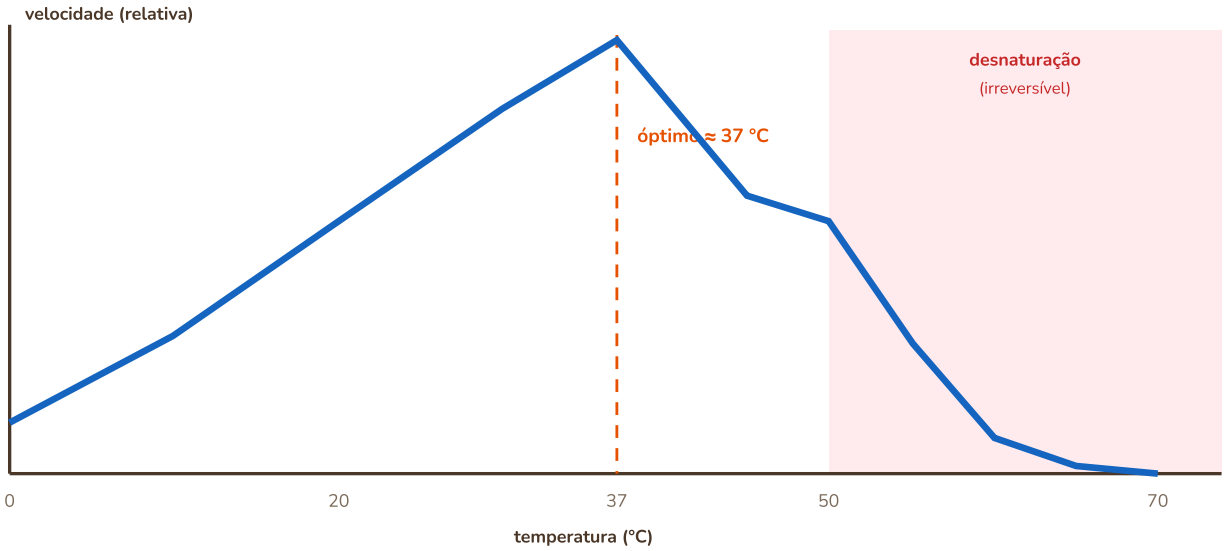
Curvas de Atividade Enzimática — Leitura de Figuras

12.º Ano | Biologia | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Ler curvas de atividade enzimática contra temperatura, pH e concentração de substrato — identificando óptimos, efeitos de inibidores e o limite da saturação.



abaixo do óptimo a enzima fica intacta e só fica mais lenta — acima, a estrutura desfaz-se

Figura 22 — Velocidade da reação contra a temperatura.

Exercícios

1. Leitura da Figura 22: a) a que temperatura atinge a reação o máximo? b) o que acontece à velocidade entre 45 e 70 °C? c) e entre 0 e 20 °C — a enzima destruiu-se?

2. V/F pela Figura 22 — corrige as falsas: a) «Acima de 50 °C a enzima volta a funcionar se arrefecer.» ( ) b) «A frio a enzima desnatura.» ( ) c) «O óptimo é a temperatura em que a enzima está mais estável, não a de maior velocidade.» ( ) d) «Na zona vermelha a reação para porque falta substrato.» ( )

3. Interpretação: explica porque é que a curva sobe e depois cai, mesmo que a temperatura continue a aumentar — e porque é que os dois lados da curva não são «a mesma coisa».

4. Escolha múltipla (Figura 22): a) o pico da curva corresponde a: 1) desnaturação · 2) óptimo · 3) saturação. b) A queda após o óptimo deve-se a: 1) perder substrato · 2) desnaturação da proteína · 3) inibidor competitivo.

© 2026 Estudantices

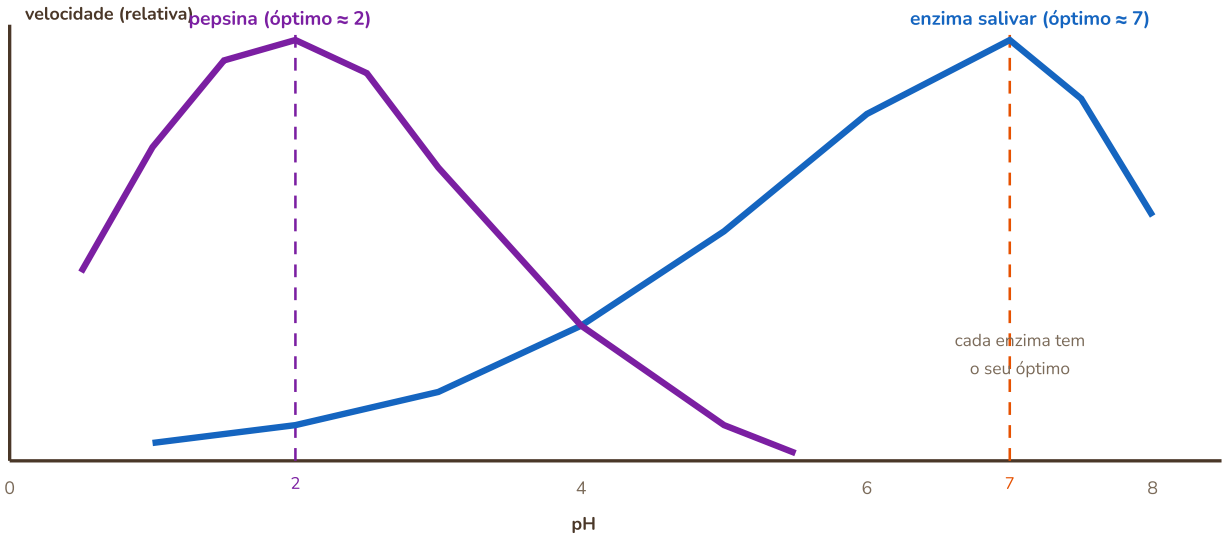


Figura 23 — Velocidade da reação contra o pH, para duas enzimas com óptimos diferentes.

5. Leitura da Figura 23: a) qual é o óptimo de cada enzima? b) a que pH a pepsina já praticamente não funciona? c) onde é que as duas curvas se cruzam e o que significa?

6. Mecanismo (Figura 23): explica porque é que o pH altera a atividade: o que muda no sítio ativo fora do óptimo e porque é que, nos extremos, a enzima perde a função.

7. Aplicação: a pepsina atua no estômago e a amilase salivar na boca. Com a Figura 23, justifica porque é que cada uma funciona no seu local e o que lhe aconteceria se fosse trocada de sítio.

© 2026 Estudantices

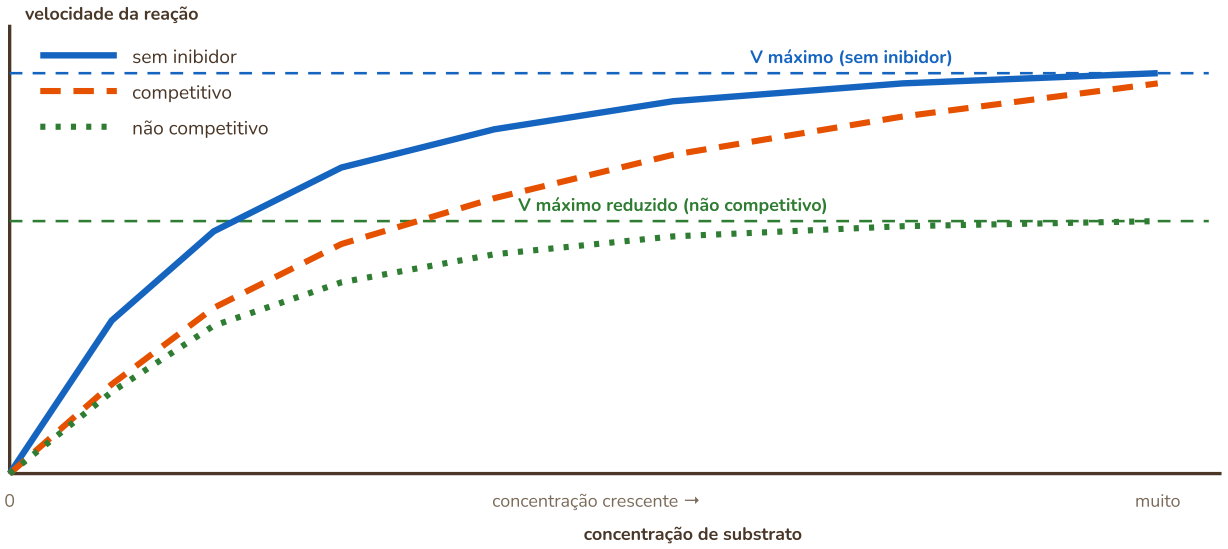


Figura 24 — Efeito do substrato e dos dois tipos de inibidor.

8. Leitura da Figura 24: a) porque é que a curva azul deixa de subir? b) o que representa a linha tracejada do topo? c) o que se passa com a enzima nesse estado?

9. Compara as duas curvas de inibição: a) qual delas atinge o mesmo V máximo? b) qual o deforma ou reduz? c) em que diferem na forma?

10. Correção: para cada inibidor da Figura 24, indica o que o corrige: mais substrato — __ · nada corrige (fora remover o inibidor) — __. Justifica com as curvas.

11. Síntese das três figuras: para cada uma (22, 23 e 24), diz que variável muda no eixo das abscissas e qual é o efeito observado sobre a velocidade.

12. Desenho de experiência (5–6 linhas). Propõe como distinguir, por leitura da Figura 24, um inibidor competitivo de um não competitivo numa experiência real — que variáveis varias e o que medirias.

© 2026 Estudantices

Soluções — Curvas de Atividade Enzimática

1. a) por volta dos **37 °C** b) a velocidade **despenca até praticamente zero** c) **não** — a frio a enzima fica intacta; só há menos colisões, logo a reação é mais lenta.

2. a) **F** — acima do óptimo a desnaturação é *irreversível*; arrefecer não recupera a estrutura b) **F** — a frio não desnatura, fica apenas lenta c) **F** — o óptimo é justamente onde a *velocidade* é máxima d) **F** — na zona vermelha a enzima *desnaturou*; o substrato não falta.

3. A subida até ao óptimo deve-se a mais energia cinética — mais colisões enzima/substrato. A descida depois do óptimo deve-se à **desnaturação**: a proteína perde a estrutura terciária e o sítio ativo deixa de servir. Não são a mesma coisa porque a subida é reversível (basta arrefecer) e a descida não (a estrutura não volta sozinha).

4. a) **2) óptimo** b) **2) desnaturação da proteína**.

5. a) pepsina ≈ **pH 2** · enzima salivar ≈ **pH 7** b) por volta do **pH 5–6** (a curva está no fundo a partir daí) c) por volta do **pH 3,5–4**: nesse pH as duas têm a mesma atividade — mas são óptimos diferentes, não é um «ponto em comum» fisiológico.

6. O pH altera a **carga elétrica** dos aminoácidos do sítio ativo: fora do óptimo, a ligação ao substrato deixa de ser eficaz (e nos extremos altera-se também a estrutura geral da proteína, com desnaturação).

7. A pepsina tem óptimo ≈ 2 porque atua no **estômago** (ácido); a amilase salivar tem óptimo ≈ 7 porque atua na **boca** (neutra). Se fossem trocadas, cada uma ficaria longe do seu óptimo — a amilase no estômago perderia a atividade e a pepsina na boca praticamente não funcionaria.

8. a) porque todas as enzimas estão **ocupadas ao mesmo tempo** (saturação) b) o **velocidade máxima** atingível com aquela quantidade de enzima c) nesse estado não há enzima livre — a velocidade só sobe se houver mais enzima.

9. a) o **competitivo** (curva tracejada laranja) — chega ao mesmo V máximo b) o **não competitivo** (pontilhada verde) — o V máximo fica reduzido c) o competitivo sobe mais devagar mas alcança o topo; o não competitivo abandona cedo, num patamar inferior.

10. mais substrato corrige o **competitivo** (disputa o sítio ativo: com mais substrato, a competição perde-se) · ao **não competitivo** não o corrige mais substrato — ele deforma o sítio ativo noutro sítio, por isso só remover o inibidor (ou mais enzima) resolve.

11. Figura 22 muda a **temperatura** (óptimo e desnaturação) · Figura 23 muda o $\boldsymbol{pH}$ (carga do sítio ativo; cada enzima tem o seu) · Figura 24 muda o **substrato e os inibidores** (saturação e bloqueios). Em todas, o que se lê é o mesmo: a velocidade depende do estado do sítio ativo — e todas as figuras são relativas, não absolutas.

12. (modelo) Mantendo pH e temperatura no óptimo, mede-se a velocidade para crescentes concentrações de substrato, com e sem inibidor. Se a curva com inibidor **alcançar o mesmo patamar** só mais devagar → competitivo; se ficar sempre **num patamar inferior** → não competitivo. É a comparação dos patamares (V máximo), não o valor inicial, que distingue os dois.

© 2026 Estudantices