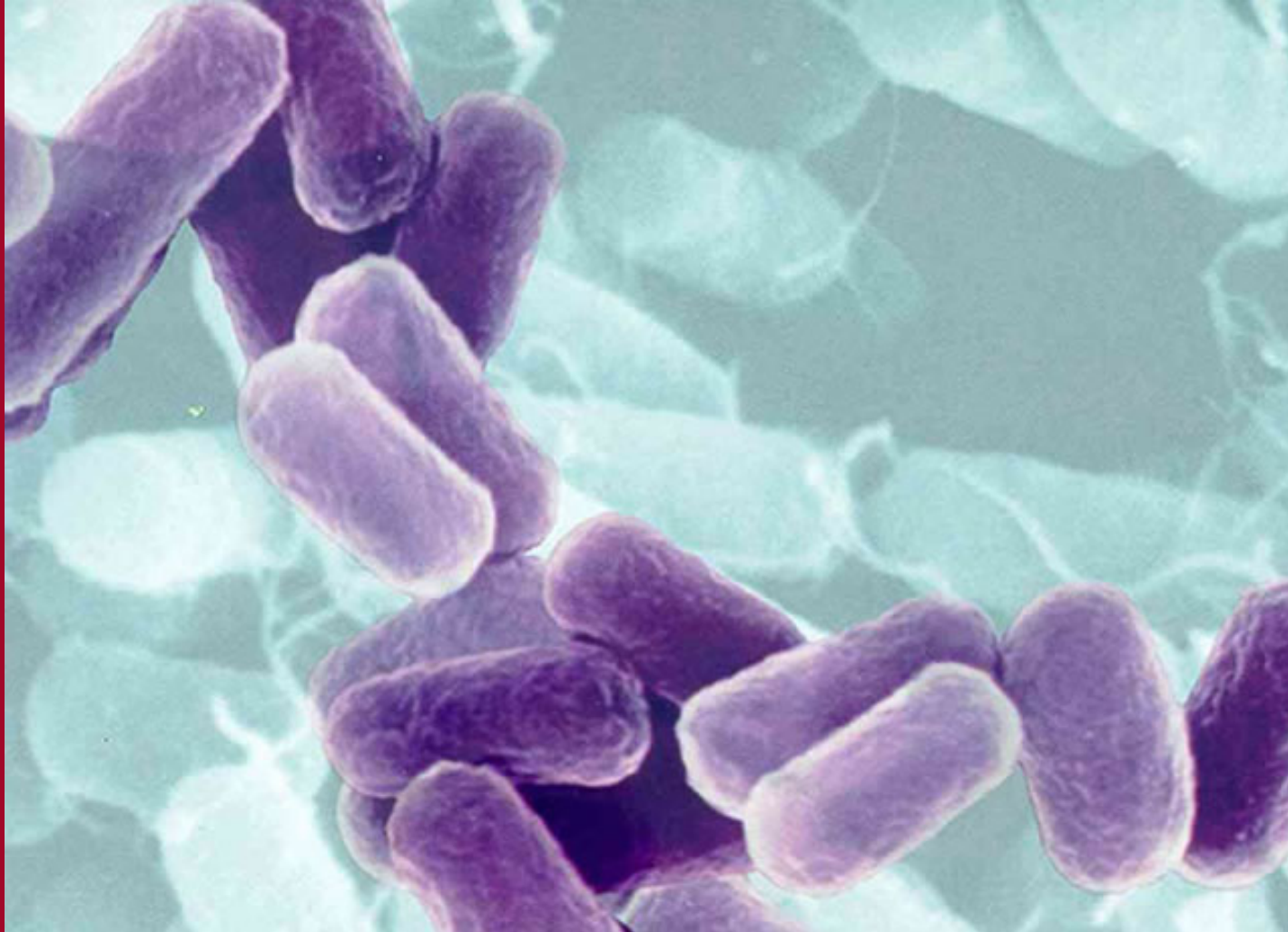


# Regulação Génica



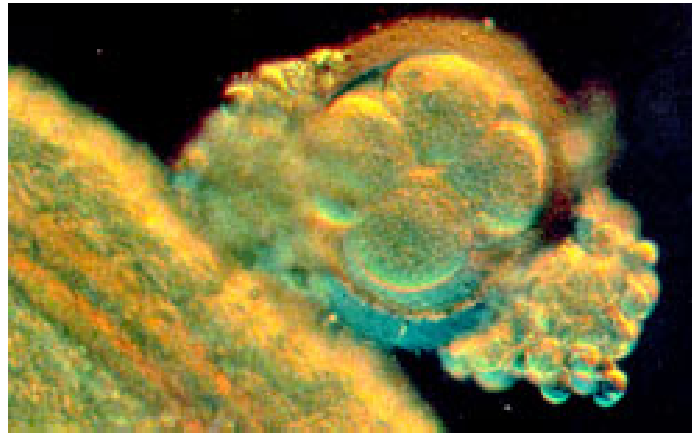
# Regulação génica

Cada célula possui o genoma completo do indivíduo mas expressa apenas uma parte desse genoma.



2 células

Fecundação



(1 célula)

Mitoses

Embrião



Adulto

Mitoses e diferenciação

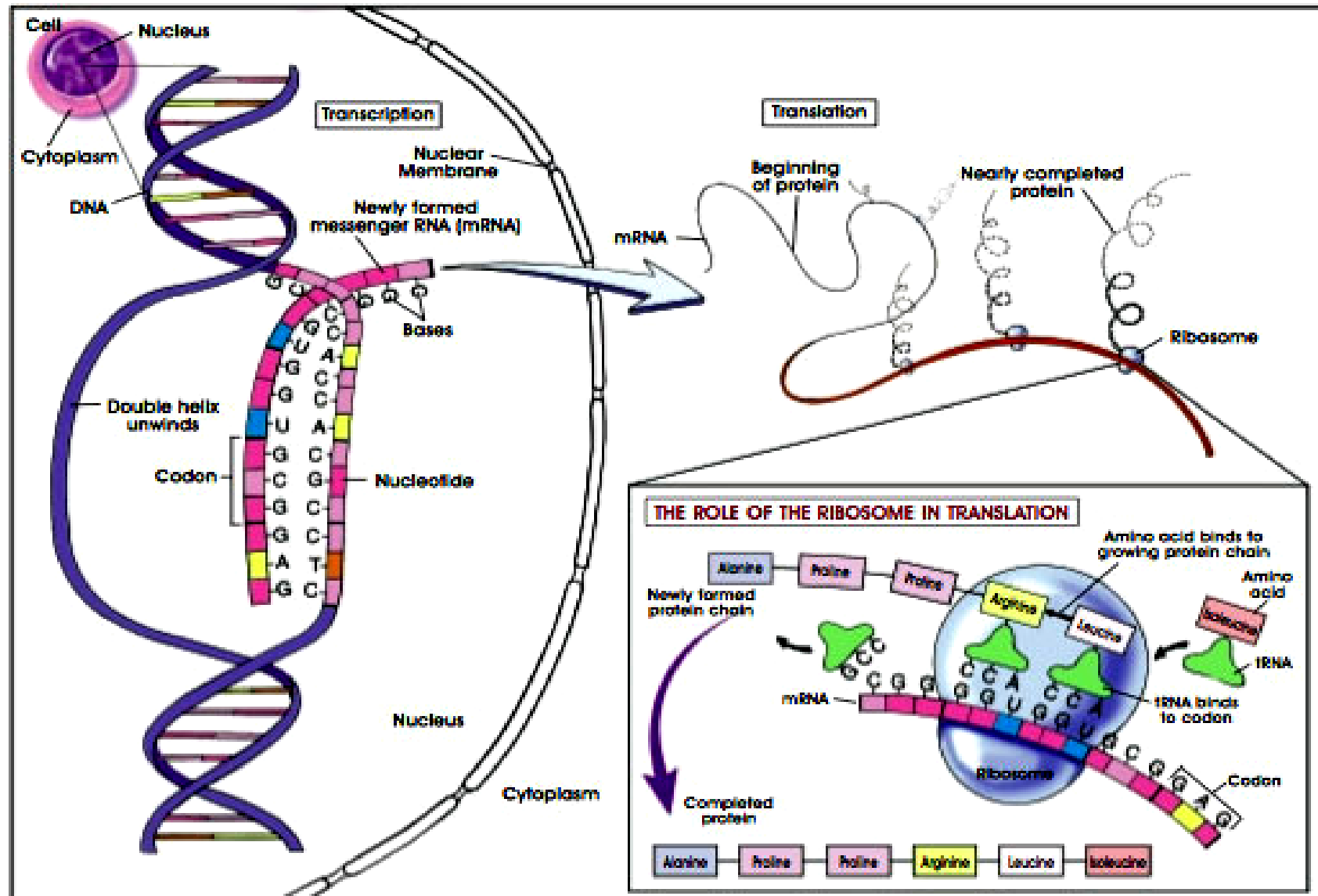
# Regulação génica

Nos procariontes:

Condiciona a eficiência energética e o consumo de recursos disponíveis.

Os organismos ajustam o seu metabolismo às modificações que ocorrem no meio

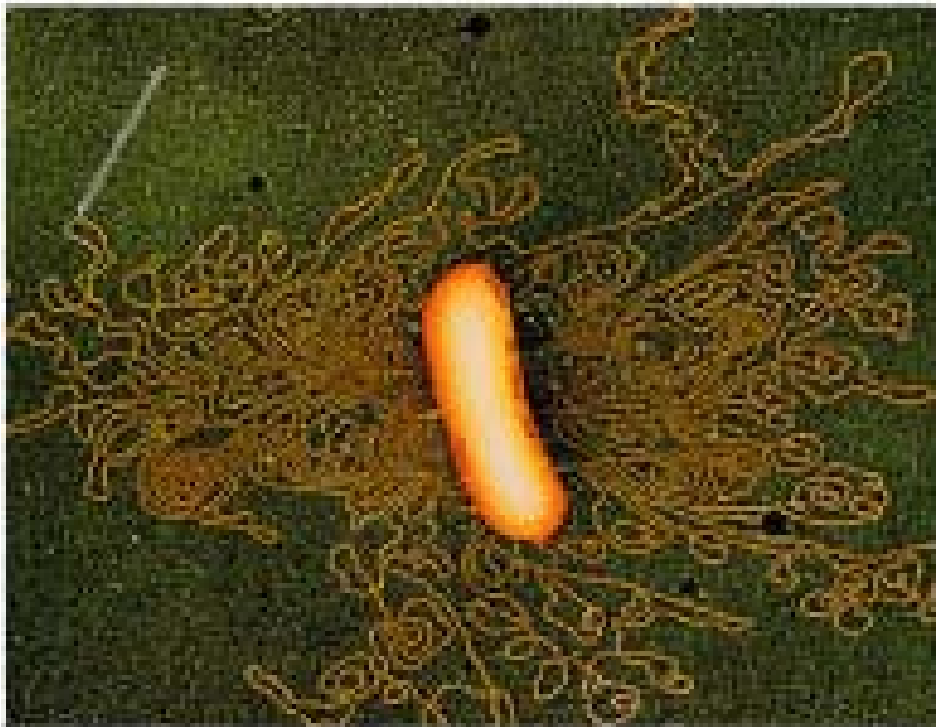
# (Síntese proteica)



# (Código genético)

Primeira base ↓	2a. base				Terceira base ↓
	U	C	A	G	
U	Phe Phe Leu Leu	Ser Ser Ser Ser	Tyr Tyr STOP STOP	Cys Cys STOP Trp	U C A G
C	Leu Leu Leu Leu	Pro Pro Pro Pro	His His Gln Gln	Arg Arg Arg Arg	U C A G
A	Ile Ile Ile Met	Thr Thr Thr Thr	Asn Asn Lys Lys	Ser Ser Arg Arg	U C A G
G	Val Val Val Val	Ala Ala Ala Ala	Asp Asp Glu Glu	Gly Gly Gly Gly	U C A G

# Regulação da expressão génica



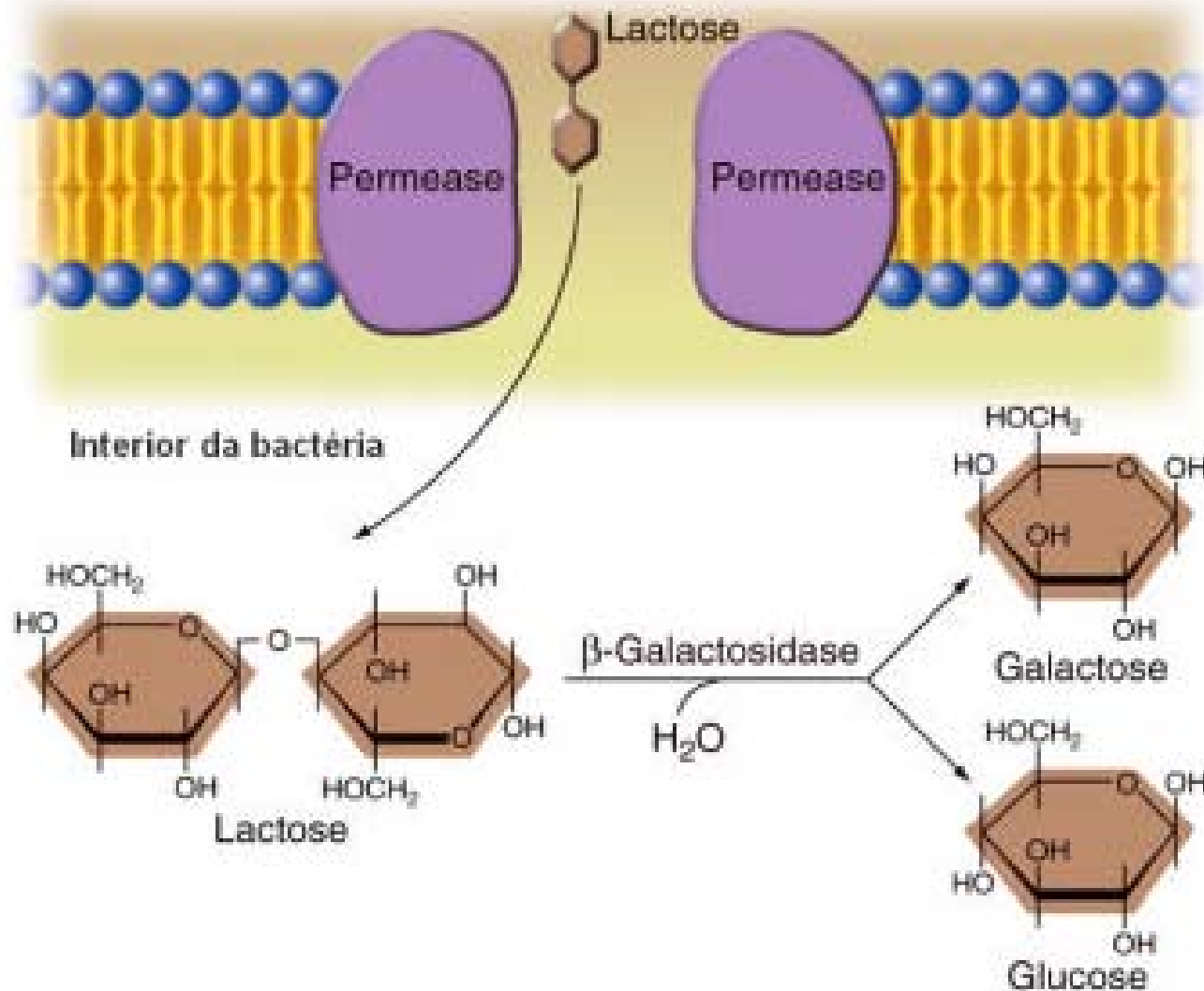
François Jacob e Jacques Monod publicaram em 1961 o primeiro modelo de regulação génica:

## **Operão lac**

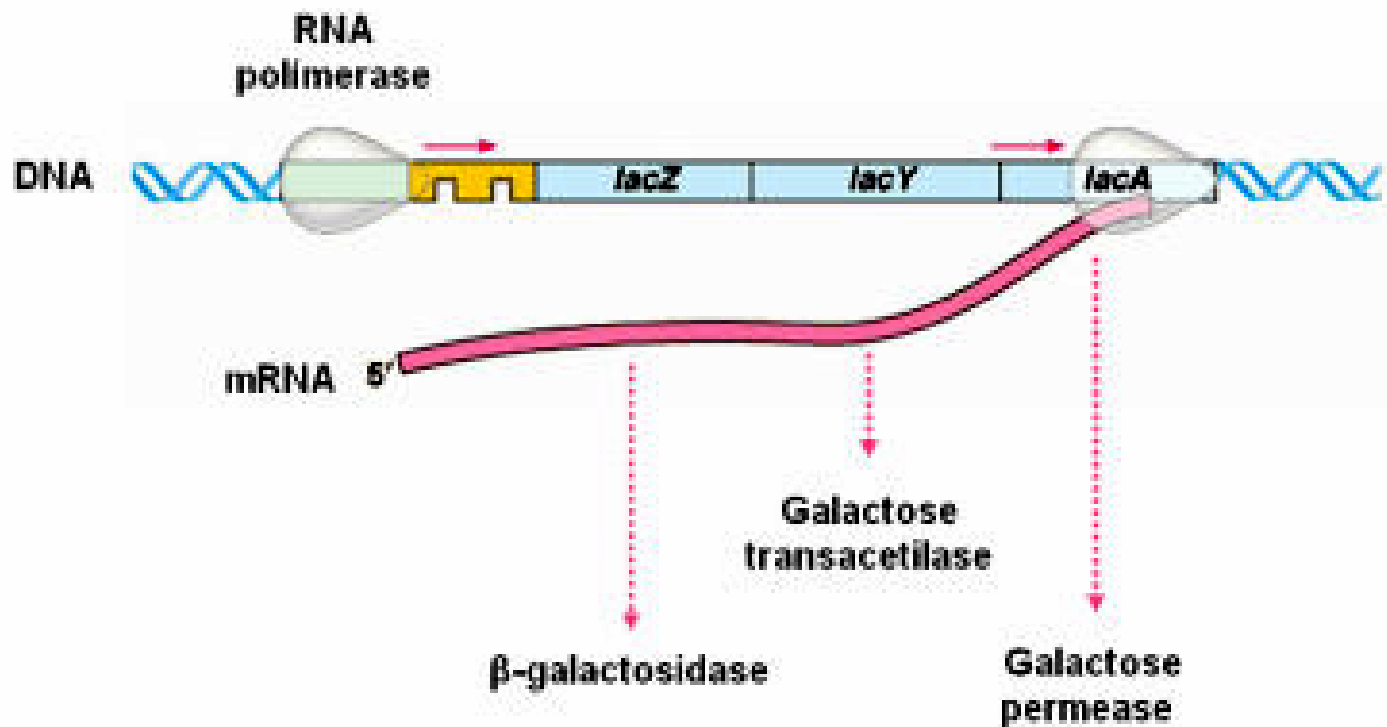
Relativo ao metabolismo da lactose na *Escherichia coli*

(Nobel da Medicina em 1965)

# Operão lac



# Operão lac



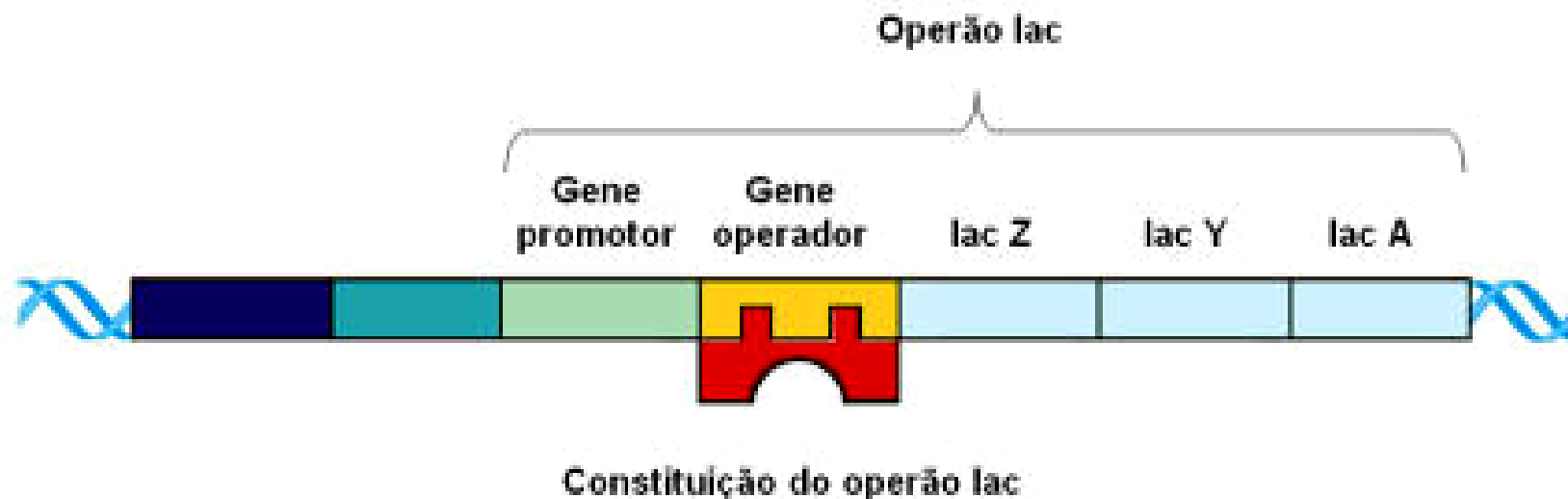
Produção de enzimas necessárias ao metabolismo da lactose



# Operão lac

Jacob e Monod verificaram que os genes responsáveis pela síntese destas três enzimas - **genes estruturais** - encontravam-se numa secção contínua da molécula de DNA e eram **controlados** por outros genes próximos.

Ao conjunto dos genes estruturais com funções relacionadas e dos genes que os controlam chama-se **operão**.



# Operão lac

Genes estruturais

Lac Z

Lac Y

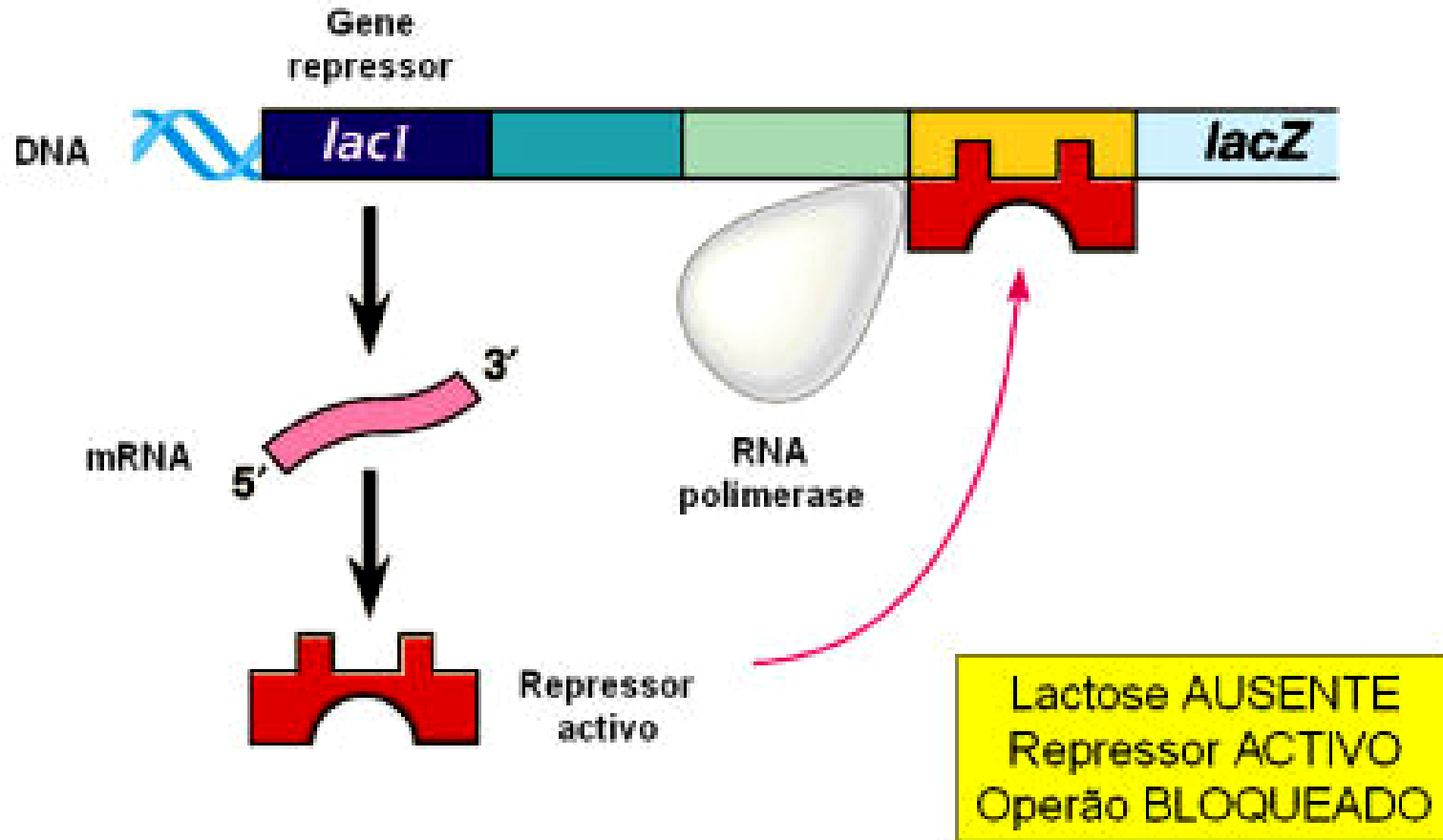
Lac A

Gene promotor

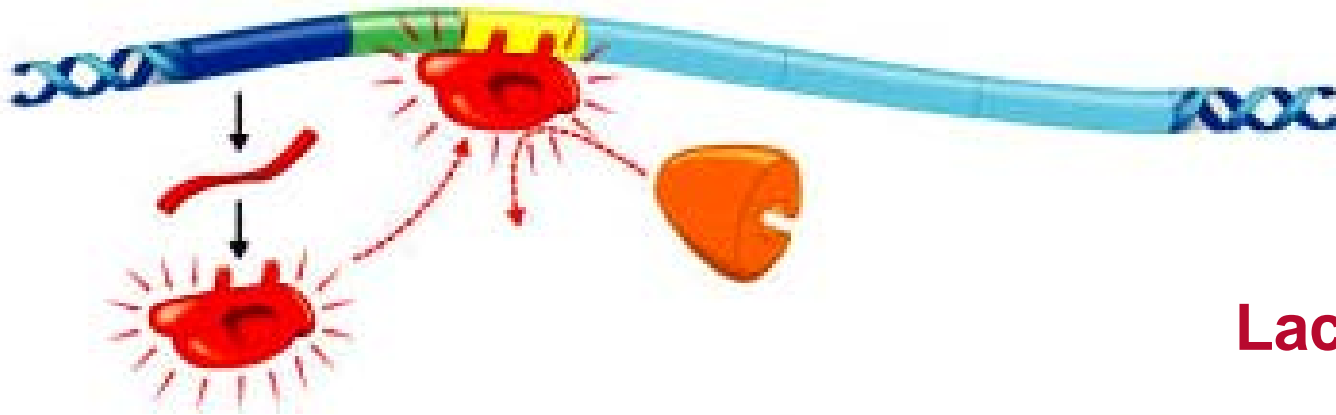
Gene operador

Gene regulador

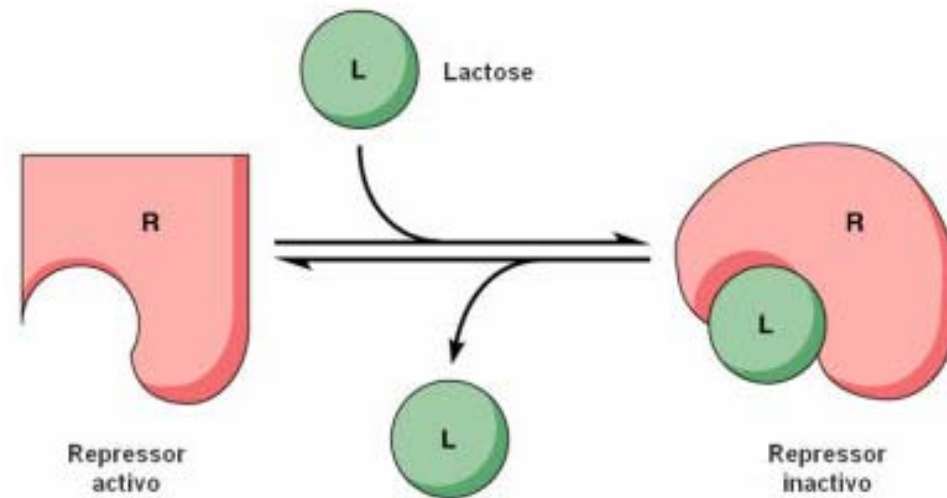
# Operão lac



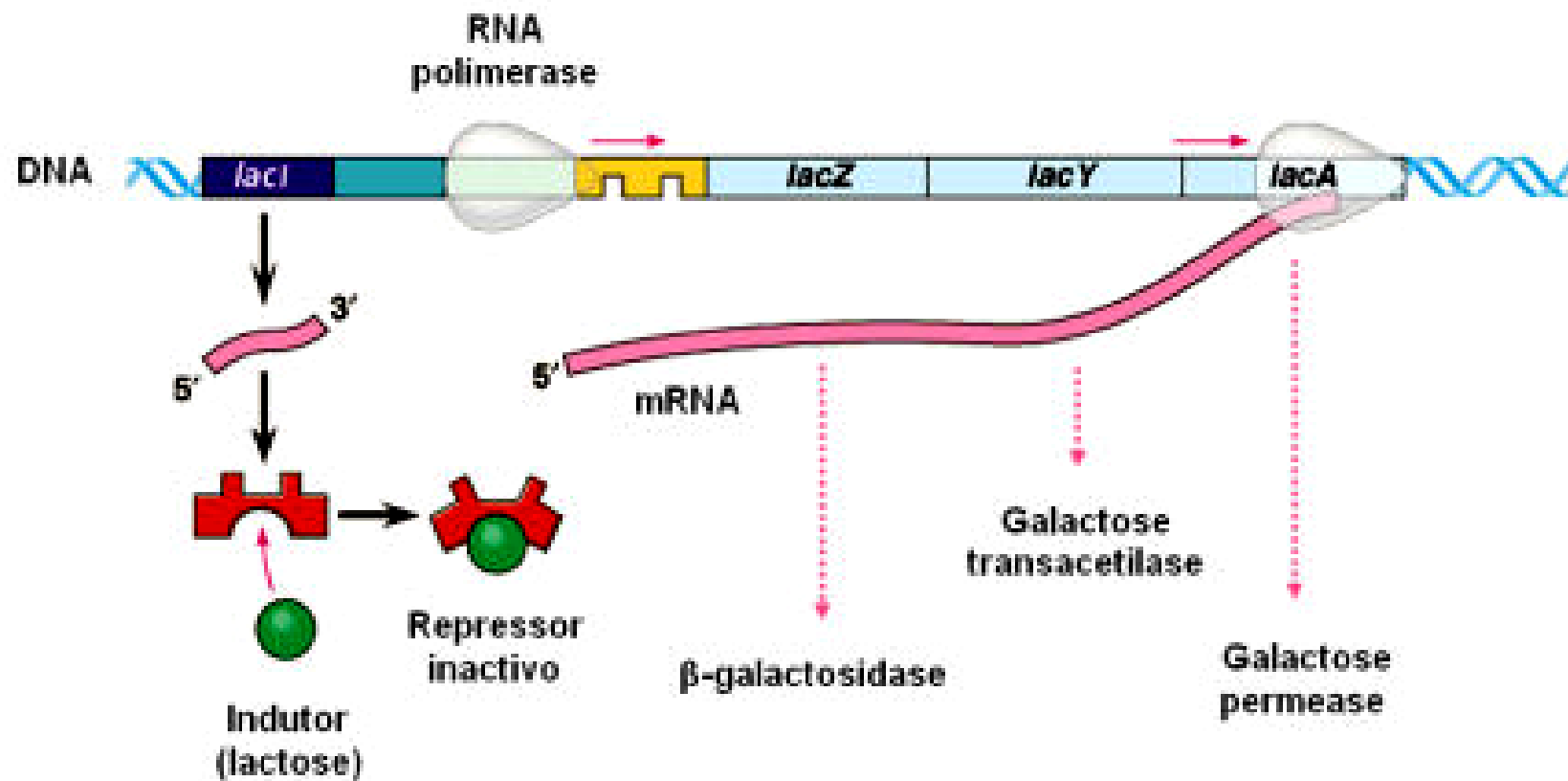
# Operão lac



**Lactose presente**

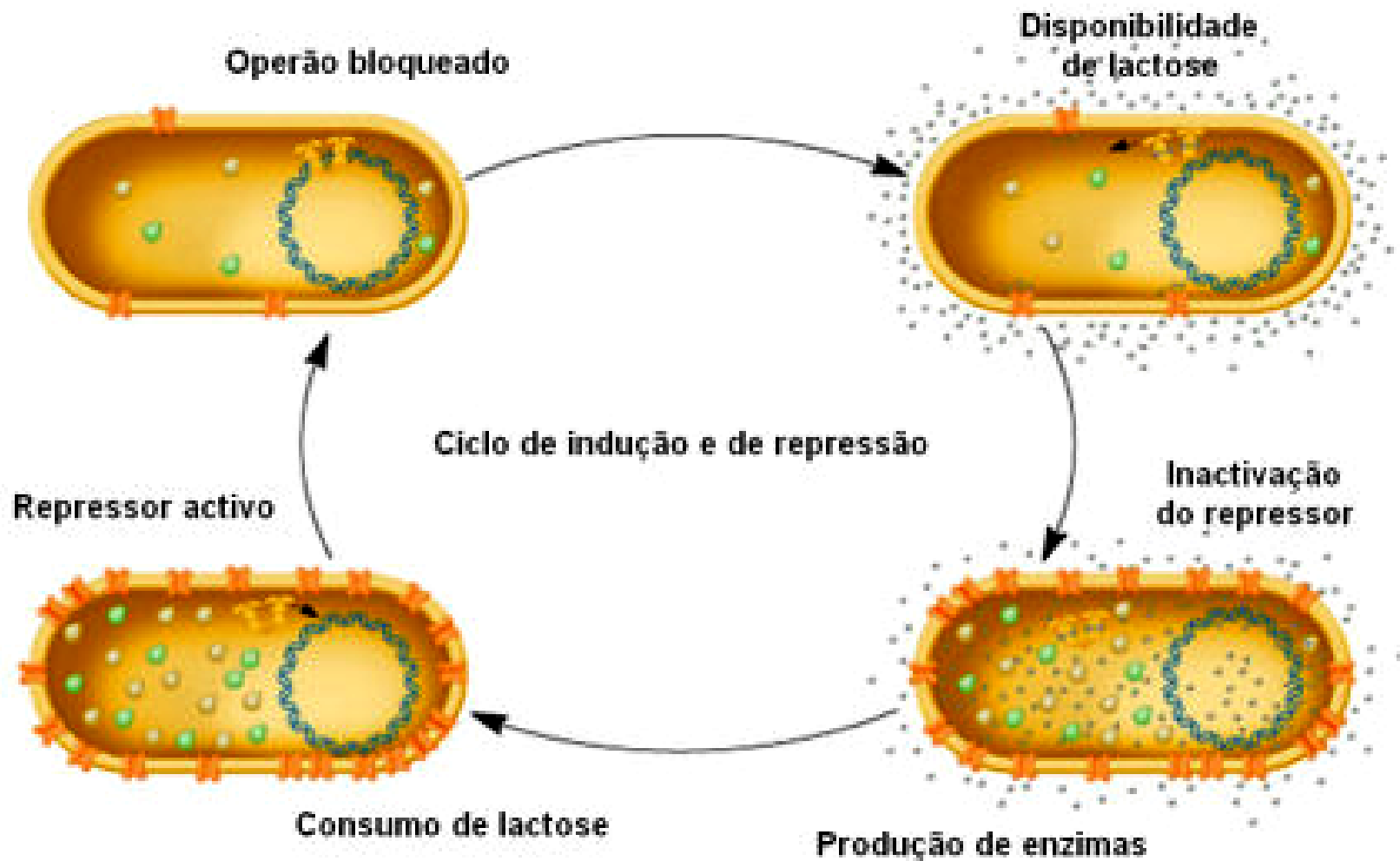


# Operão lac



Lactose PRESENTE  
Repressor INATIVO  
Operão FUNCIONAL

# Operão lac



# Operão lac - indutível

## Funcionamento de um operão do tipo indutível

### Na **ausência** de lactose

- O gene regulador determina a síntese de um repressor.
- O repressor bloqueia o gene promotor ao ligar-se ao operador.
- A RNA polimerase não se liga ao promotor.
- Os genes estruturais não são transcritos.
- Não ocorre a síntese das três enzimas.

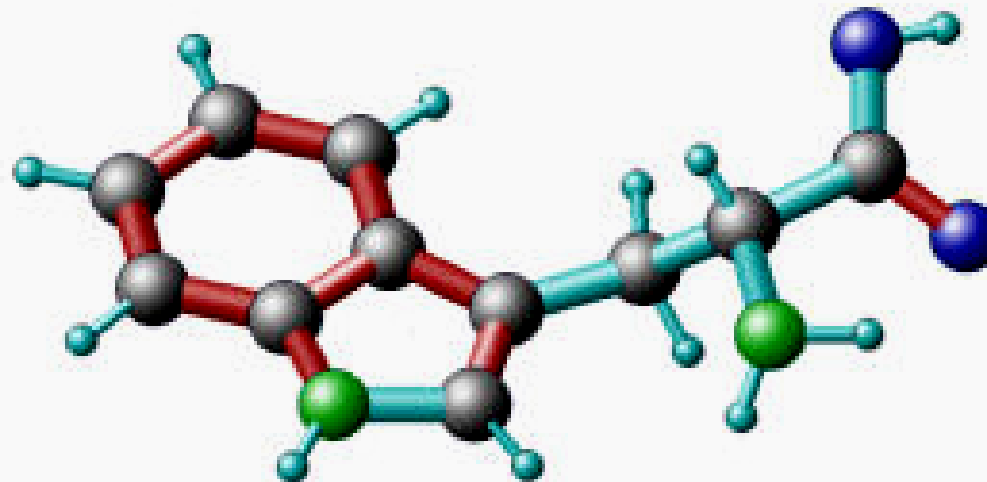
### Na **presença** de lactose

- A lactose liga-se ao repressor, inactivando-o.
- O gene operador fica desbloqueado.
- A enzima RNA polimerase liga-se ao promotor.
- Os genes estruturais são transcritos.
- Dá-se a síntese das enzimas.

# Operão trp

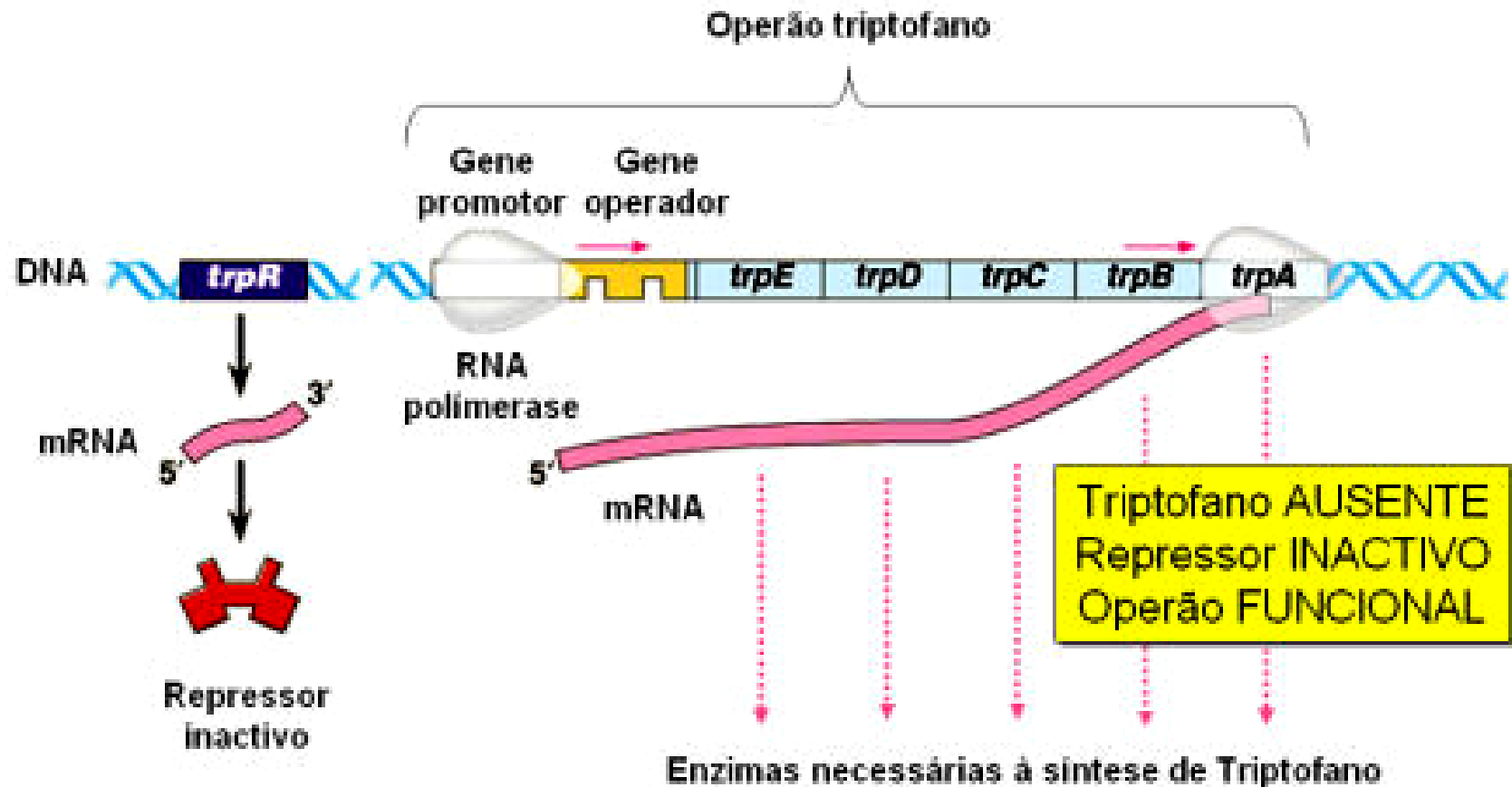
O **operão do triptofano** (operão trp) é formado por cinco genes estruturais que codificam as enzimas necessárias à síntese do aminoácido triptofano, associados a um **promotor** e a um **operador**.

Triptofano

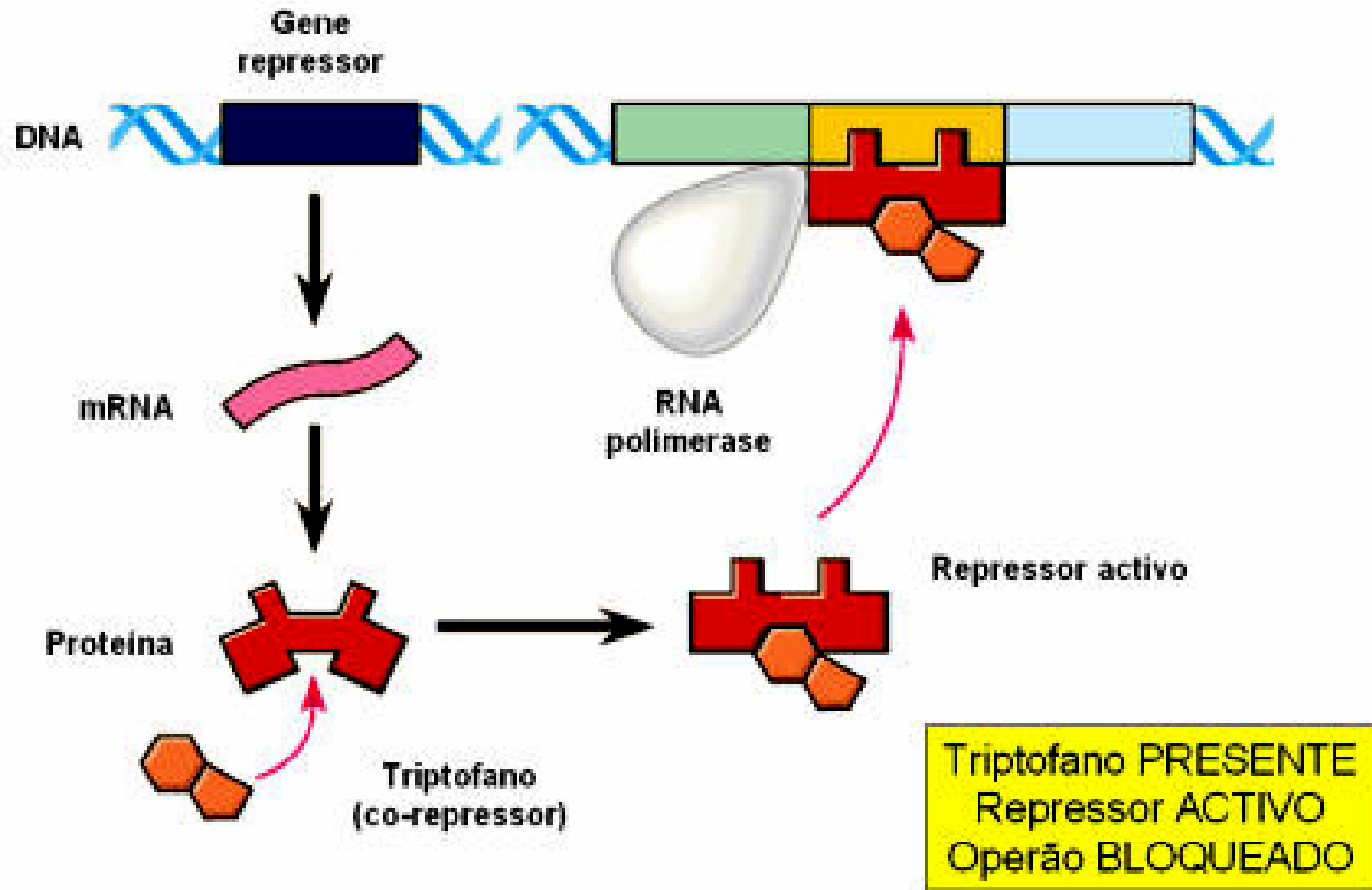




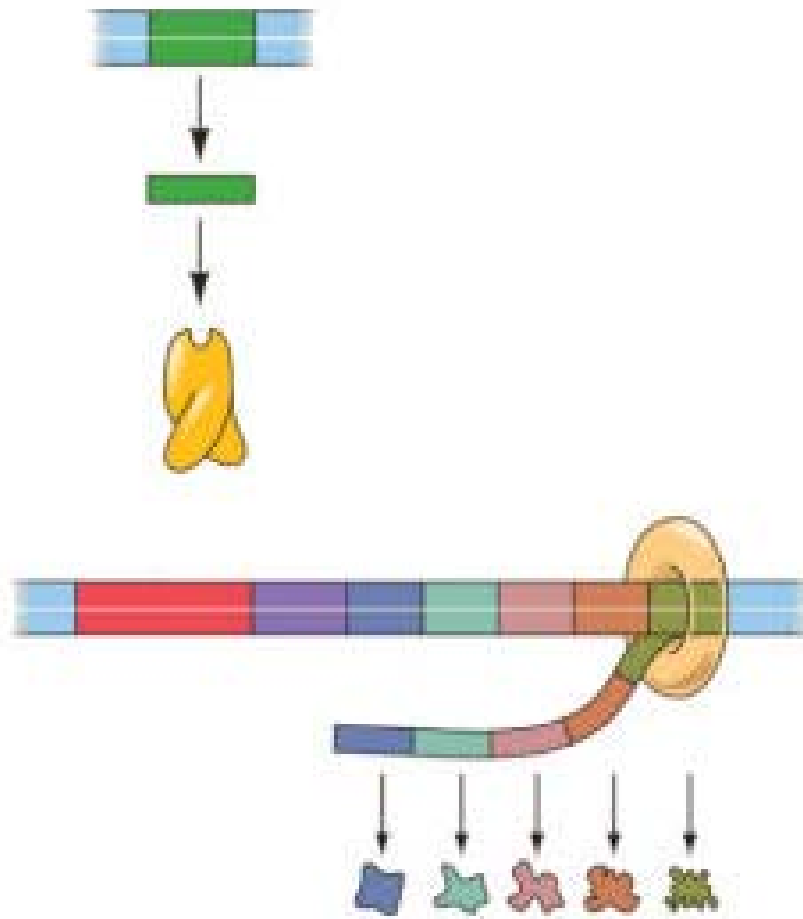
# Operão trp



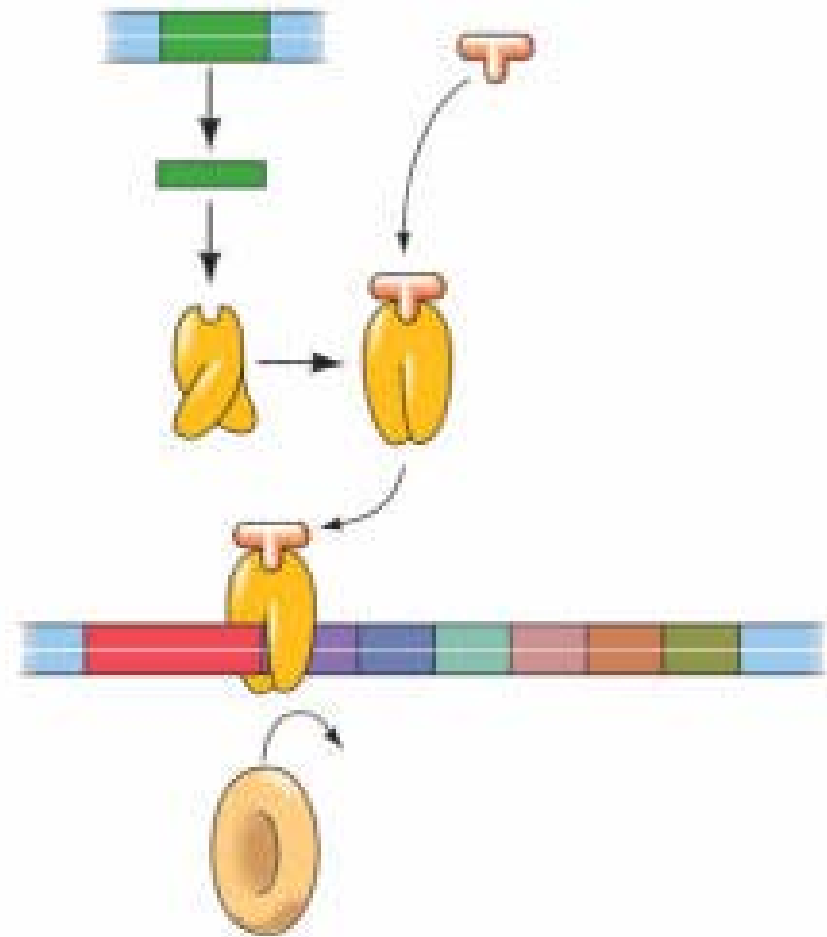
# Operão trp



# Operão trp



Repressor inactivo



Repressor activo

# Operão trp - repressível

## Funcionamento de um operão do tipo repressível

### Na **ausência** de triptofano

- O gene regulador produz um repressor, inactivo.
- O gene operador está livre.
- A RNA polimerase pode ligar-se ao promotor.
- Dá-se a transcrição.
- Ocorre a síntese das enzimas.

### Na **presença** de triptofano

- O triptofano liga-se ao repressor, activando-o.
- O repressor liga-se ao operador.
- A RNA polimerase não pode ligar-se ao gene promotor.
- Os genes estruturais não são transcritos.
- Não se sintetizam as enzimas.

# Regulação

Nos casos dos operões *lac* e *trp* cada um é controlado por um **regulador diferente**.

Existem casos em que um **grupo de operões** é controlado por único tipo de regulador. Este grupo de operões toma a designação de **regulão**.

Por exemplo, operões com intervenção no catabolismo de glicídios são controlados em **simultâneo** pelo mesmo gene regulador, tornando mais eficaz e rápida a conversão de glicídios em glicose.

