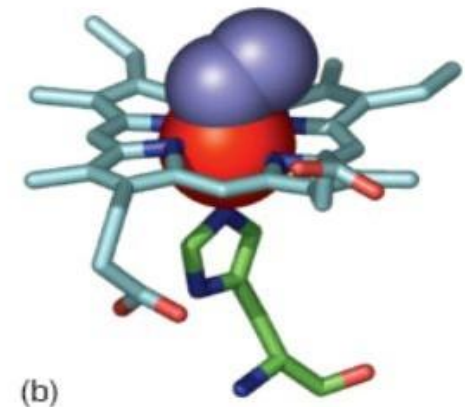
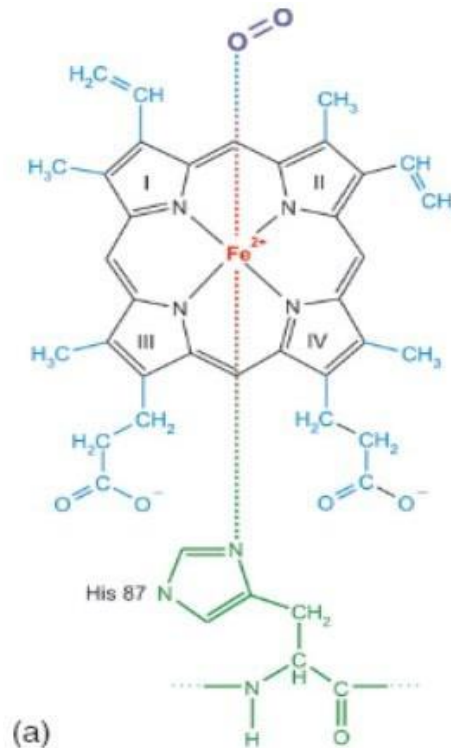


3. Que tipos de interações são responsáveis pela associação das cadeias polipeptídicas da hemoglobina? Há duas incorreções na frase seguinte: o íon  $\text{Fe}^{3+}$  constitui o grupo prostético da hemoglobina. Quais são? Qual é o número máximo de moléculas de oxigênio transportadas pela hemoglobina?

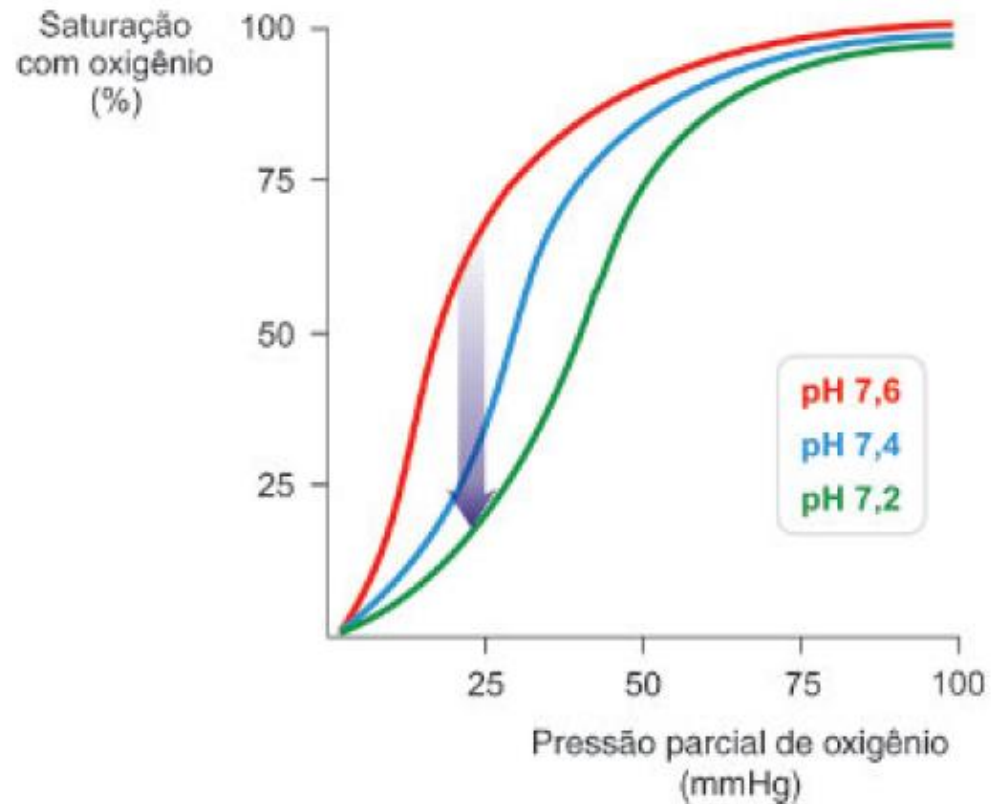
“O íon  $\text{Fe}^{3+}$  constitui o grupo prostético da hemoglobina.”

### Grupo Prostético

Moléculas orgânicas **não** proteicas ligadas à cadeia polipeptídica.



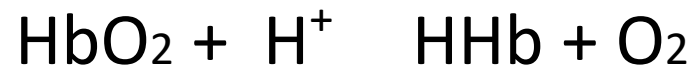
4. O valor do pH tem algum efeito sobre a afinidade da hemoglobina por oxigênio? E o valor da pressão parcial de oxigênio?



4. O valor do pH tem algum efeito sobre a afinidade da hemoglobina por oxigênio? E o valor da pressão parcial de oxigênio?

### Tecido Periférico

- ↑ pCO<sub>2</sub>
- ↑ [H<sup>+</sup>]      pH < 7,4
- ↓ pO<sub>2</sub> ↑



### Alvéolos Pulmonares

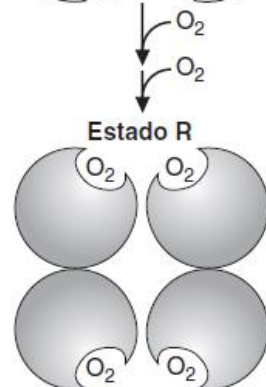
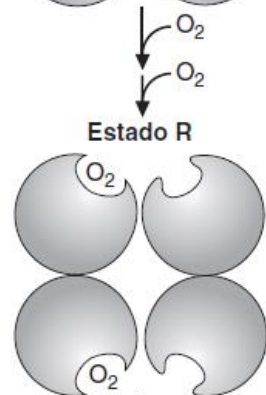
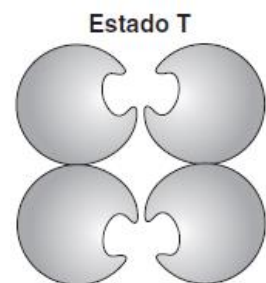
- ↓ [CO<sub>2</sub>]      ↓ pCO<sub>2</sub>
- ↓ [H<sup>+</sup>]      pH = 7,4
- ↑ [O<sub>2</sub>]      ↑ pO<sub>2</sub>



5. O que é cooperatividade? Que tipo de organização estrutural é necessário para que uma proteína apresente cooperatividade?

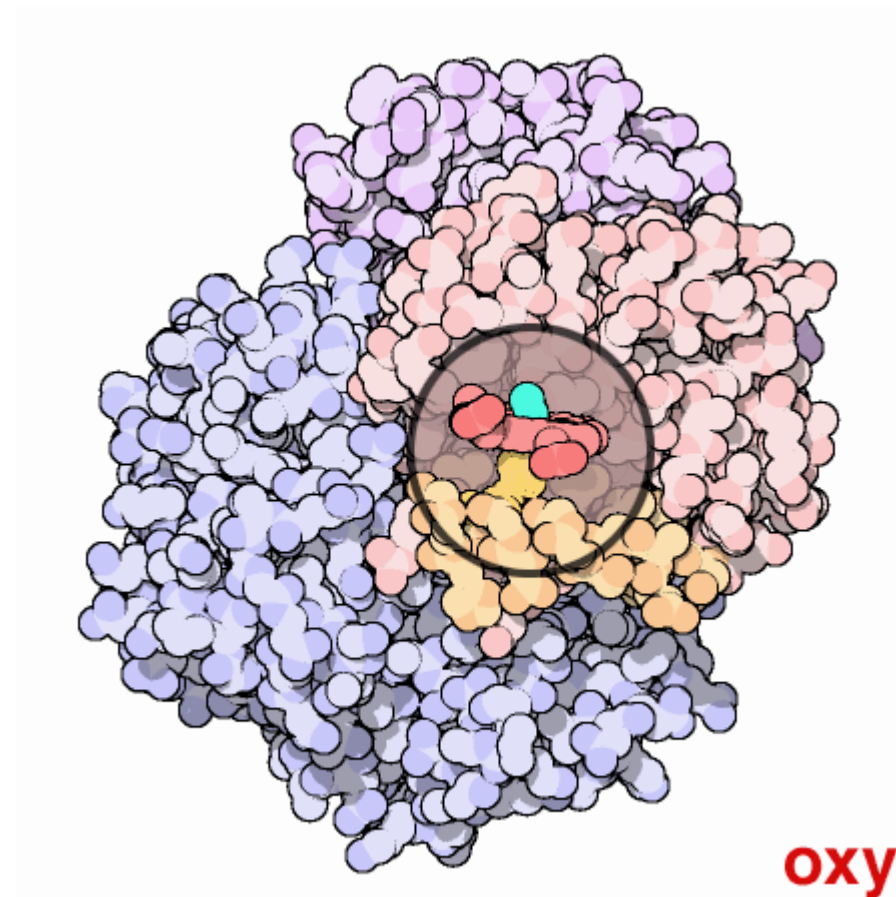
**Estado T**

1° Molécula de O<sub>2</sub> se liga a uma Hb com menor afinidade.



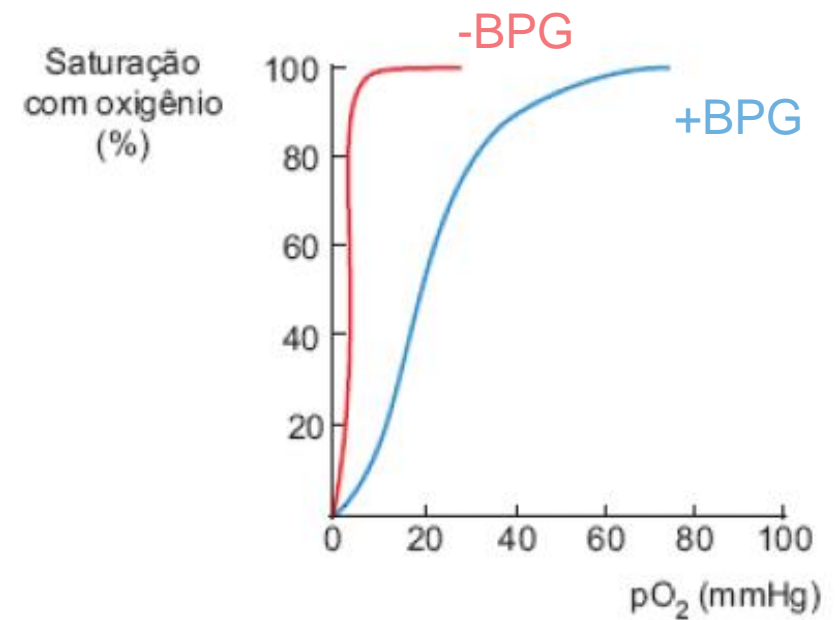
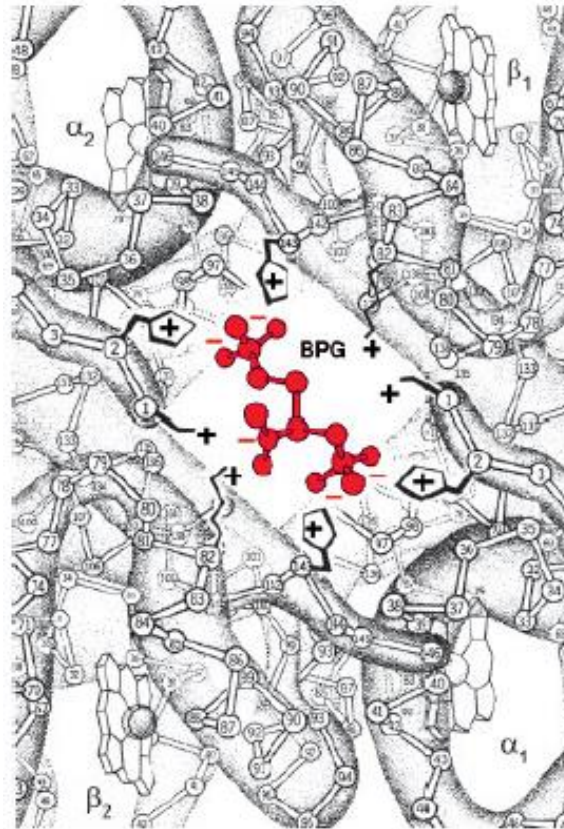
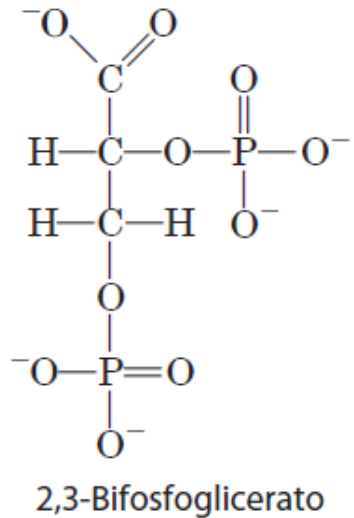
**Estado R**

4° Molécula de O<sub>2</sub> se liga a uma Hb com mais afinidade. (300x mais eficiente)



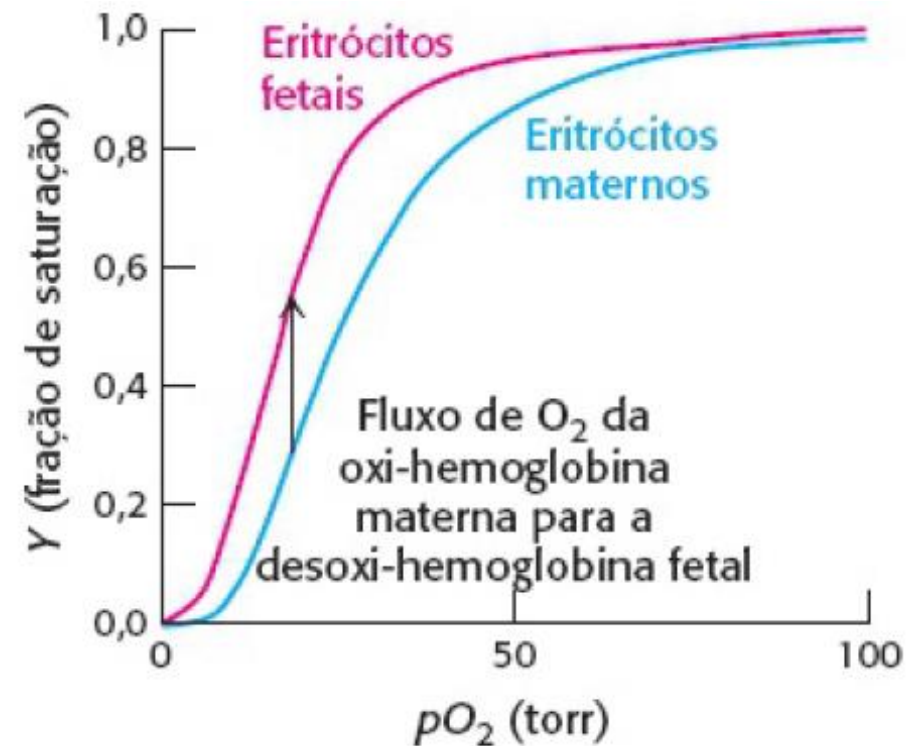


6. Fazer um esquema da curva de saturação de hemoglobina por oxigênio em função da  $pO_2$  na presença e na ausência de 2,3 bisfosfoglicerato (BPG).

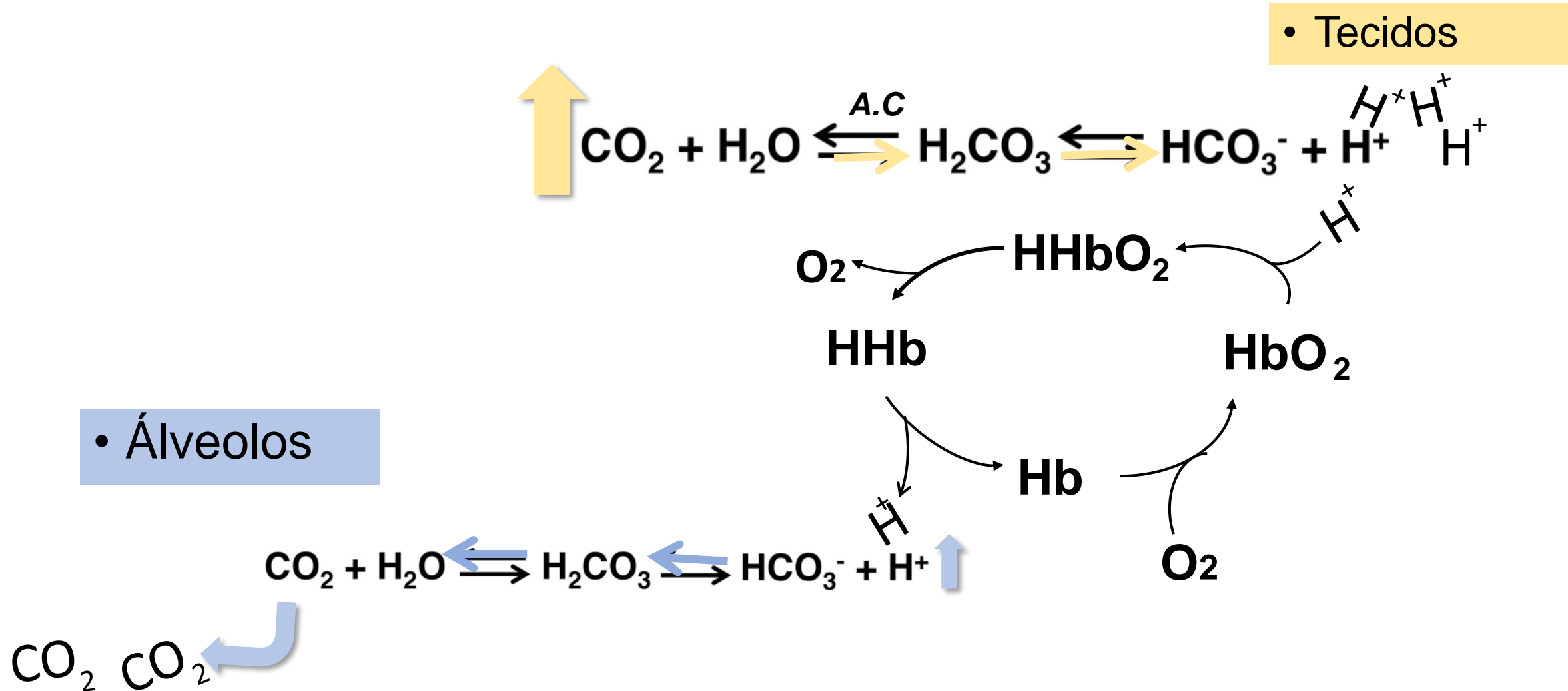


7. A hemoglobina fetal (HbF) é diferente da hemoglobina encontrada nos adultos (HbA). Que previsão pode ser feita sobre a curva de saturação por oxigênio da HbF comparada com a da HbA?

- Substituição da subunidade  $\beta$  por duas subunidades  $\gamma$ .
- 72% de semelhança com a subunidade  $\beta$ . Alterações na posição **143 de uma Histidina por uma serina**.
- Menos cargas para ligação do BPG na hemoglobina Fetal.



8. Como a maioria das células produz  $\text{CO}_2$  continuamente, a tendência do valor de pH no nível dos tecidos é diminuir ou aumentar? E no nível dos alvéolos, onde há eliminação de  $\text{CO}_2$ ?

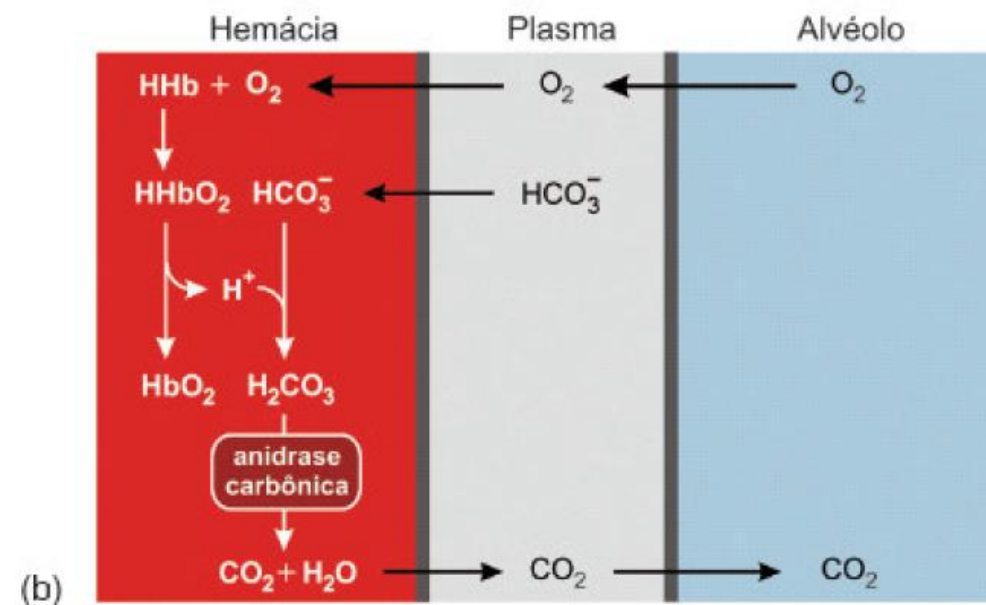
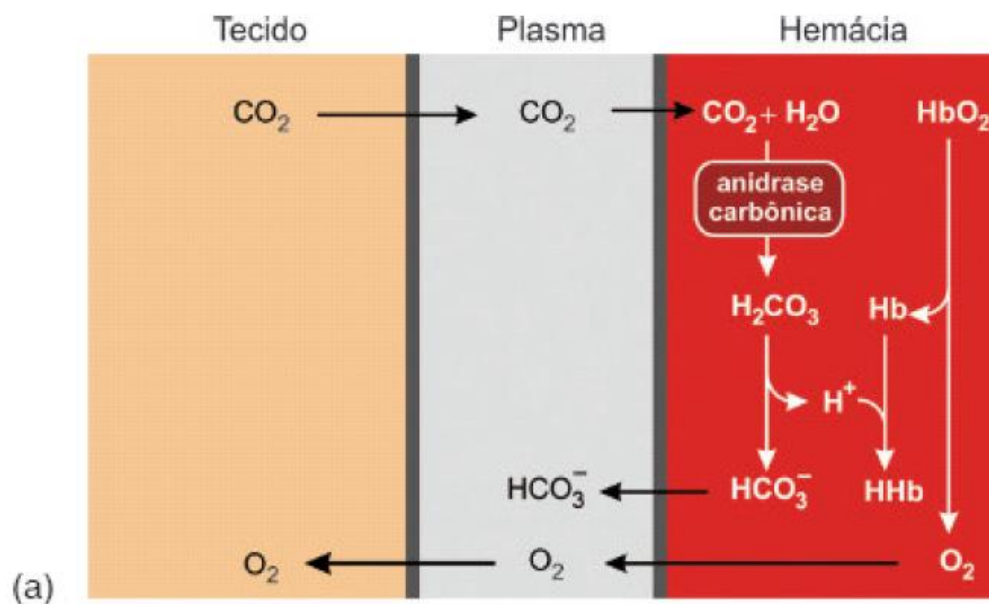




8. Como a maioria das células produz  $\text{CO}_2$  continuamente, a tendência do valor de pH no nível dos tecidos é diminuir ou aumentar? E no nível dos alvéolos, onde há eliminação de  $\text{CO}_2$ ?

• Tecido Periférico

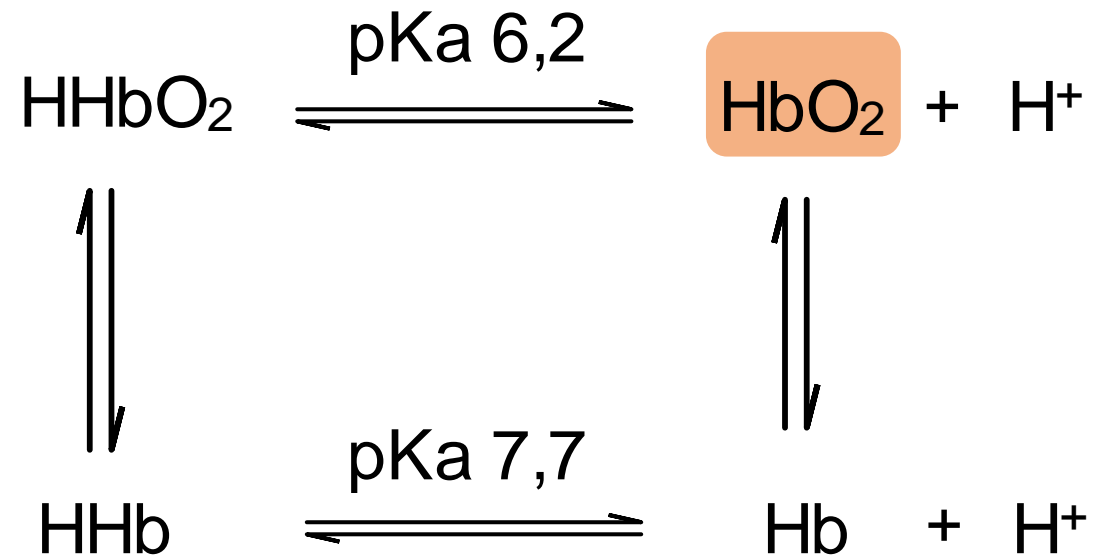
• Alvéolos Pulmonares



9. A hemoglobina oxigenada pode ser considerada um ácido fraco, com “pKa” = 6,2 e a hemoglobina desoxigenada, um ácido fraco com “pKa” = 7,7. A interconversão das formas HHbO<sub>2</sub> e HHb, bem como das formas HbO<sub>2</sub> e Hb, depende da pressão parcial de O<sub>2</sub>.

Indicar, entre as quatro formas possíveis da hemoglobina (HHb, Hb, HHbO<sub>2</sub> e HbO<sub>2</sub>),

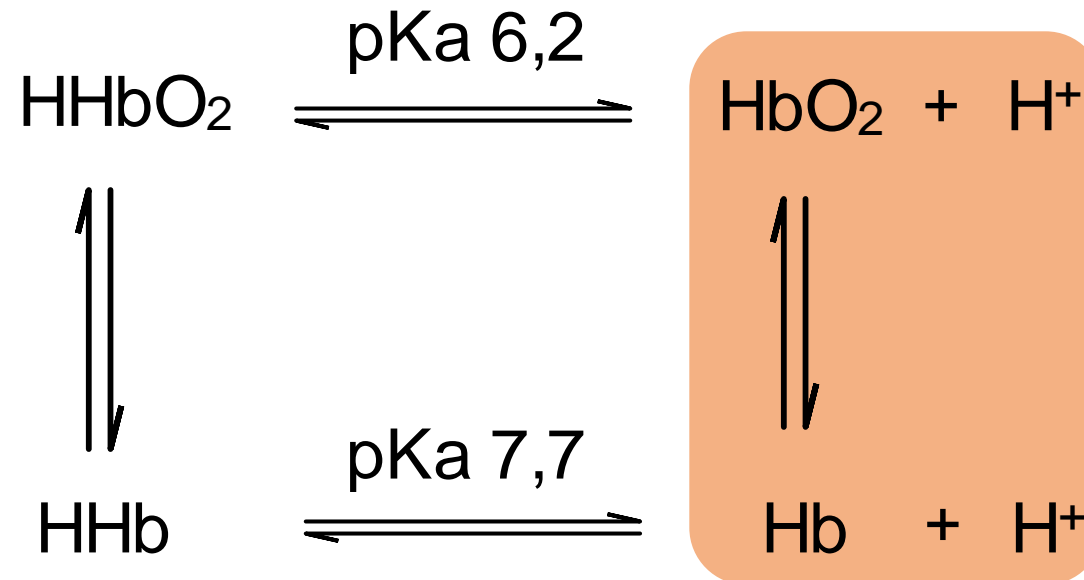
9a. a forma que predomina no sangue que deixa os pulmões;



9. A hemoglobina oxigenada pode ser considerada um ácido fraco, com “pKa” = 6,2 e a hemoglobina desoxigenada, um ácido fraco com “pKa” = 7,7. A interconversão das formas HHbO<sub>2</sub> e HHb, bem como das formas HbO<sub>2</sub> e Hb, depende da pressão parcial de O<sub>2</sub>.

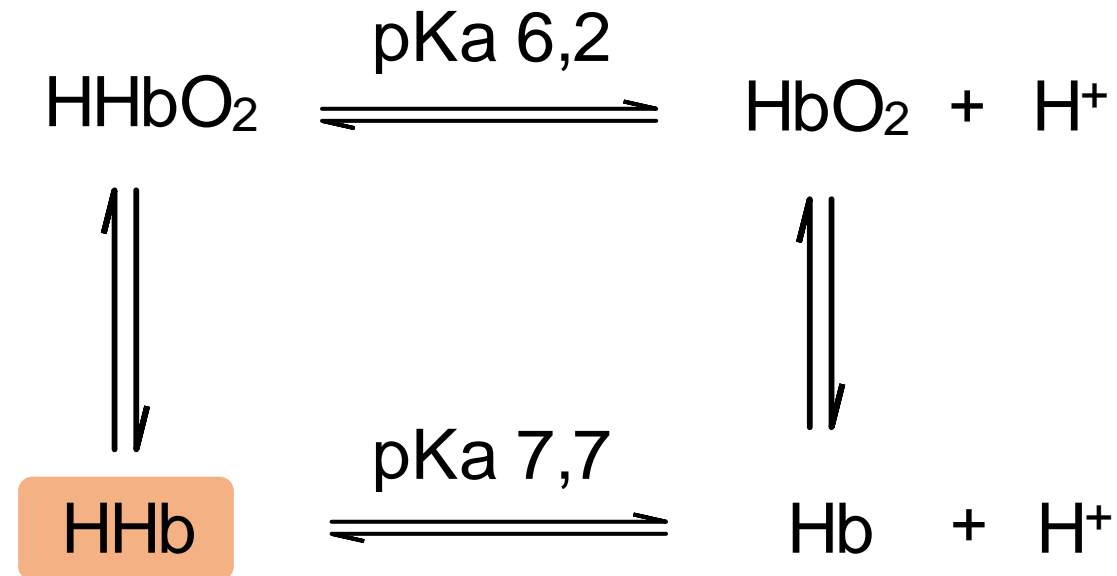
Indicar, entre as quatro formas possíveis da hemoglobina (HHb, Hb, HHbO<sub>2</sub> e HbO<sub>2</sub>),

- 9b. a transformação que se processa nesta forma ao atingir os capilares, onde a **concentração de CO<sub>2</sub> é maior e o pH e a pO<sub>2</sub> são menores;**



9. A hemoglobina oxigenada pode ser considerada um ácido fraco, com “pKa” = 6,2 e a hemoglobina desoxigenada, um ácido fraco com “pKa” = 7,7. A interconversão das formas HHbO<sub>2</sub> e HbO<sub>2</sub>, bem como das formas HbO<sub>2</sub> e Hb, depende da pressão parcial de O<sub>2</sub>.

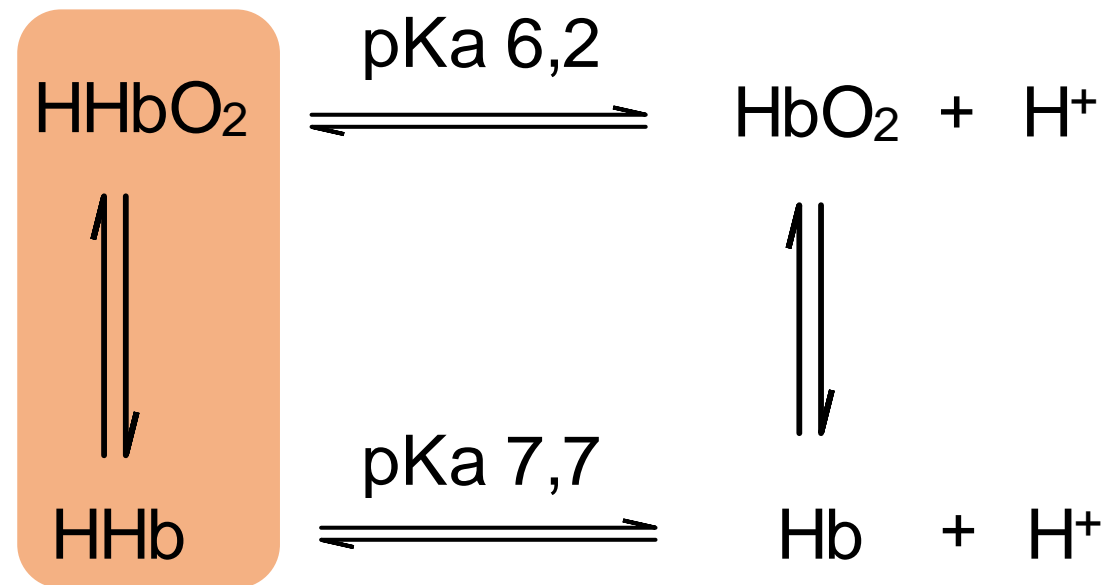
Indicar, entre as quatro formas possíveis da hemoglobina (HHb, Hb, HHbO<sub>2</sub> e HbO<sub>2</sub>),  
9c. a forma predominante que chega aos pulmões;



9. A hemoglobina oxigenada pode ser considerada um ácido fraco, com “pKa” = 6,2 e a hemoglobina desoxigenada, um ácido fraco com “pKa” = 7,7. A interconversão das formas HHbO<sub>2</sub> e HHb, bem como das formas HbO<sub>2</sub> e Hb, depende da pressão parcial de O<sub>2</sub>.

Indicar, entre as quatro formas possíveis da hemoglobina (HHb, Hb, HHbO<sub>2</sub> e HbO<sub>2</sub>),

- 9d. a transformação que se processa nesta forma nos pulmões, onde a concentração de CO<sub>2</sub> é maior do que a atmosférica e a pO<sub>2</sub> atmosférica maior do que a plasmática.



9. A hemoglobina oxigenada pode ser considerada um ácido fraco, com “pKa” = 6,2 e a hemoglobina desoxigenada, um ácido fraco com “pKa” = 7,7. A interconversão das formas HHbO<sub>2</sub> e HbO<sub>2</sub>, bem como das formas HbO<sub>2</sub> e Hb, depende da pressão parcial de O<sub>2</sub>.

Indicar, entre as quatro formas possíveis da hemoglobina (HHb, Hb, HHbO<sub>2</sub> e HbO<sub>2</sub>),

9e. A hemoglobina capta ou libera prótons nos tecidos? E nos pulmões?

