

1ª Aula Prática.

INTRODUÇÃO À GENÉTICA

Meiose e Segregação Cromossômica

A primeira aula Prática do curso de Genética Geral é uma revisão sobre meiose e a sua importância para a Genética. A meiose é o processo que reduz o número de cromossomos de diploide para haploide. Da mesma forma que a mitose, a meiose também é um evento nuclear e não ocorre nos procariotos. Apesar de ambos os processos apresentarem certas semelhanças, são bastante distintos. Na mitose a identidade genética da célula mãe é preservada nas filhas, enquanto que o efeito da meiose é gerar variação. Neste caso, não só ocorre a redução do número de cromossomos pela metade, como também ocorrem novas combinações genéticas. Na meiose ocorrem duas divisões nucleares resultando na formação de quatro núcleos, os quais são chamados de tétrades, o produto imediato da meiose.

Exercício 1: Com base na figura 1 e nos seus conhecimentos de Biologia Celular, responda:

a) O que são cromossomos homólogos e cromátides irmãs ?

Cromossomos homólogos são aqueles que contêm a mesma sequência de locos ao longo de seu comprimento. As sequências de DNA em cromossomos homólogos são semelhantes o suficiente para que seus genes controlem as mesmas funções. Elas não são necessariamente idênticas, no entanto, e podem apresentar pequenas diferenças denominadas diferenças alélicas, que podem causar alterações qualitativas ou quantitativas na expressão gênica. Em diploides há dois homólogos de cada tipo, mas em poliploides pode haver mais. Nos gametas de indivíduos diploides há um homólogo de cada tipo. Depois que um cromossomo se replica, as duas cópias-filhas permanecem unidas pelo centrômero até a anáfase da mitose ou a anáfase II da meiose, após o quê cada cromátide passa a ser chamada de cromossomo simples novamente.

b) De que forma genes e cromossomos estão relacionados ?

Os genes fazem parte da estrutura física dos cromossomos. Uma pequena parte do DNA dos cromossomos é constituída de genes, que se arranjam linearmente ao longo dos cromossomos.

c) O que é permuta ("crossing over") e qual a sua importância ?

Permuta é tanto a troca de segmentos homólogos de duas cromátides não-irmãs como o seu efeito genético, isto é, o surgimento de fenótipos recombinantes na progênie do indivíduo que sofreu a permuta.

d) De que forma a segregação de cromossomos homólogos está relacionada com a genética Mendeliana ?

Sendo partes de um arranjo linear ao longo dos cromossomos, os genes seguem um tipo de segregação que espelha a segregação dos cromossomos homólogos – os genes de um cromossomo vão juntos para os gametas, a menos que tenha havido permuta entre eles. Assim, as Leis de Mendel são consequência da segregação cromossômica na meiose.

Exercício 2: O diagrama da figura 2 representa uma célula hipotética que possui quatro cromossomos: um par de homólogos longos e um par de homólogos curtos. O loco **A**, com alelos **A** e **a**, está nos cromossomos longos e o loco **D**, com alelos **D** e **d**, está nos cromossomos curtos. Supondo que o genótipo da célula seja **AaDd**, represente, na própria página da figura, a segregação desses dois pares de genes durante o processo de formação dos gametas. *Resposta na própria figura.*

Exercício 3: Considere agora que os genes **A (A, a)** e **B (B, b)** estão localizados no par de cromossomos longos e que o gene **D (D, d)** está localizado nos cromossomos curtos. Supondo que 30% das células sofrem permuta entre os genes **A** e **B**, quais são os tipos de gametas formados e suas proporções?. Em seguida, mostre os possíveis genótipos que podem ser formados na descendência caso esses gametas se combinem de todas as formas possíveis. Resolva o exercício sobre a própria figura 3. *Resposta na própria figura.*

Figura 1. As fases da meiose masculina do milho (*Zea mays*) (continua na próxima página)

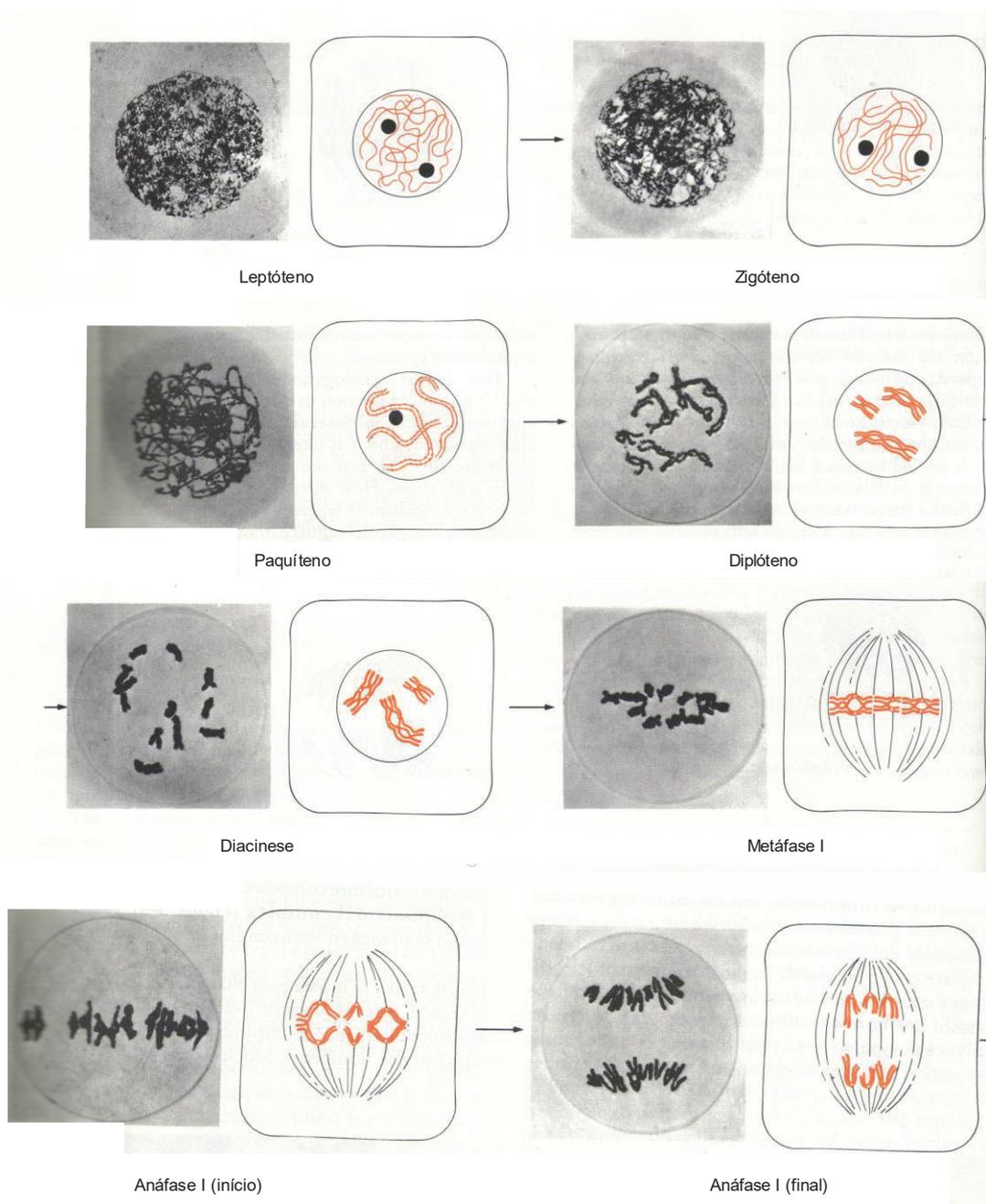


Figura 1. As fases da meiose masculina do milho (*Zea mays*) (Continuação)

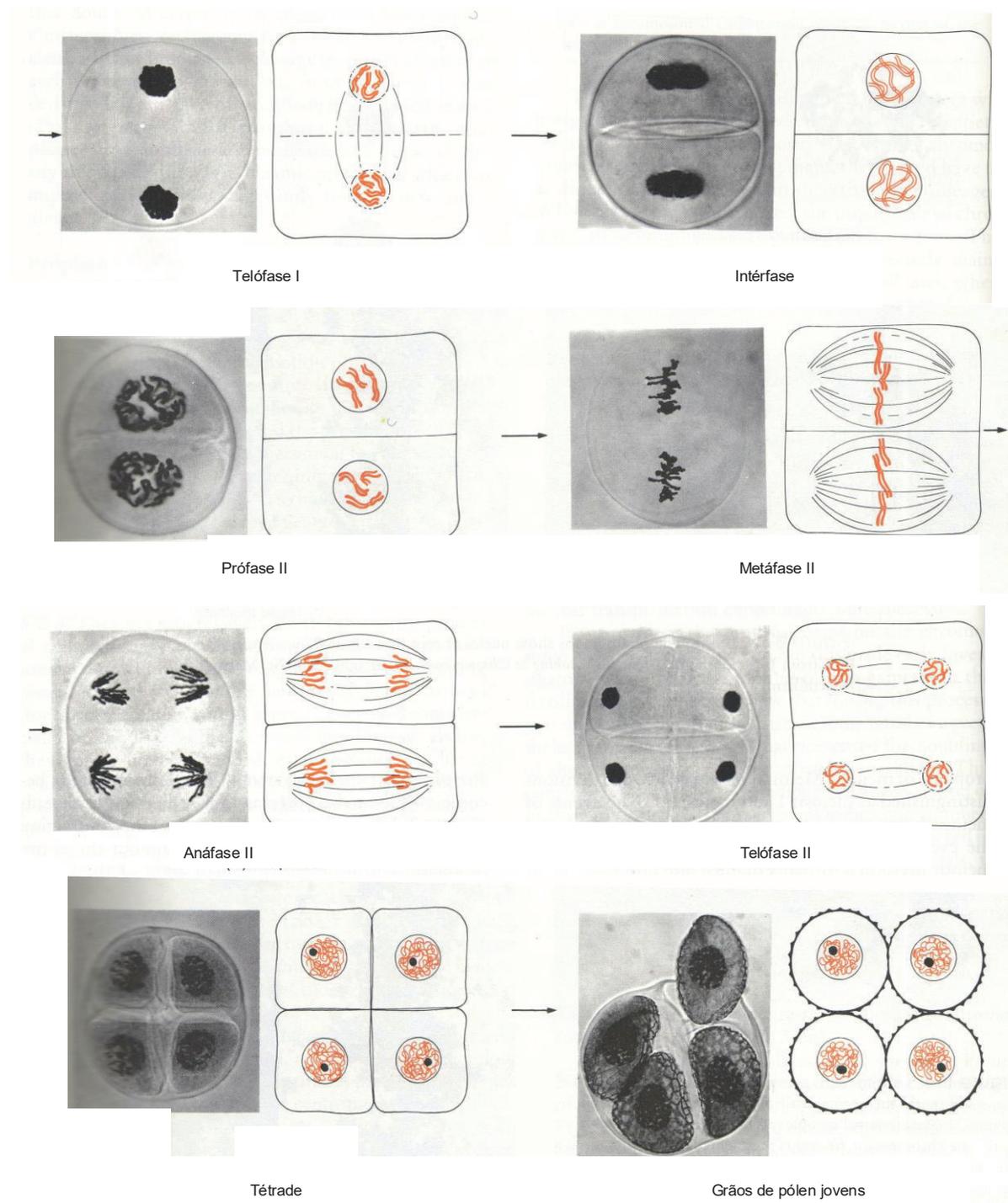


Figura 2. Segregação de genes localizados em cromossomos diferentes.

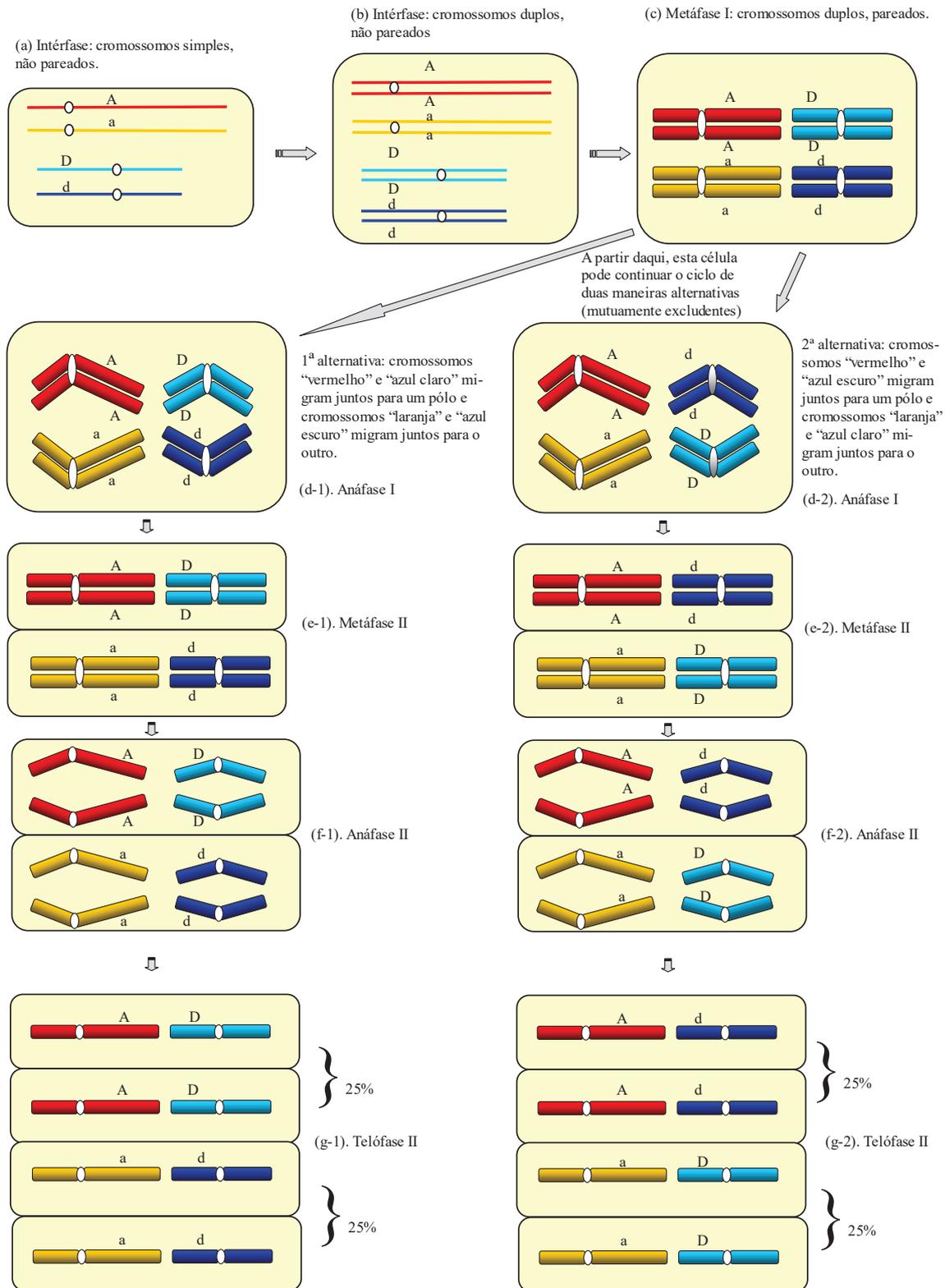


Figura 3. Segregação de genes ligados e não ligados.

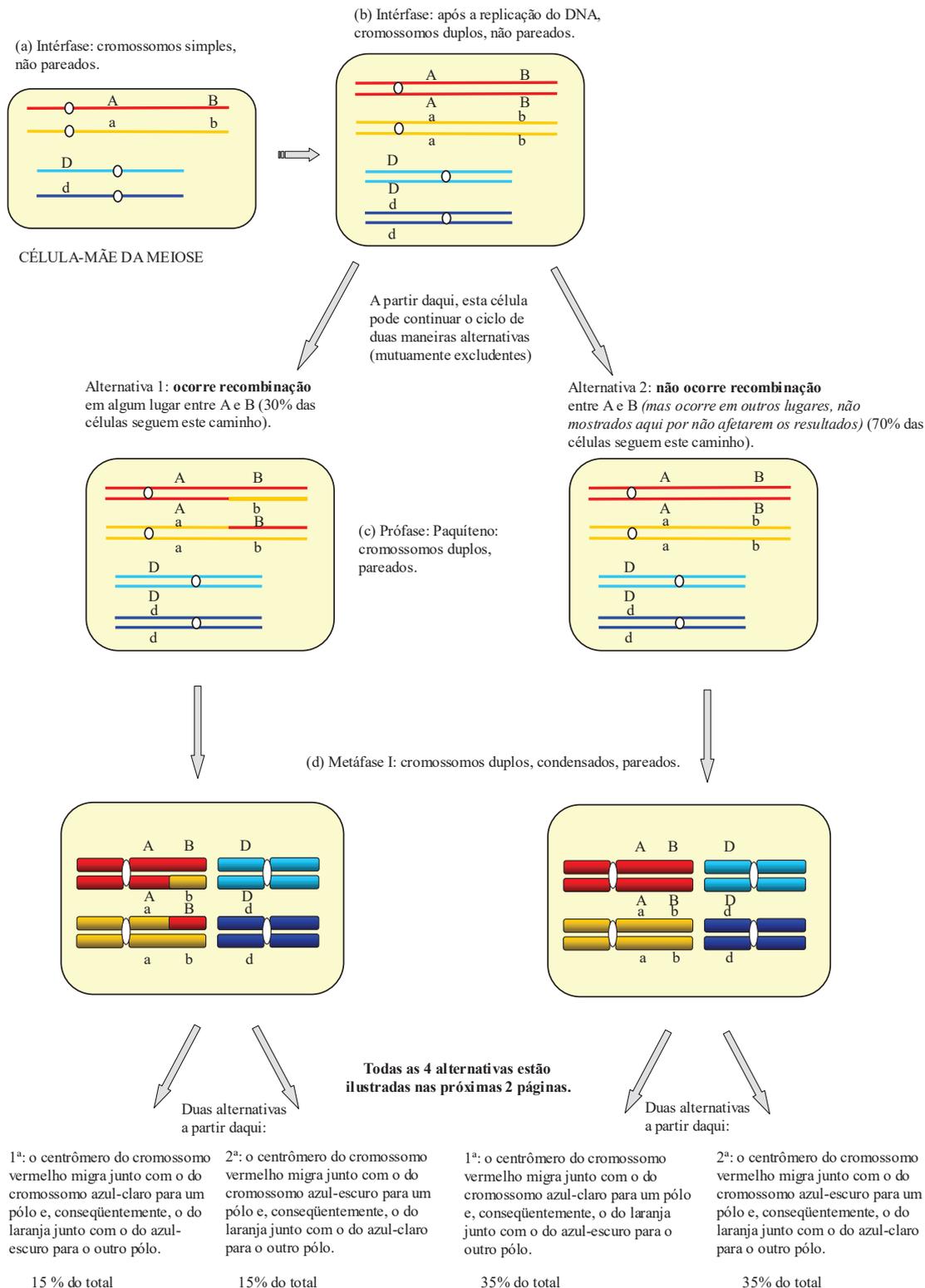


Figura 3. Segregação de genes ligados e não ligados (continuação).

Abaixo: dos 30% das células que sofrem recombinação, metade segue a rota em que os cromossomos “vermelhos” e “azul-claros” migram juntos para um pólo e cromossomos “laranja” e “azul-escuros” migram juntos para o outro.

Abaixo: dos 30% das células que sofrem recombinação, metade segue a rota em que os cromossomos “vermelhos” e “azul-escuros” migram juntos para um pólo e cromossomos “laranja” e “azul-claros” migram juntos para o outro.

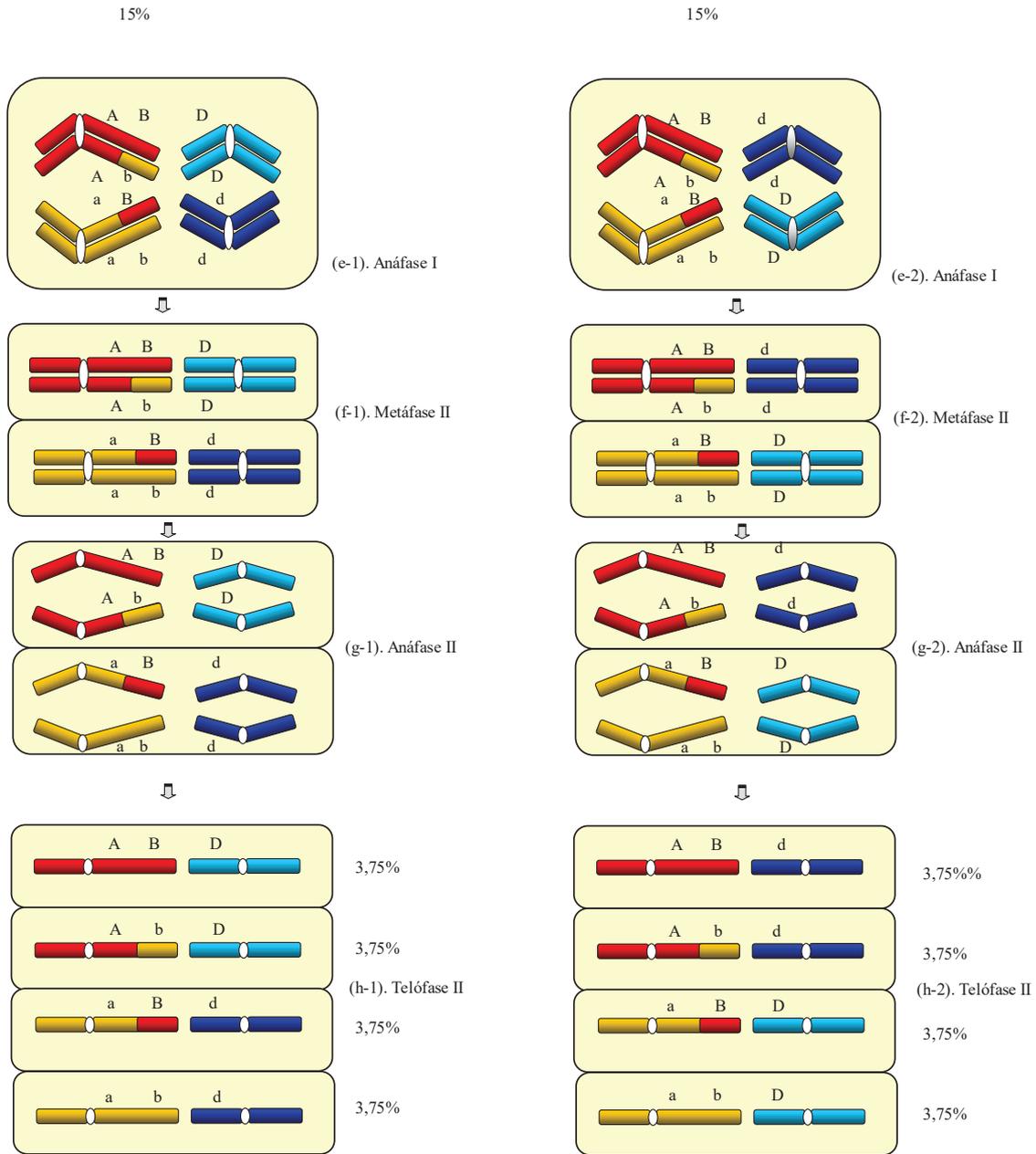
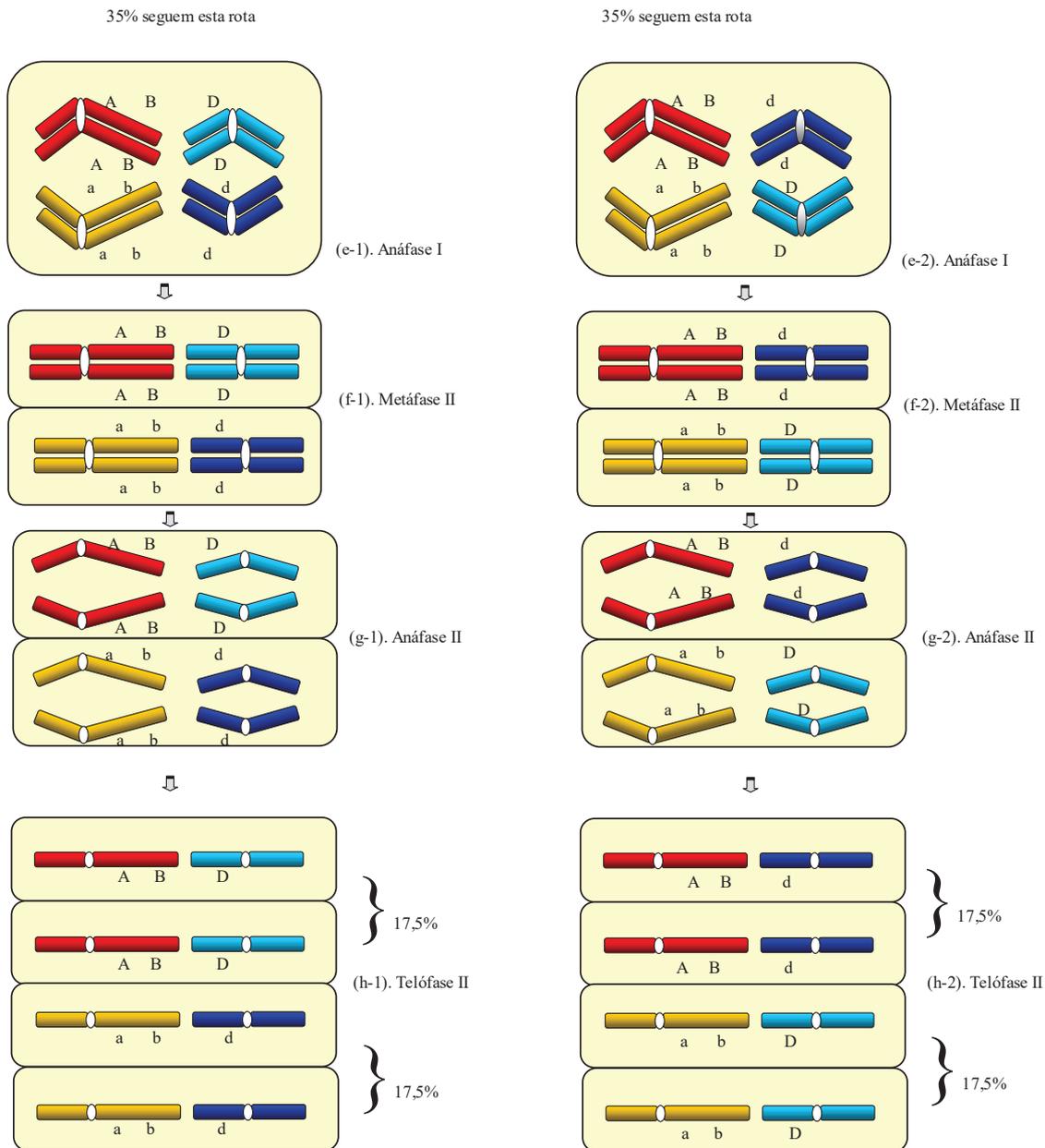


Figura 3. Segregação de genes ligados e não ligados (continuação).

Abaixo: dos 70% das células que não sofrem recombinação, metade segue a rota em que os cromossomos “vermelhos” e “azul-claros” migram juntos para um pólo e cromossomos “laranja” e “azul-escuros” migram juntos para o outro.

Abaixo: dos 70% das células que não sofrem recombinação, metade segue a rota em que os cromossomos “vermelhos” e “azul-escuros” migram juntos para um pólo e os cromossomos “laranja” e “azul-claros” migram juntos para o outro.



Preencha a tabela abaixo com as porcentagens dos gametas formados nos exercícios 2 e 3. Com base nessa tabela, enuncie a 1ª e a 2ª Leis de Mendel e explique o efeito da ligação gênica sobre as frequências de gametas.

Exercício 2		Exercício 3	
Genótipo do Gameta	Frequência (%)	Genótipo do gameta	Frequência (%)
A	50	A	50
a	50	a	50
D	50	D	50
d	50	d	50
		B	50
		b	50
AD	25	AD	25
Ad	25	Ad	25
aD	25	aD	25
ad	25	ad	25
		AB	42,5
		Ab	7,5
		aB	7,5
		ab	42,5
		BD	25
		ABD	$3,75 + 17,5 = 21,25$
		ABd	$3,75 + 17,5 = 21,25$
		AbD	3,75
		abD	$3,75 + 17,5 = 21,25$
		abd	$3,75 + 17,5 = 21,25$