Genética Básica

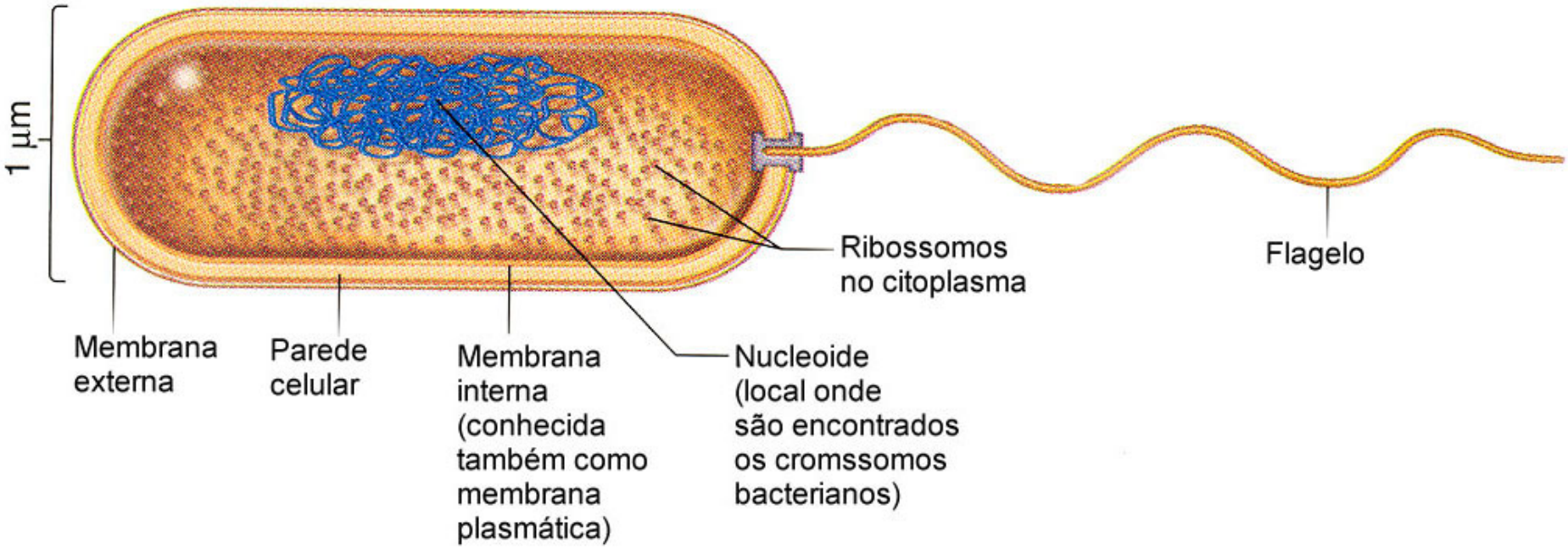
Reprodução e Transmissão de Cromossomos

Coordenador: Victor Martin Quintana Flores

Propriedades importantes dos cromossomos

Célula procariótica

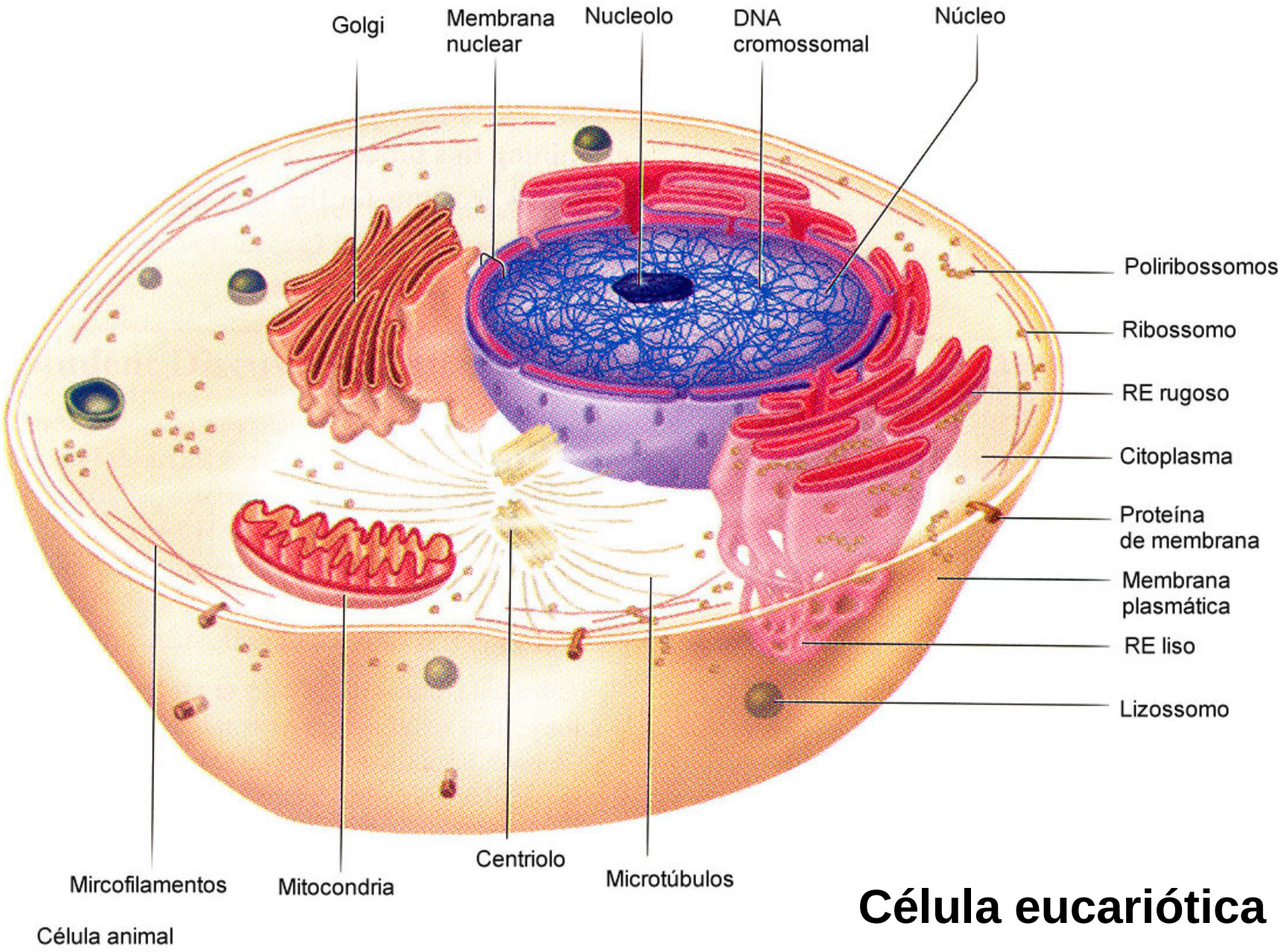
Do grego significando pre-núcleo, pois os cromossomos não estão contidos em uma organela nuclear separada



Célula bacteriana

Em procariotas é comum a presença de uma única fita circular de DNA cromossômica numa região do citoplasma chamada de nucleoide.

Citoplasma encerrado pela membrana celular, que regula a entrada de nutrientes e a excreção de sub produtos do metabolismo.
Mais externamente existe a parede celular que da suporte a célula evitando qualquer quebra. Certos tipos de bactérias possuem uma segunda membrana na fase externa da parede celular

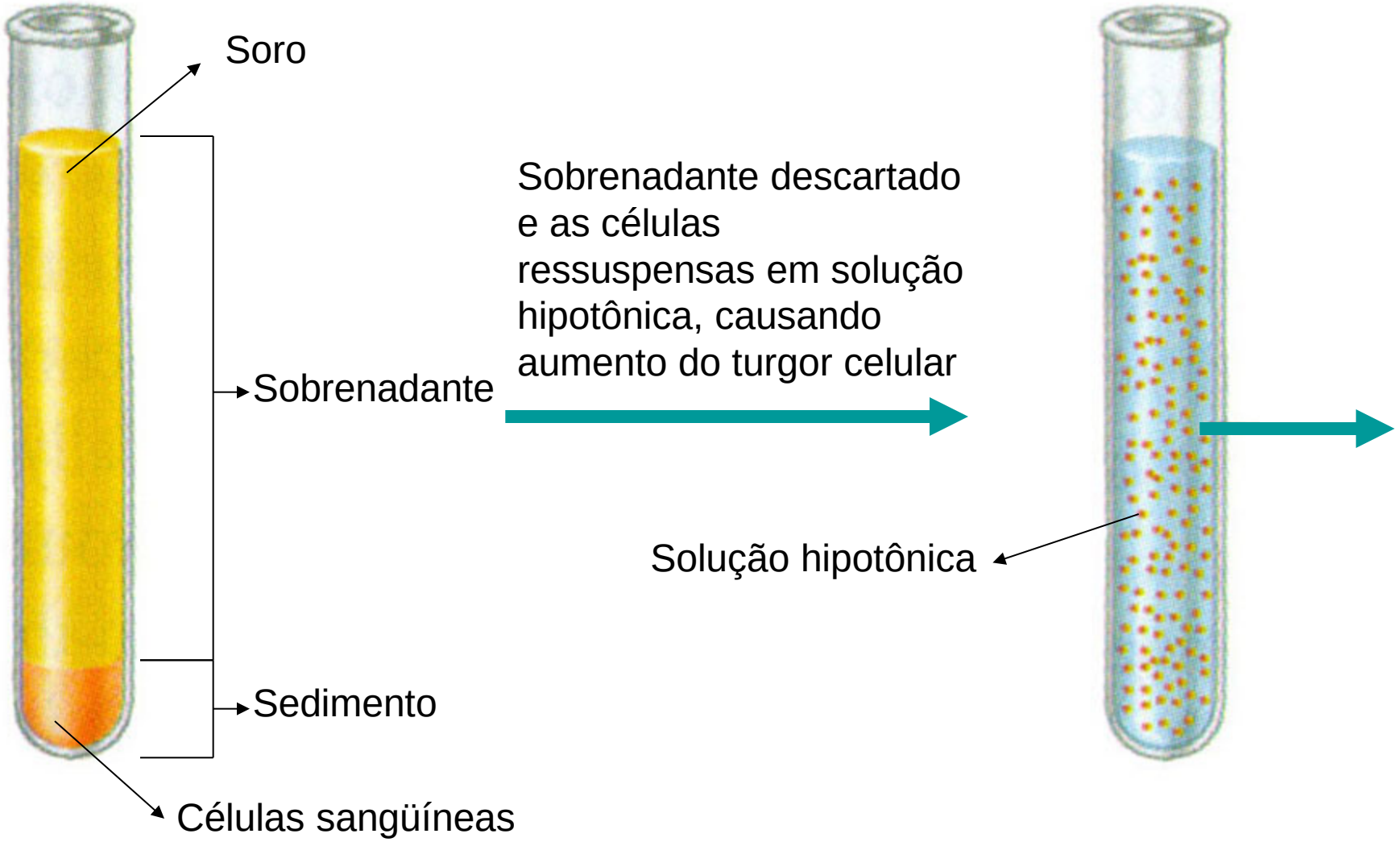


Célula eucariótica

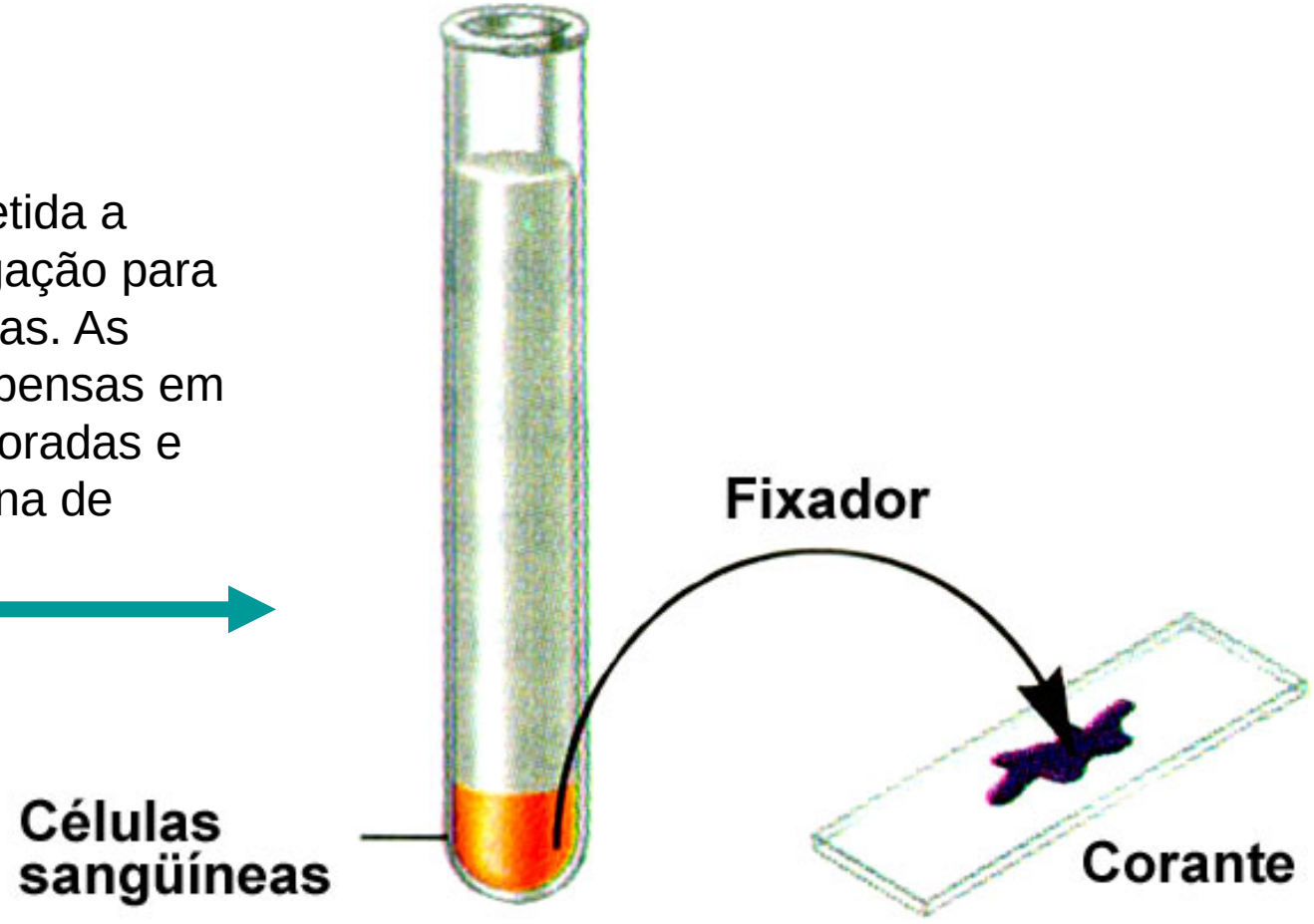
Célula eucariótica

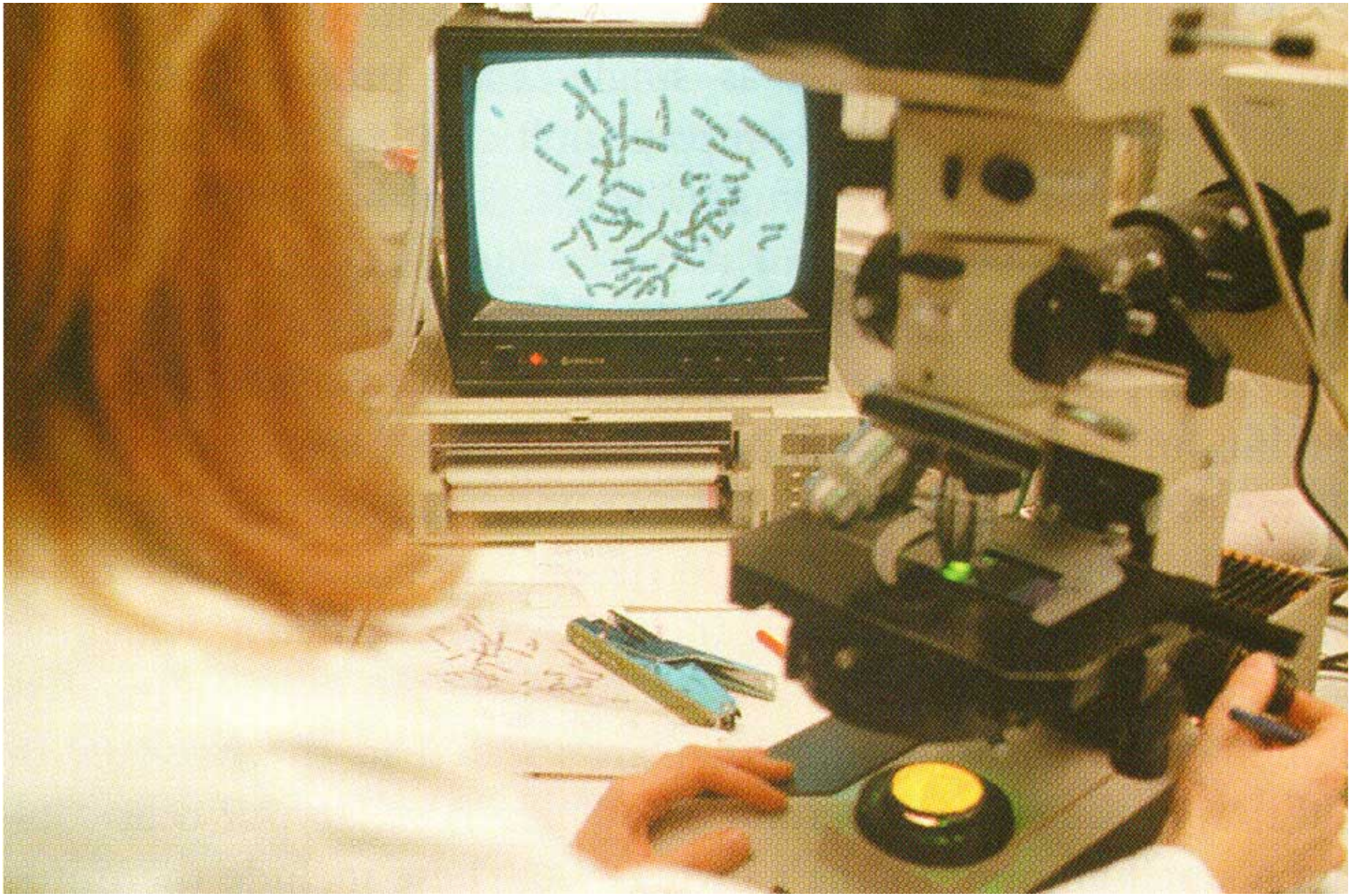
O nome eucariota deriva do grego e quer dizer núcleo verdadeiro, este tipo de célula é encontrado em protistas unicelulares e fungos tipo levedura, e em espécies mais complexas como plantas, animais e outros tipo de fungos.

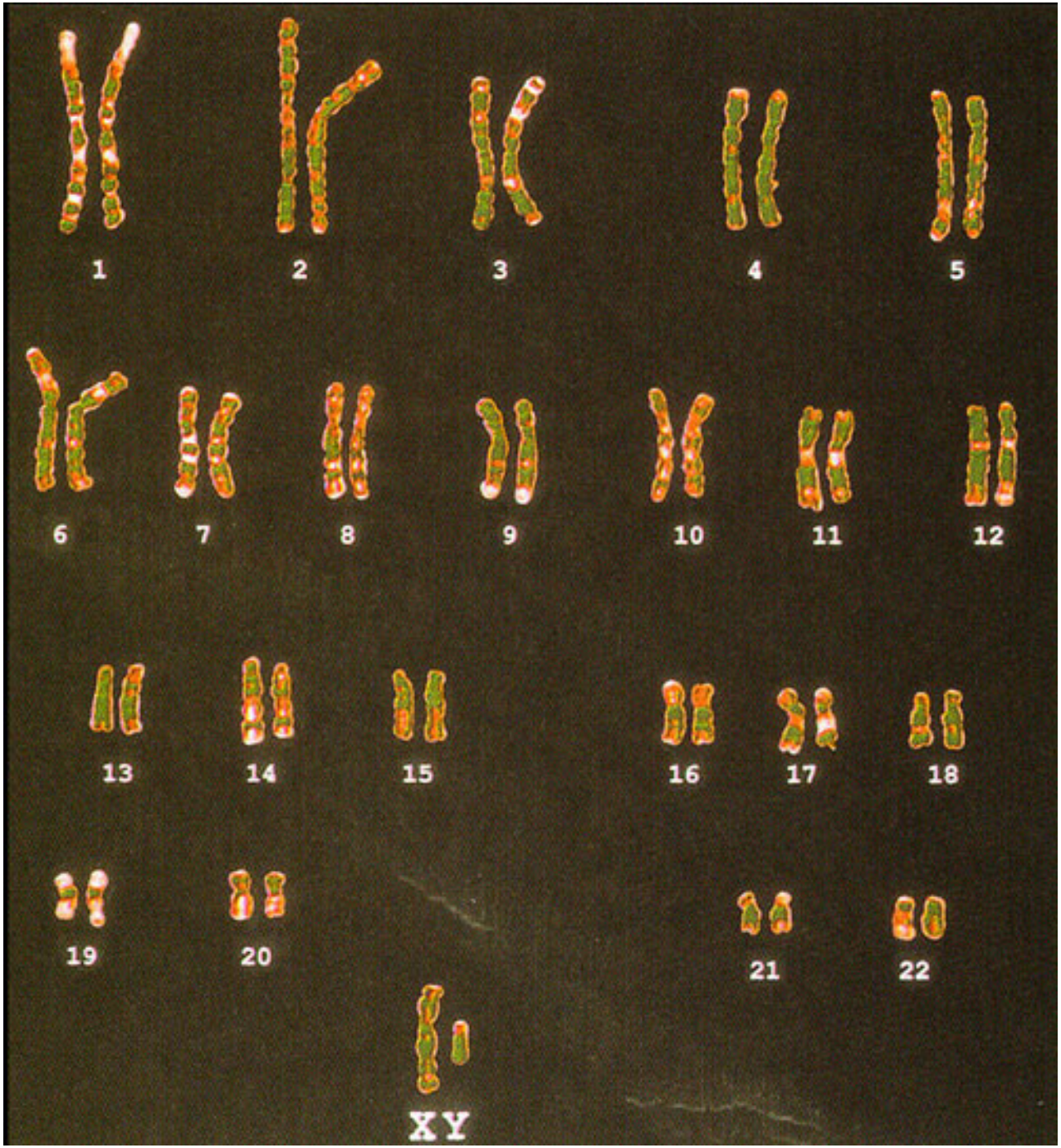
A célula eucariótica é compartimentalizada o que significa que existem dentre dela membranas internas que separam espaços altamente especializados


Soro
Sobrenadante
Sedimento
Células sangüíneas
Sobrenadante descartado e as células ressuspensas em solução hipotônica, causando aumento do turgor celular
Solução hipotônica

A amostra é submetida a uma nova centrifugação para concentrar as células. As células são ressuspensas em solução fixadora, coradas e colocadas em lâmina de vidro






1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
XY

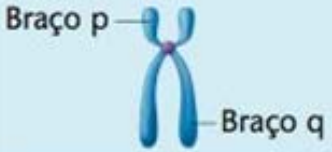
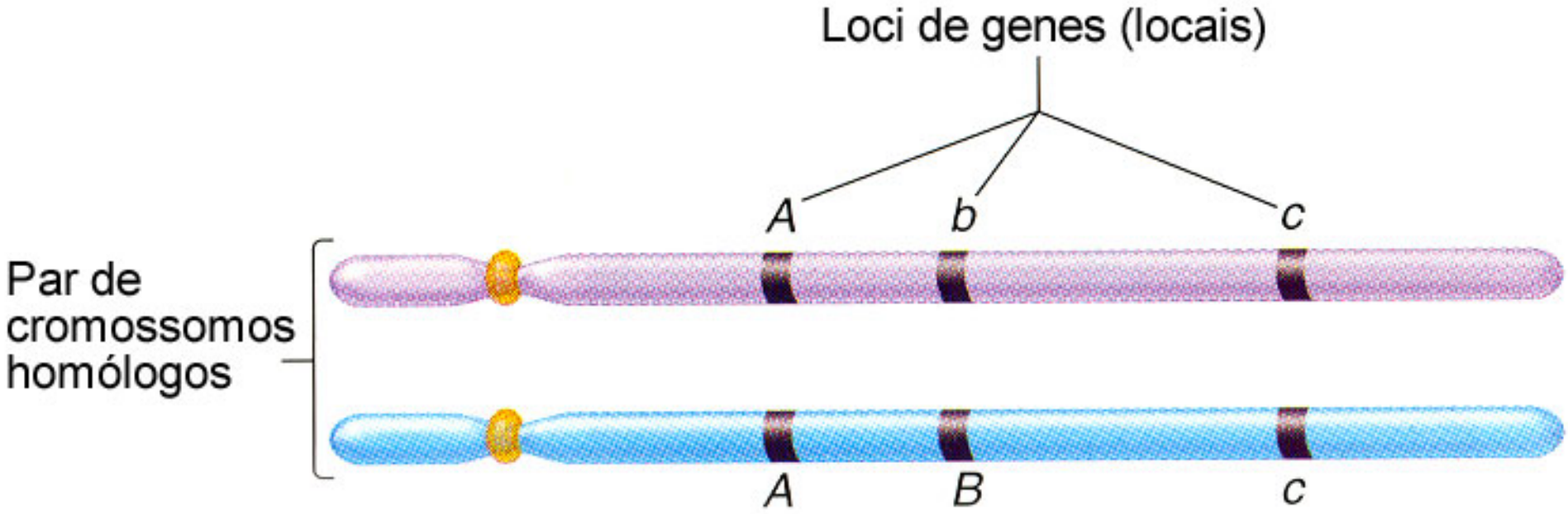
Localização centromérica	Denominação	Forma na metáfase	Forma na anáfase
Mediana	Metacêntrico		
Entre o meio e a extremidade	Submetacêntrico		
Próxima à extremidade	Acrocêntrico		
Na extremidade	Telocêntrico		

FIGURA 2-3 Localizações centroméricas e denominações cromossômicas que se baseiam nelas. Observe que a forma do cromossomo durante a anáfase é determinada pela posição do centrômero durante a metáfase.

TABELA 2.1

O número haploide de cromossomos para diversos organismos

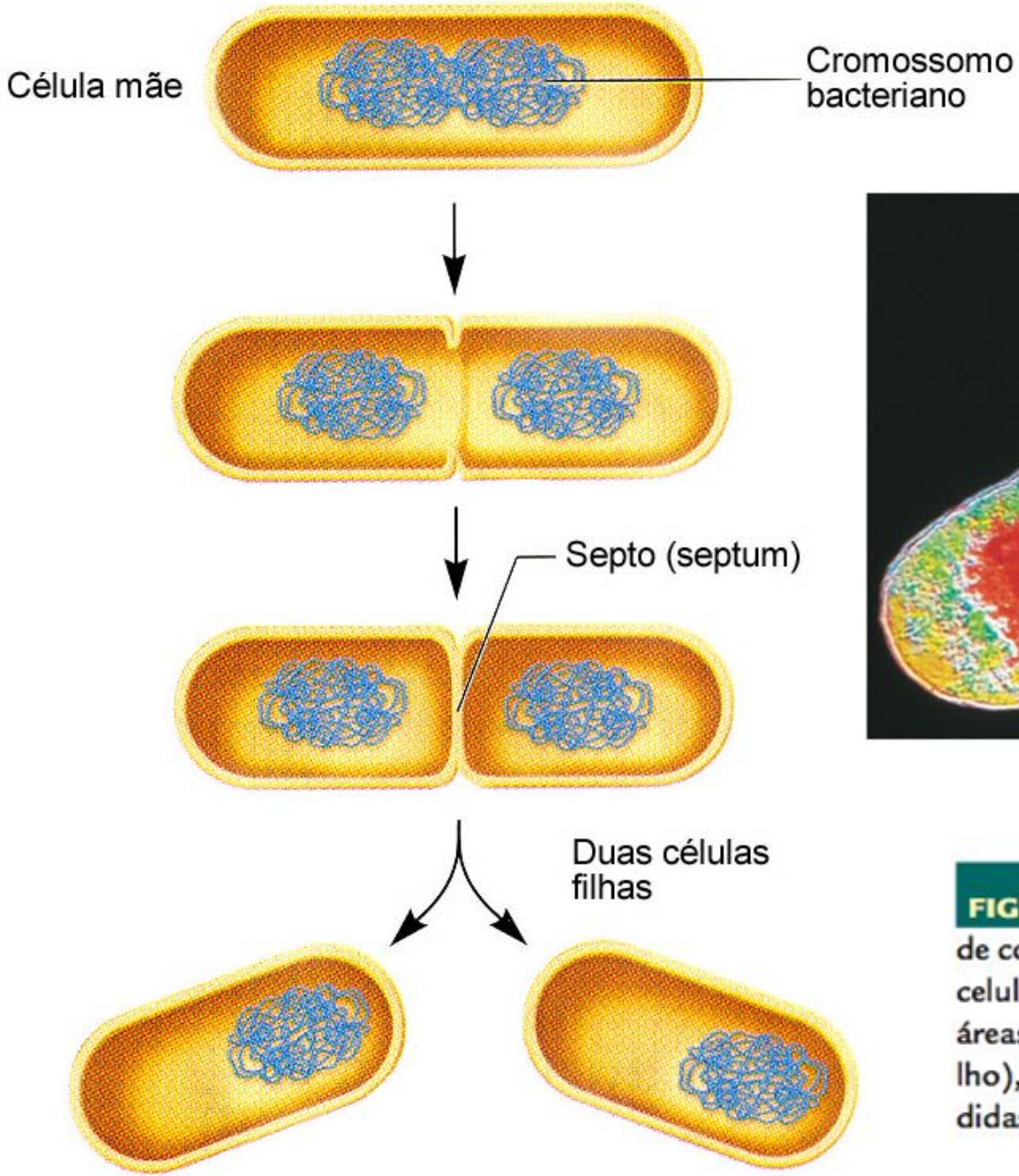
Nome comum	Nome científico	Número haploide
Alga verde	*Chlamydomonas reinhardii*	18
Algodão	*Gossypium hirsutum*	26
Fungo ameboide	*Dictyostelium discoideum*	7
Batata	*Solanum tuberosum*	24
Bicho-da-seda	*Bombyx mori*	28
Boca-de-leão	*Antirrhinum majus*	8
Camundongo	*Mus musculus*	20
Cão	*Canis familiaris*	39
Cavalo	*Equus caballus*	32
Cebola	*Allium cepa*	8
Chimpanzé	*Pan troglodytes*	24
Enotera	*Oenothera biennis*	7
Ervilha	*Pisum sativum*	7
Estramônio	*Datura stramonium*	12
Fava	*Vicia faba*	6
Fungo	*Neurospora crassa*	7
Gado bovino	*Bos taurus*	30
Gafanhoto	*Melanoplus differentialis*	12
Galinha	*Gallus domesticus*	39
Humano	*Homo sapiens*	23
Levedura	*Saccharomyces cerevisiae*	16
Lírio-d'água	*Nymphaea alba*	80
Macaco rhesus	*Macaca mulatta*	21
Milho	*Zea mays*	10
Mofo do pão preto	*Aspergillus nidulans*	8
Mosca-das-frutas	*Drosophila melanogaster*	4
Mosca-doméstica	*Musca domestica*	6
Mosquito	*Culex pipiens*	3
Mostarda	*Arabidopsis thaliana*	5
Verme cilíndrico (nematódeo)	*Caenorhabditis elegans*	6
Peixe-zebra	*Danio rerio*	25
Rã	*Rana pipiens*	13
Tabaco	*Nicotiana tabacum*	24
Tomate	*Lycopersicum esculentum*	12
Trigo	*Triticum aestivum*	21



Genótipo:

AA	*Bb*	*cc*
Homozigota para o alelo dominante	Heterozigota	Homozigota para o alelo recessivo

Divisão Celular



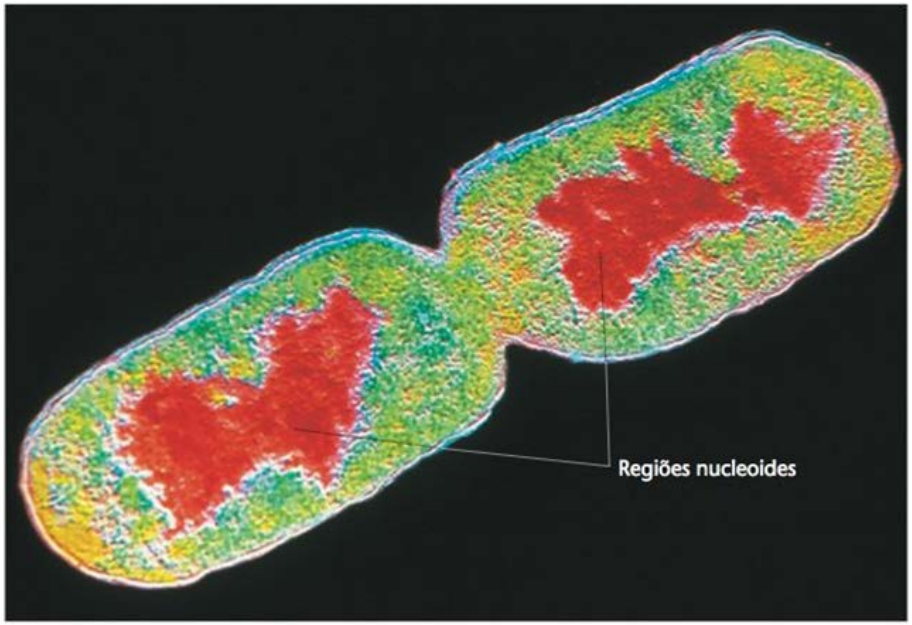
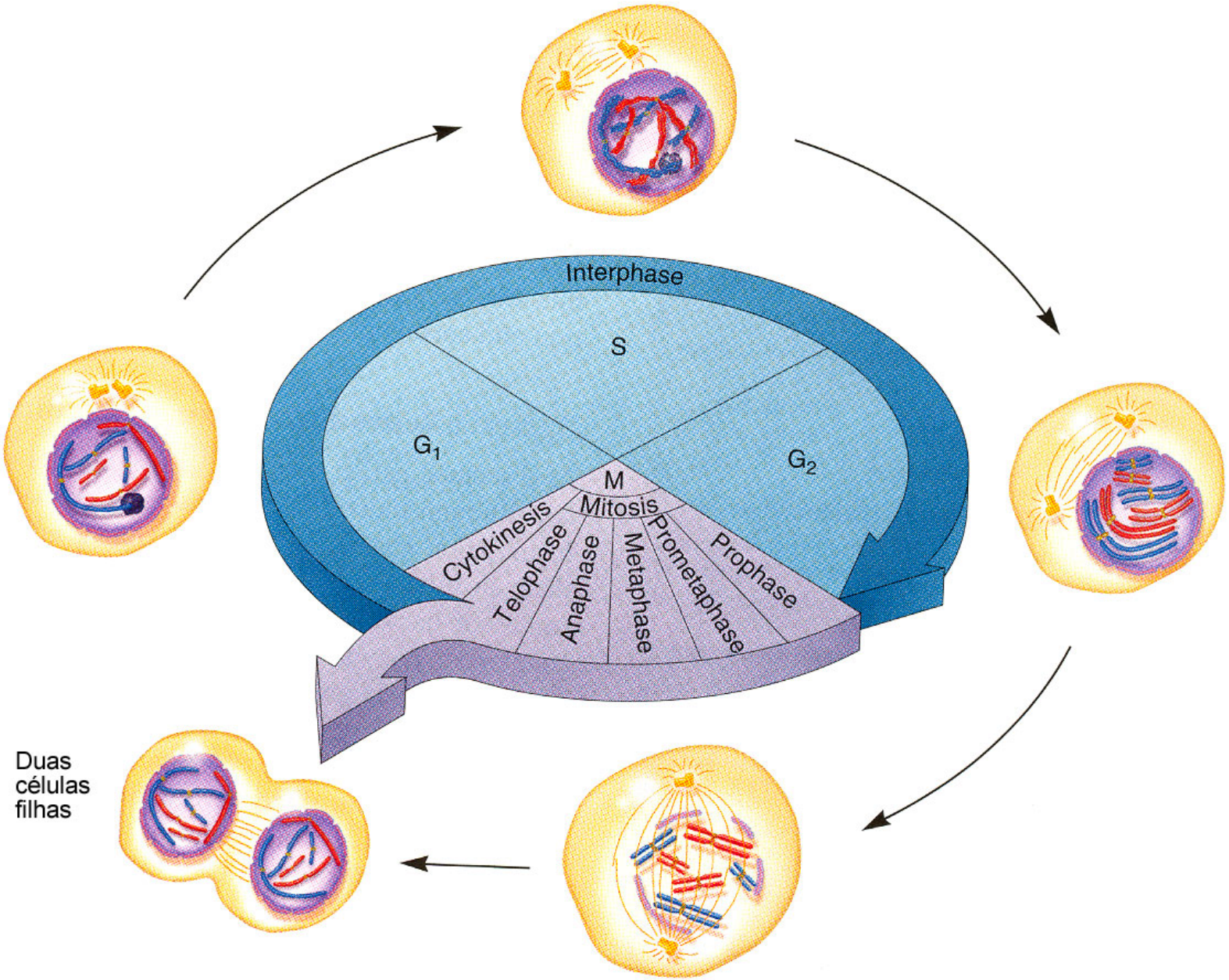
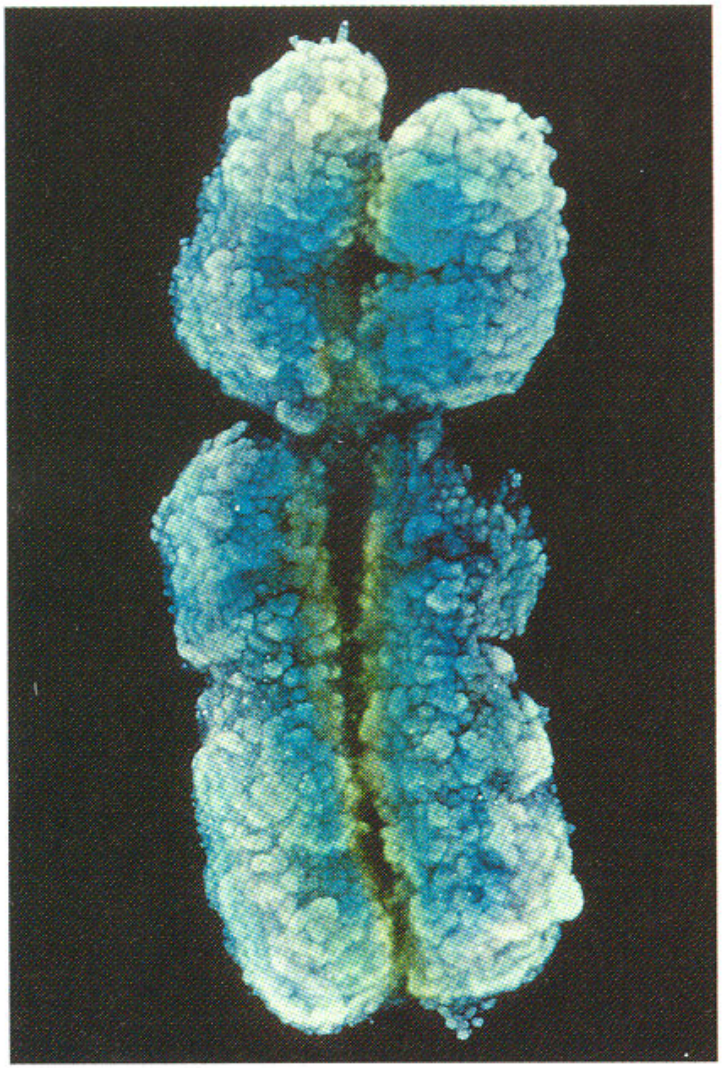
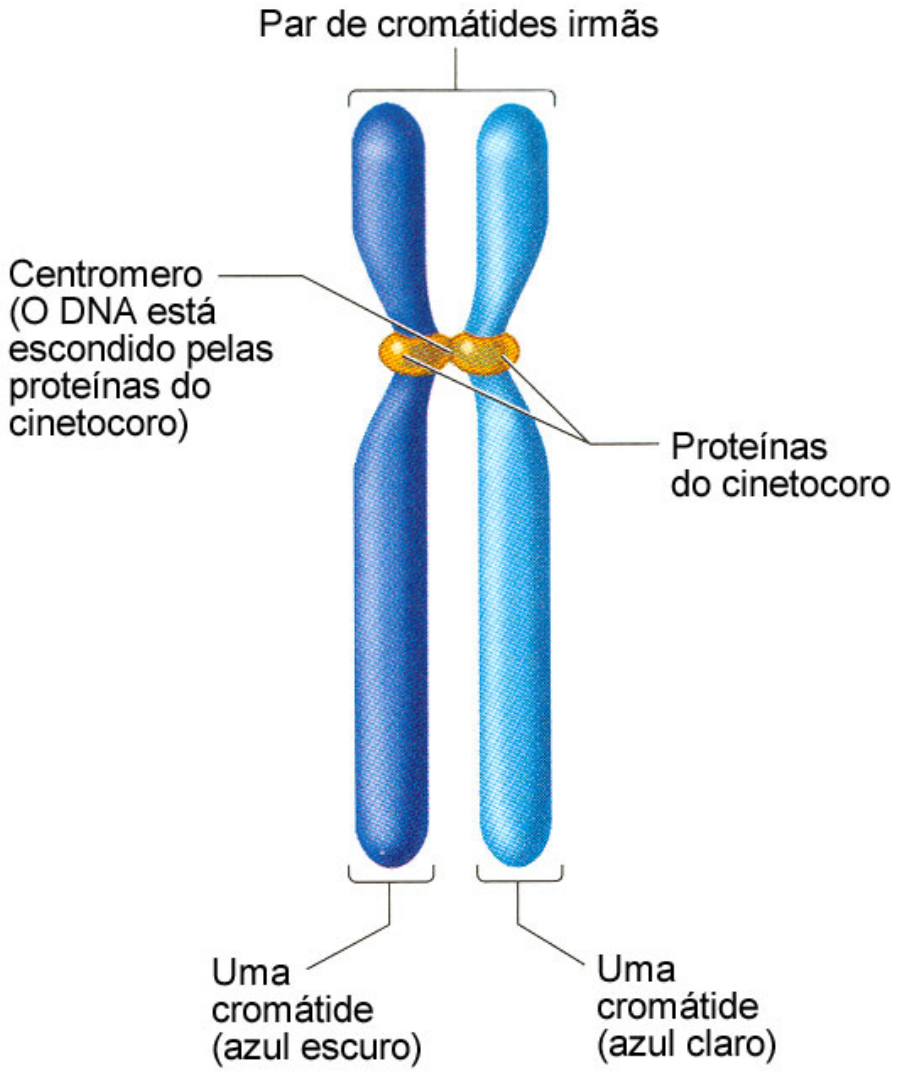


FIGURA 2-2 Fotomicrografia eletrônica, de coloração reforçada, de *E. coli* em divisão celular. São especialmente evidentes as duas áreas cromossômicas (mostradas em vermelho), denominadas nucleoides, que foram divididas entre as células-filhas.


Interphase
S
G1
G2
M
Mitosis
Cytokinesis
Telophase
Anaphase
Metaphase
Prometaphase
Prophase
Duas
células
filhas



(a)


Par de cromátides irmãs
Centromero
(O DNA está
escondido pelas
proteínas do
cinetocoro)
Proteínas
do cinetocoro
Uma
cromátide
(azul escuro)
Uma
cromátide
(azul claro)

(b)

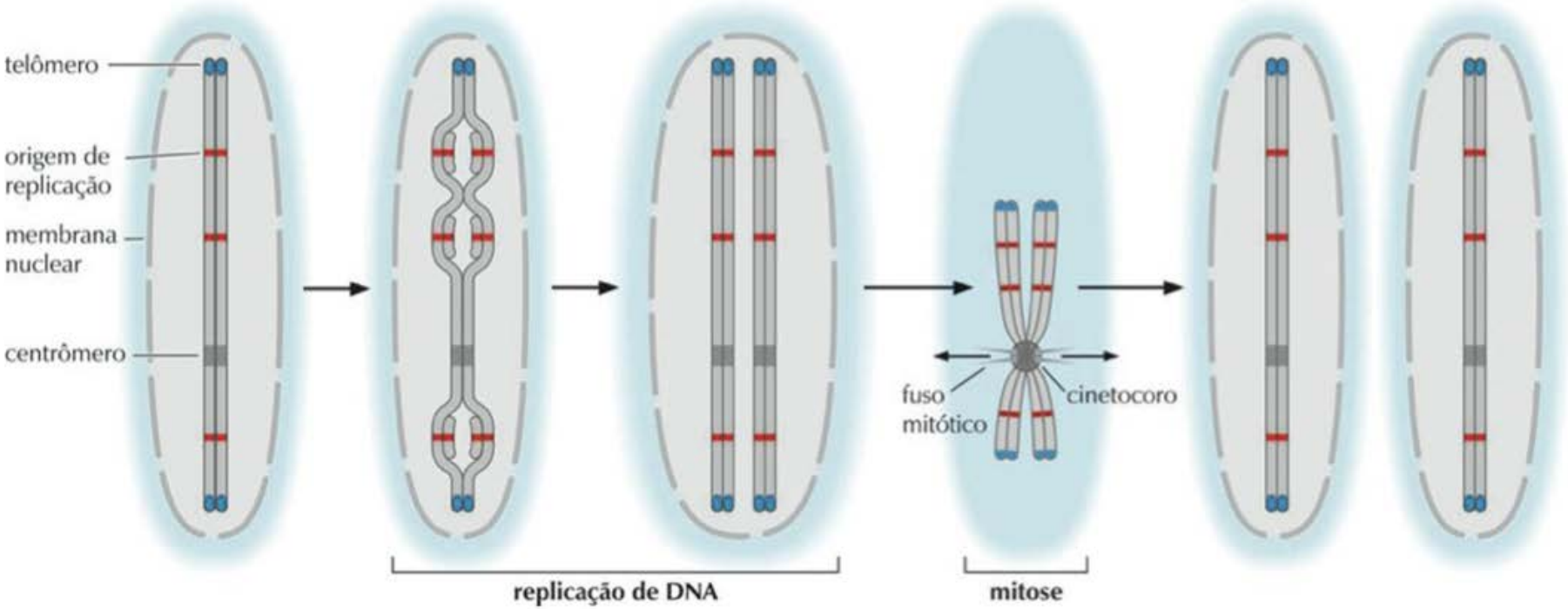
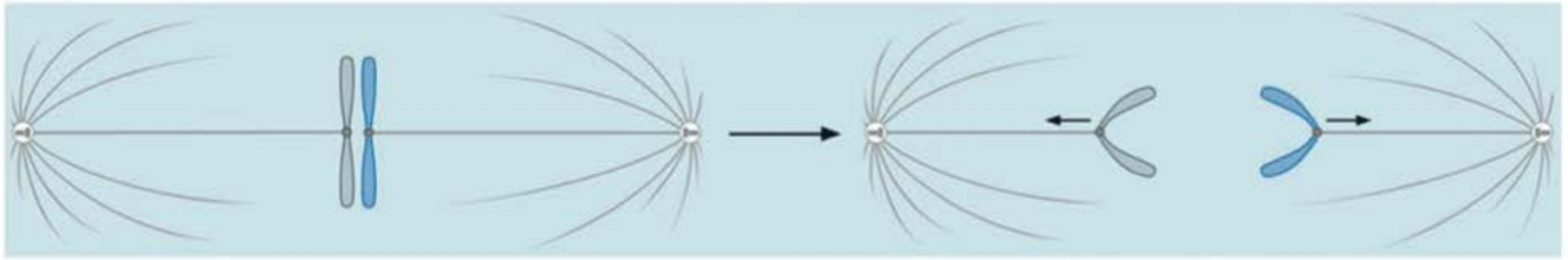


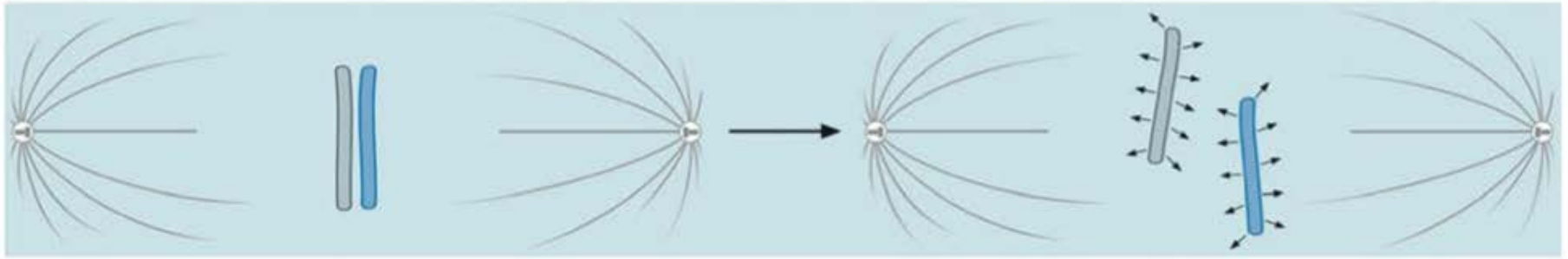
FIGURA 7-6 Os centrômeros, as origens de replicação e os telômeros são necessários para a manutenção dos cromossomos eucarióticos. Cada cromossomo eucariótico contém dois telômeros, um centrômero e muitas origens de replicação. Os telômeros estão localizados em cada uma das extremidades dos cromossomos. Ao contrário dos telômeros, um único centrômero é encontrado em cada cromossomo, e este não tem uma posição definida. Alguns centrômeros estão próximos à metade do cromossomo e outros estão próximos ao telômero. As origens de replicação estão localizadas por toda a extensão de cada cromossomo (aproximadamente a cada 30 kb na levedura de brotamento *S. cerevisiae*).

a a um centrômero



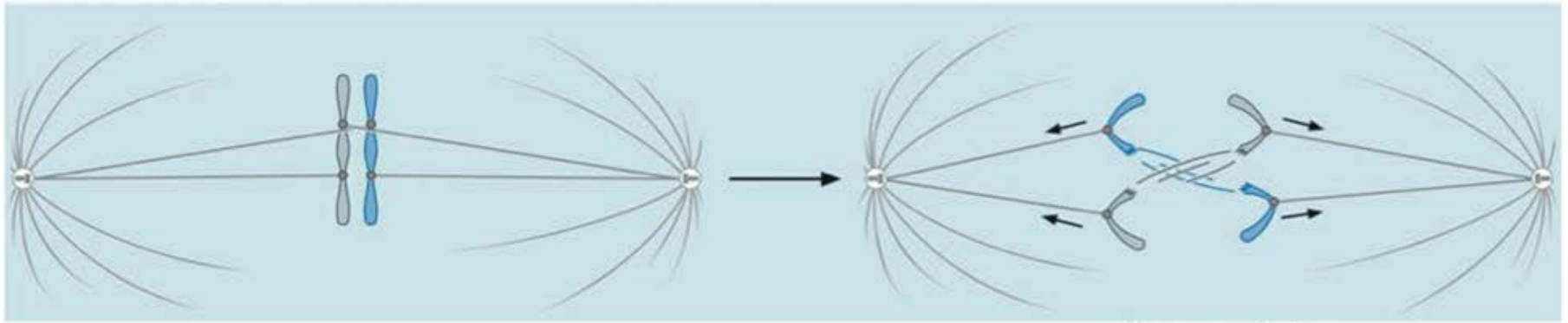
um cromossomo para cada célula

b nenhum centrômero

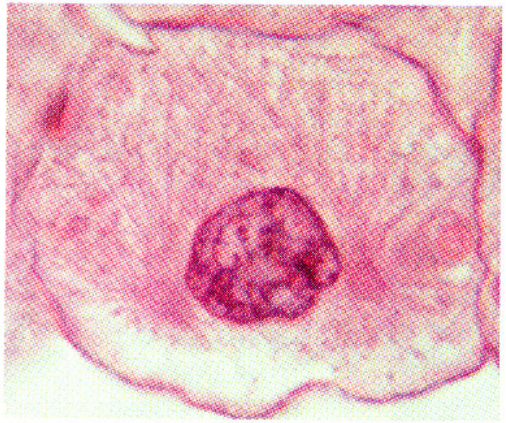


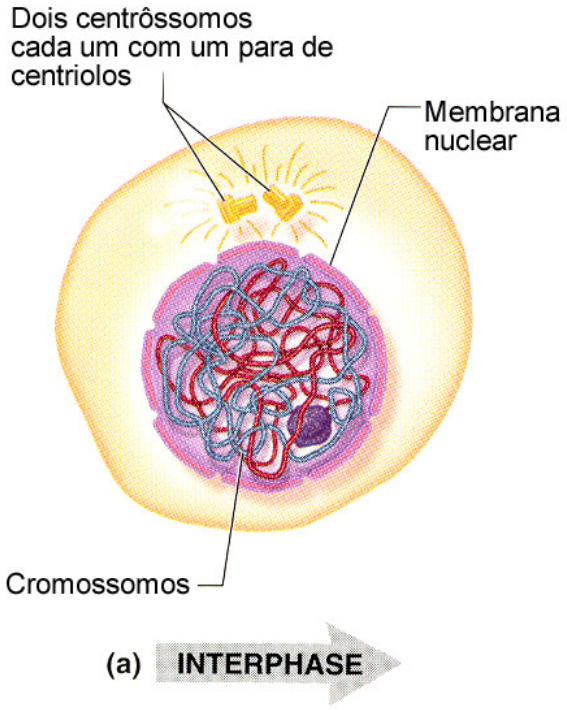
segregação aleatória dos cromossomos

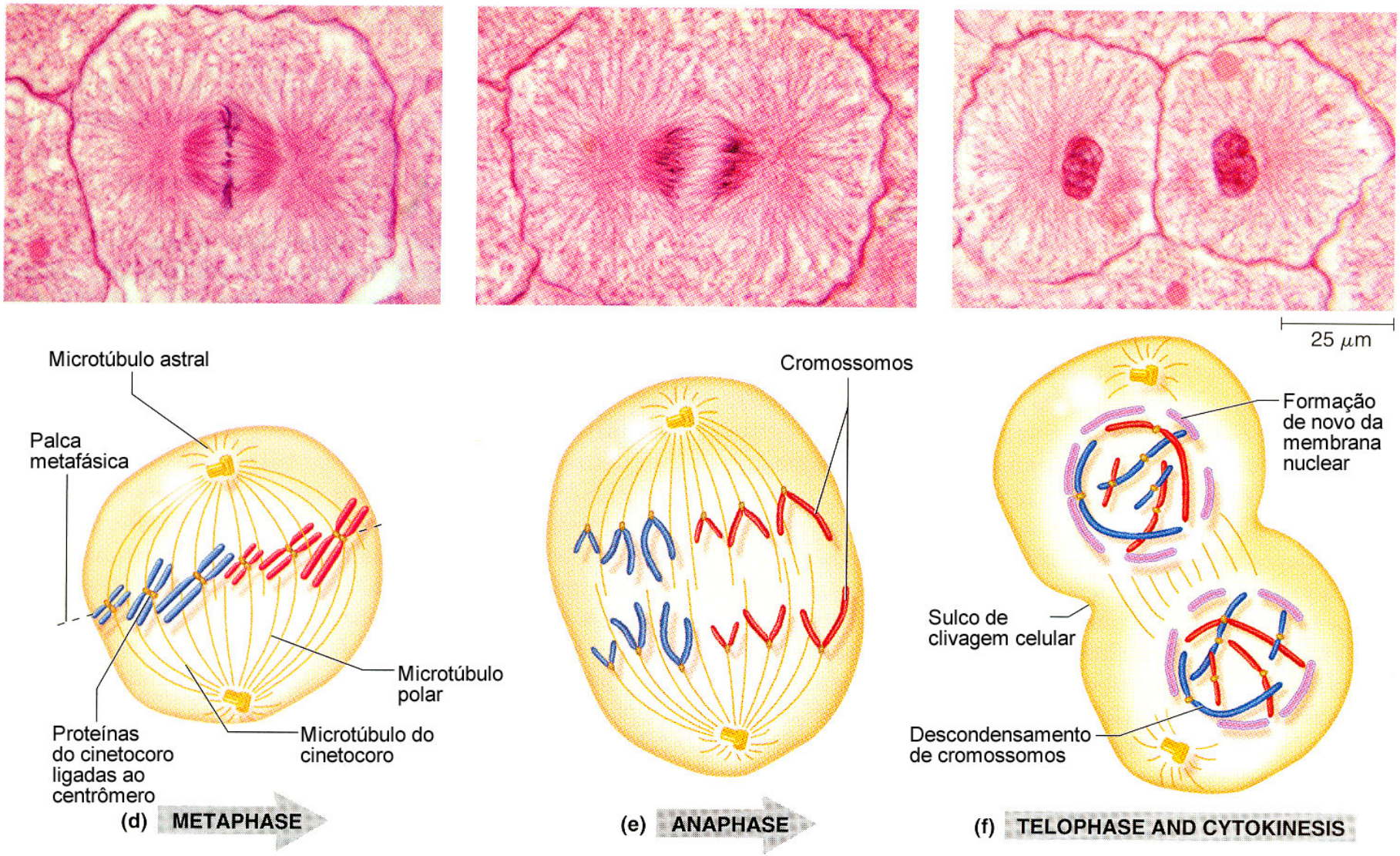
c dois centrômeros

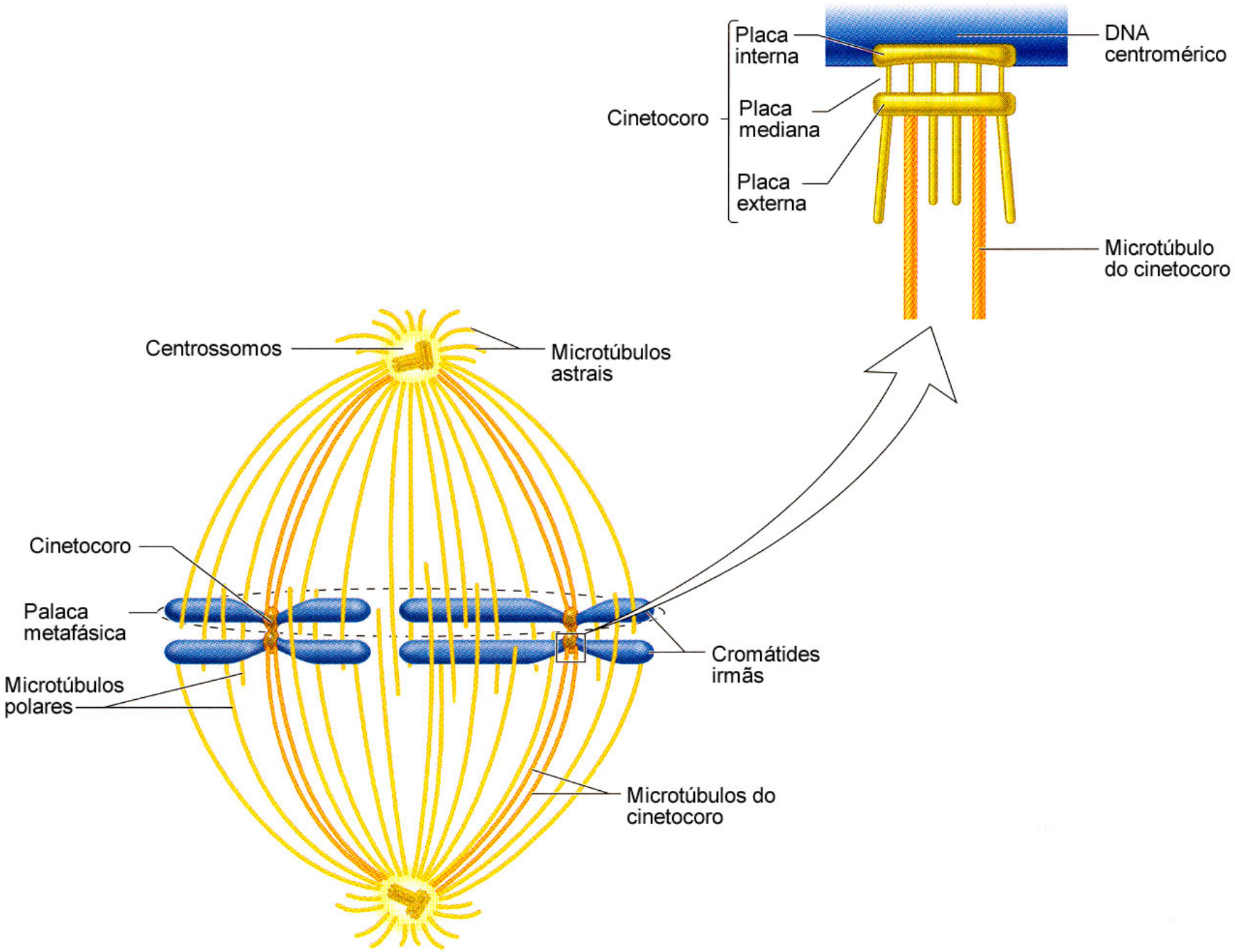


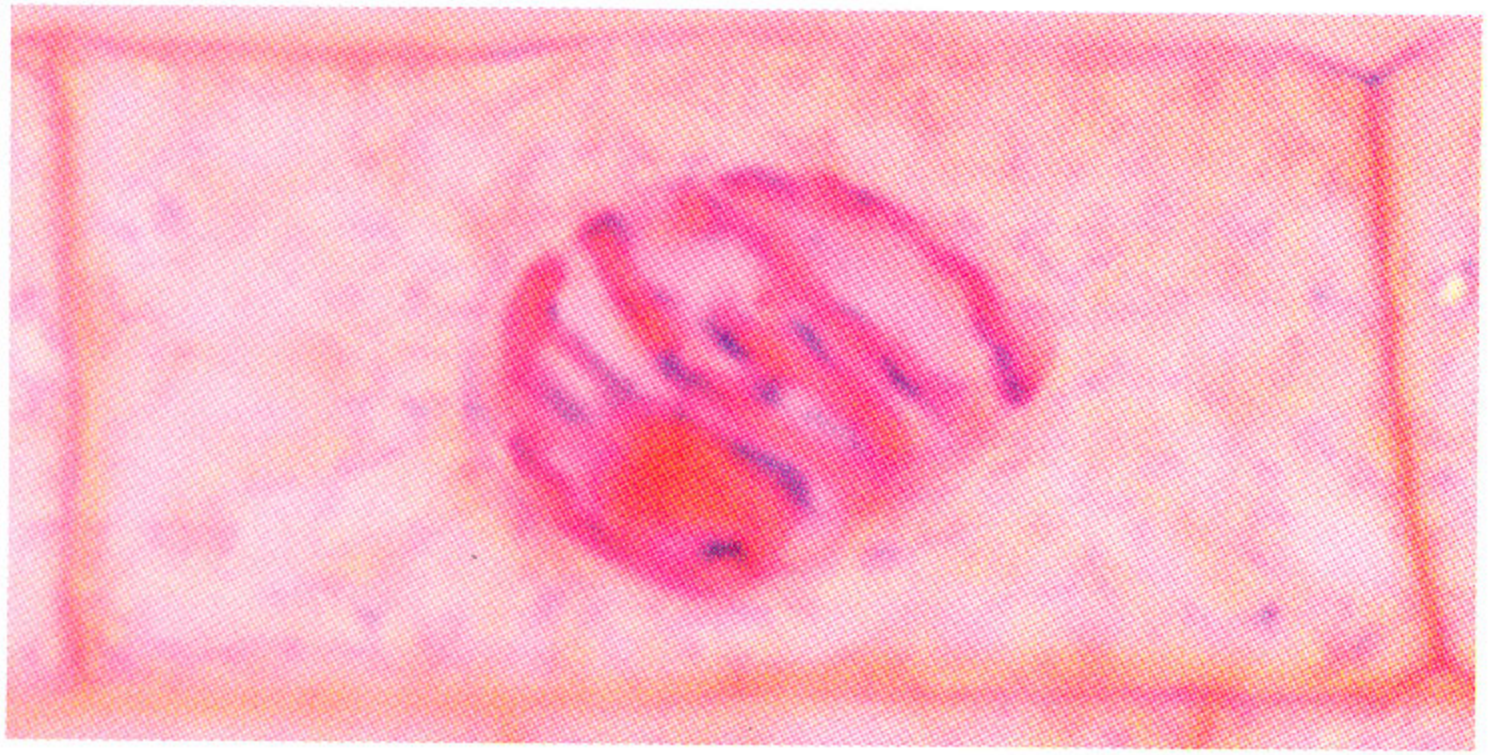
quebra cromossômica
(devido a mais de um centrômero)



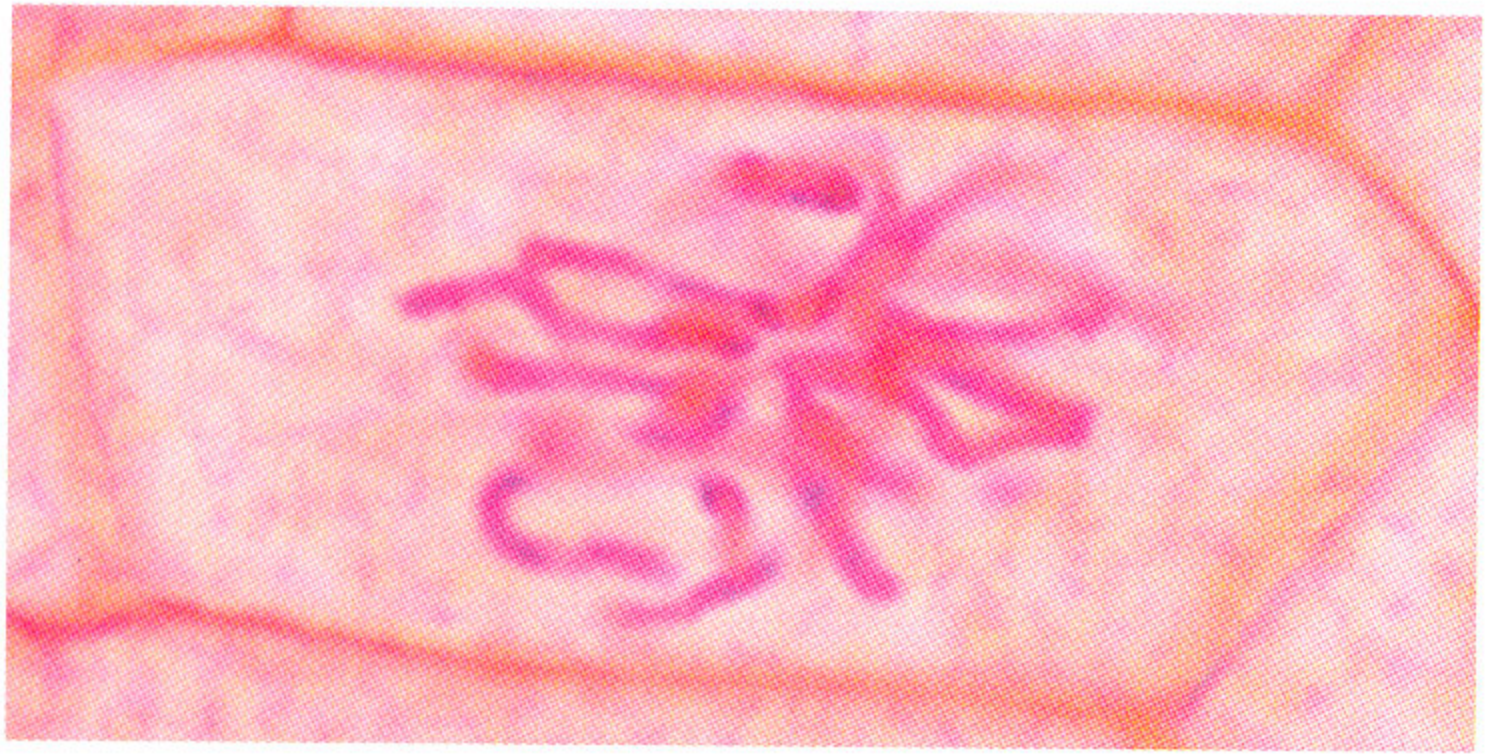

Dois centrôssomos cada um com um para de centriolos
Membrana nuclear
Cromossomos
(a) INTERPHASE
Microtúbulos (MTs) formando o fuso mitótico
Cromátides irmãs
(b) PROPHASE
Membrana nuclear fragmentadose em vesículas
Fuso mitótico
Polo do fuso
(c) PROMETAPHASE


Microtúbulo astral
Palca metafásica
Microtúbulo polar
Proteínas do cinetocoro ligadas ao centrômero
Microtúbulo do cinetocoro
(d) METAPHASE
Cromossomos
(e) ANAPHASE
25 μm
Formação de novo da membrana nuclear
Sulco de clivagem celular
Descondensamento de cromossomos
(f) TELOPHASE AND CYTOKINESIS

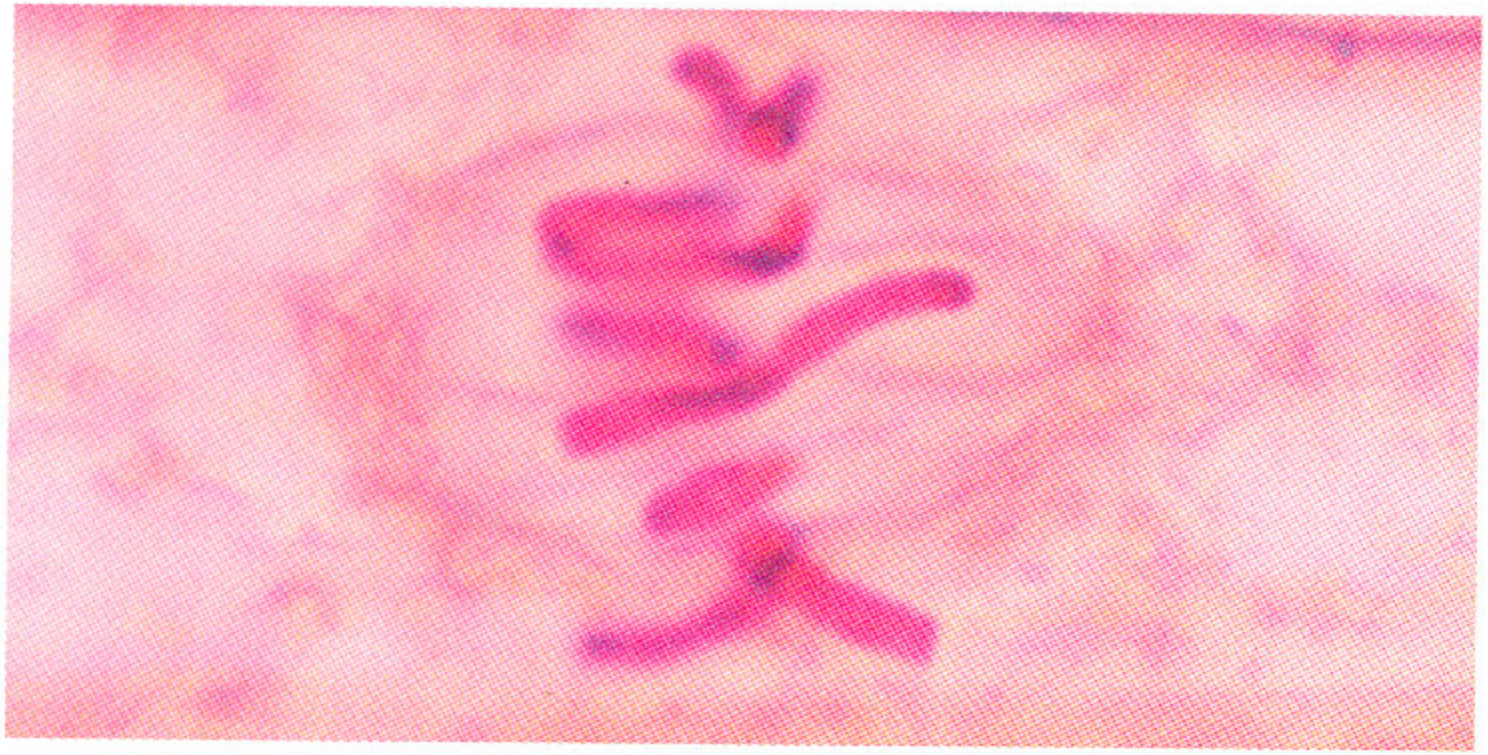

Placa interna
DNA centromérico
Cinetocoro
Placa mediana
Placa externa
Microtúbulo do cinetocoro
Centrossomos
Microtúbulos astrais
Cinetocoro
Palaca metafásica
Cromátides irmãs
Microtúbulos polares
Microtúbulos do cinetocoro



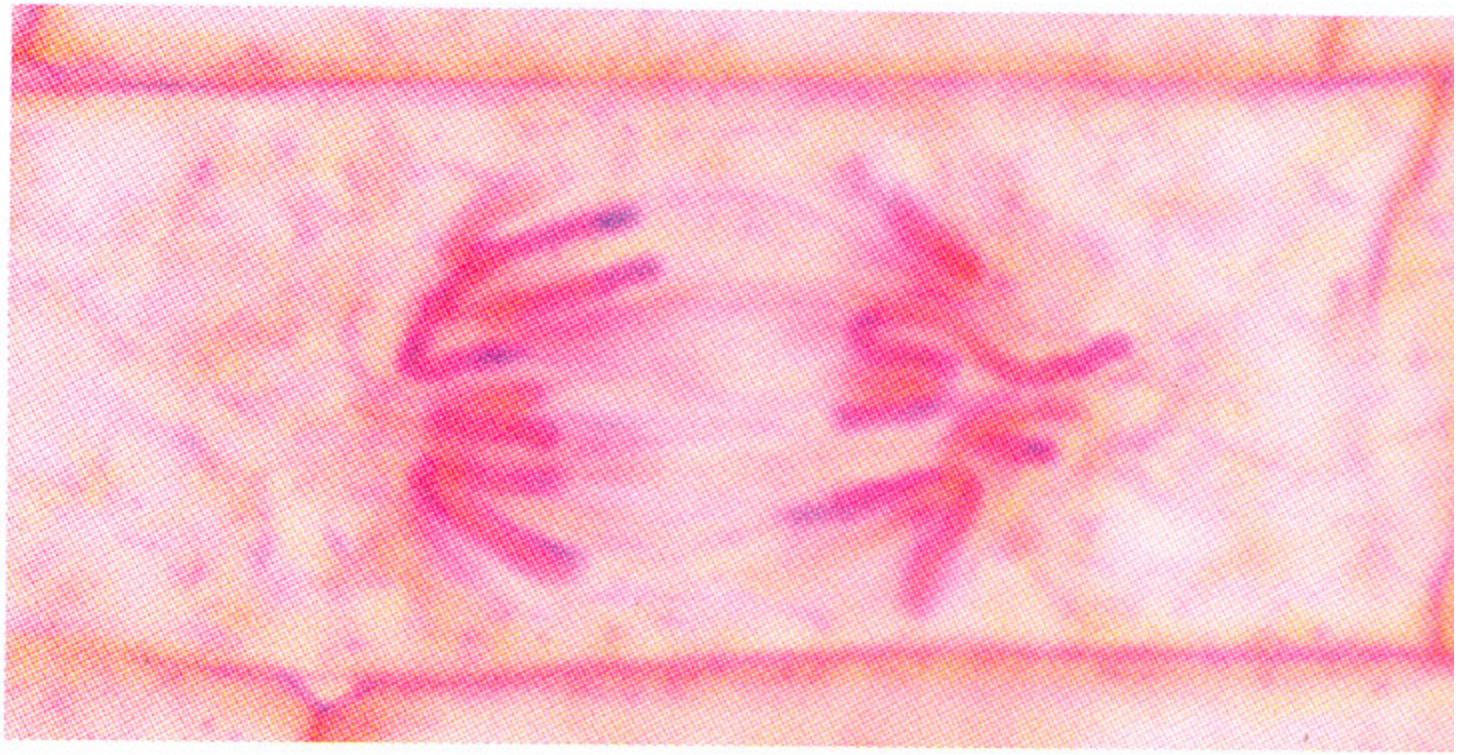
(a) Profase



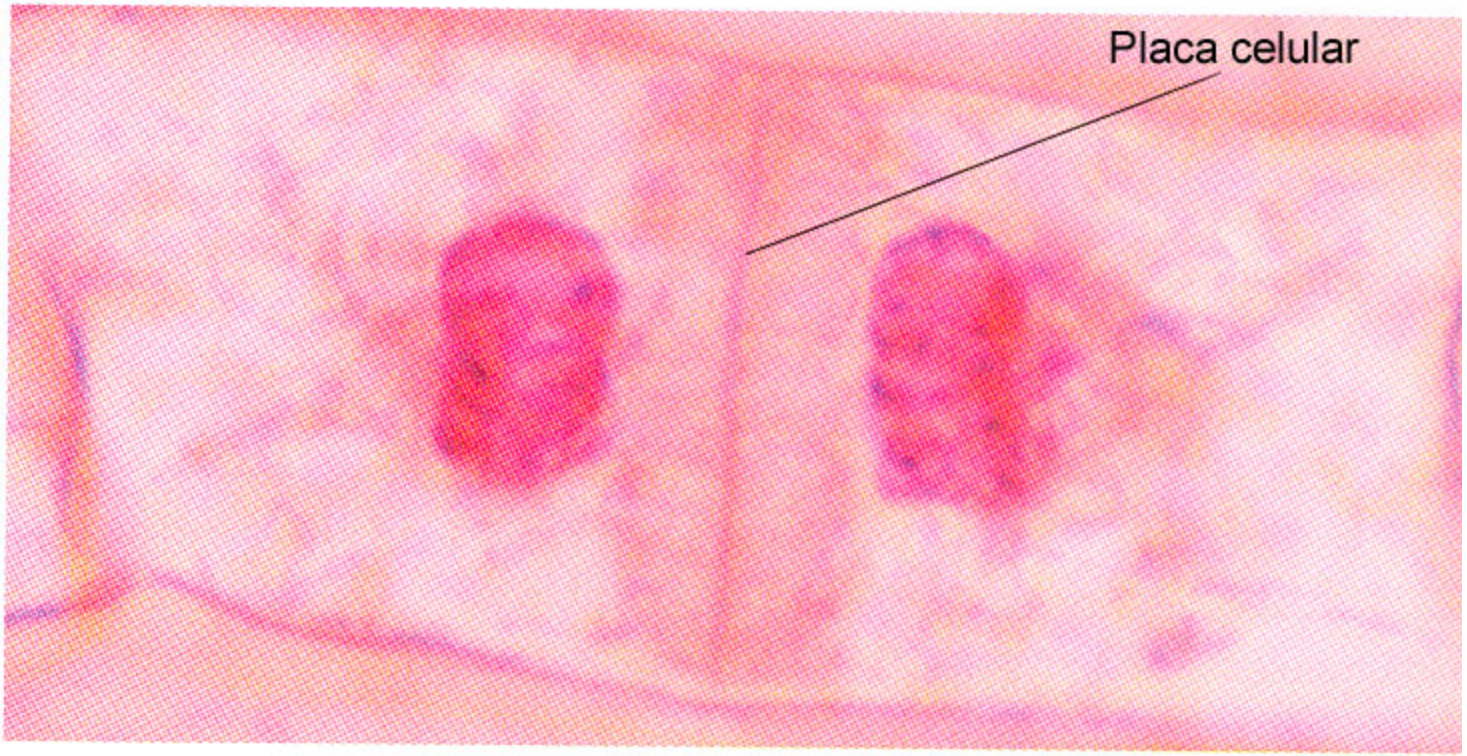
(b) Prometafase



(c) Metafase



(d) Anafase

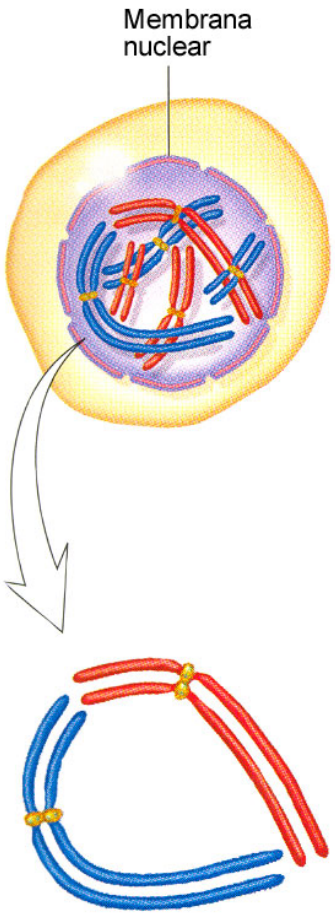


(e) Telofase

Reprodução Sexuada

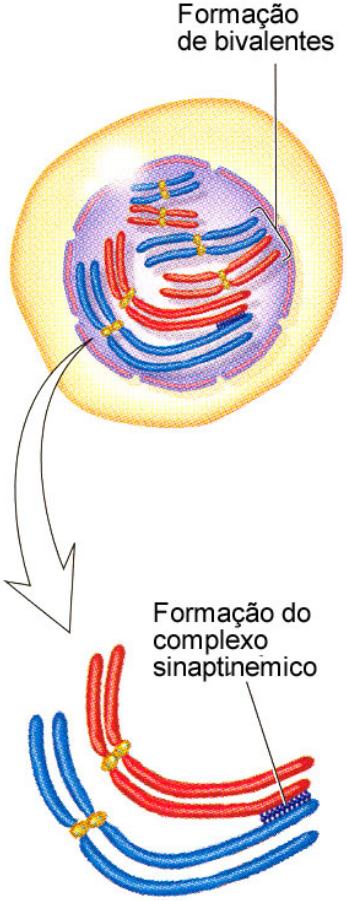
PROPHASE I

Leptoteno



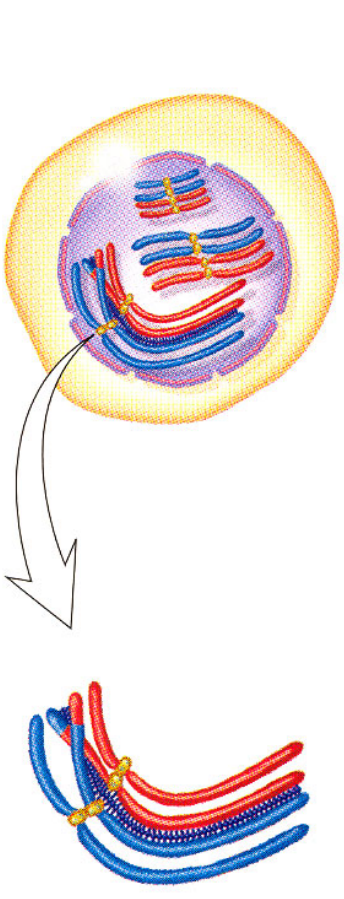
Cromossomos duplicados se condensam

Zygoteno



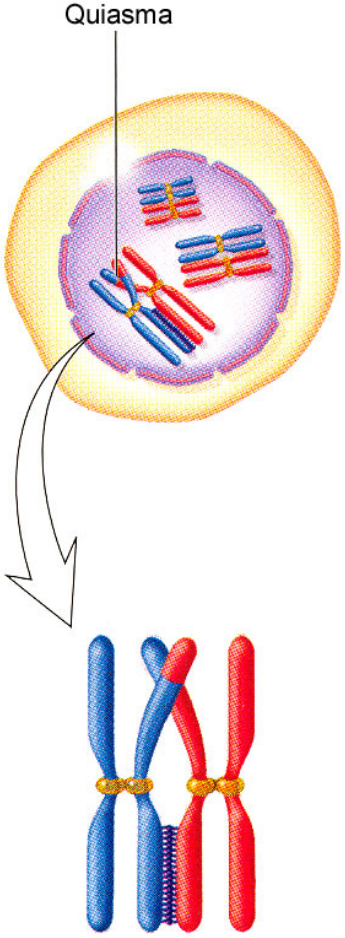
Inicia-se a formação da sinapse

Paquiteno



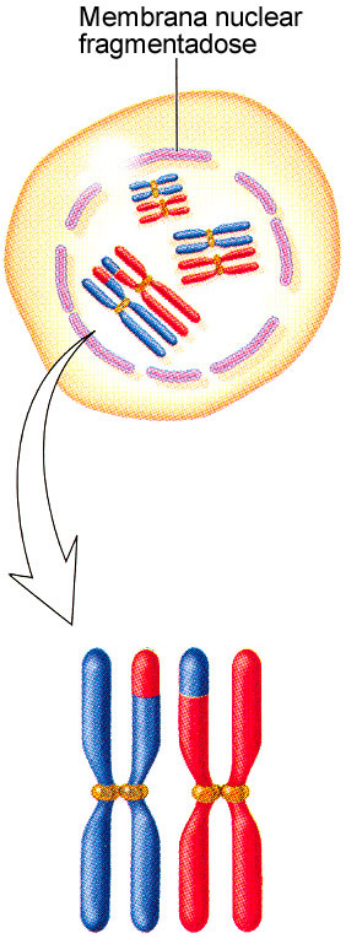
Ocorre o crossing over

Diploteno

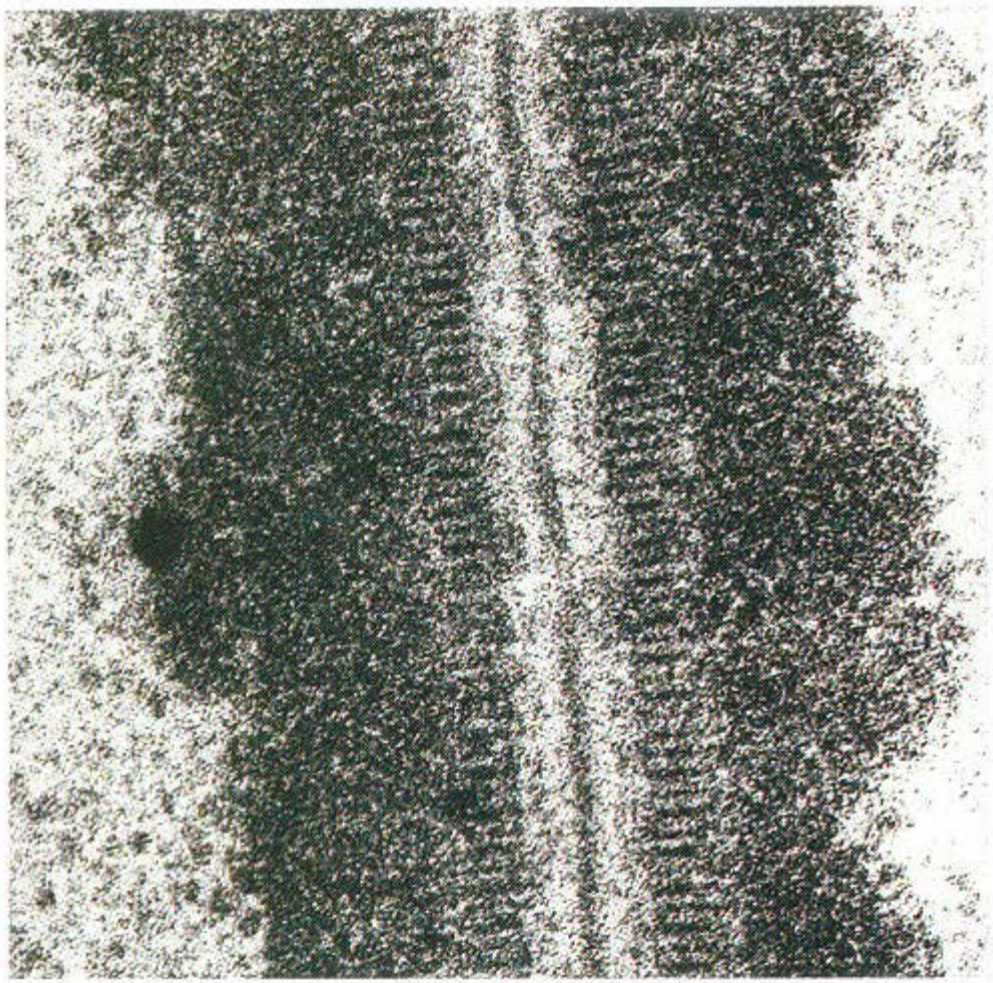


O complexo sinaptinêmico se dissocia

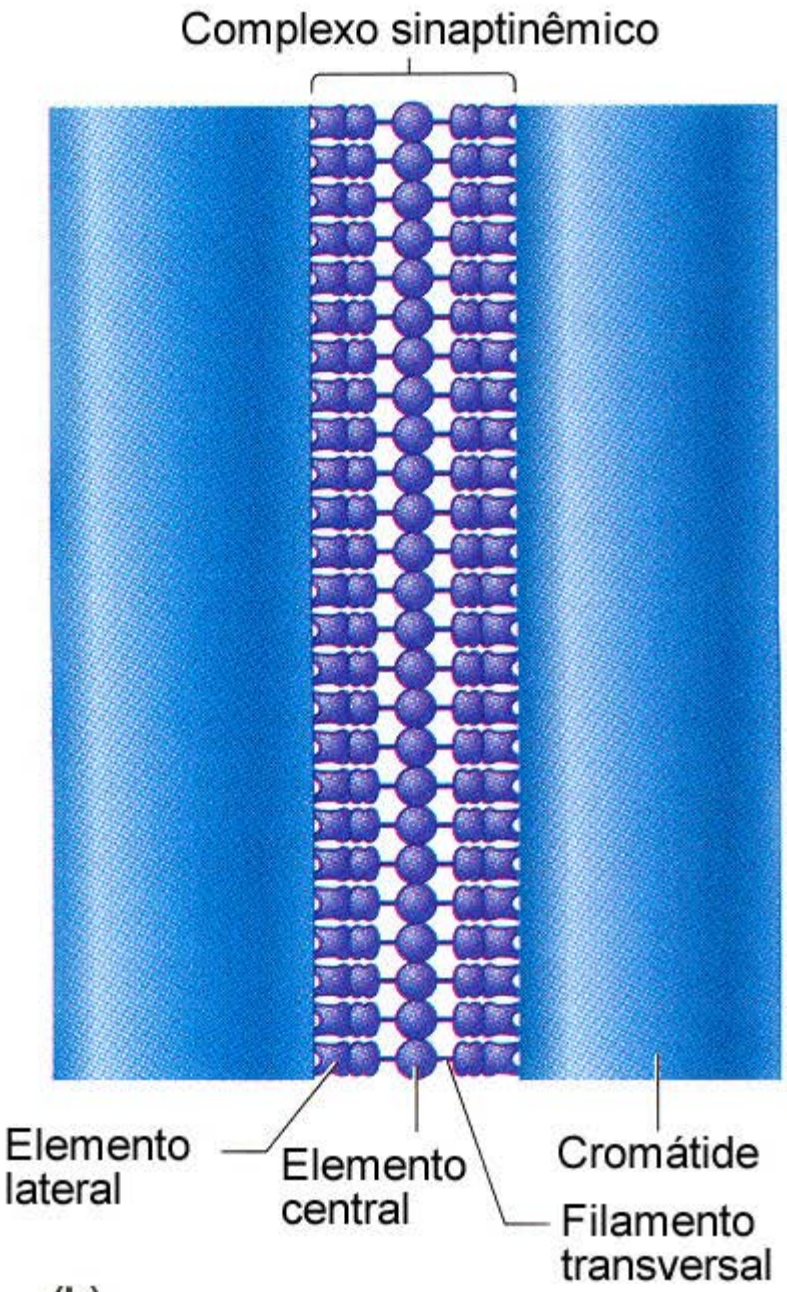
Diacinese



Fim da profase I

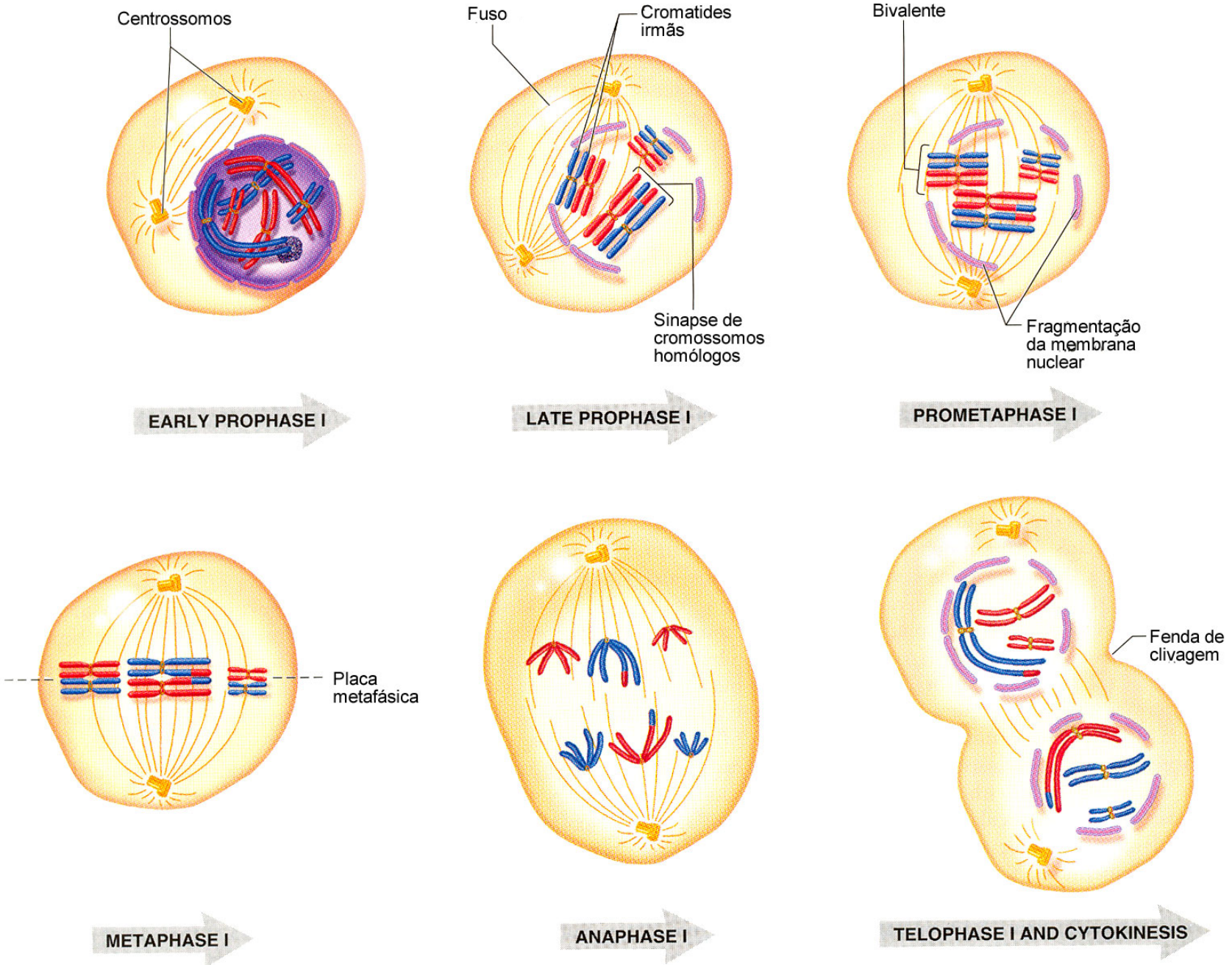


(a)

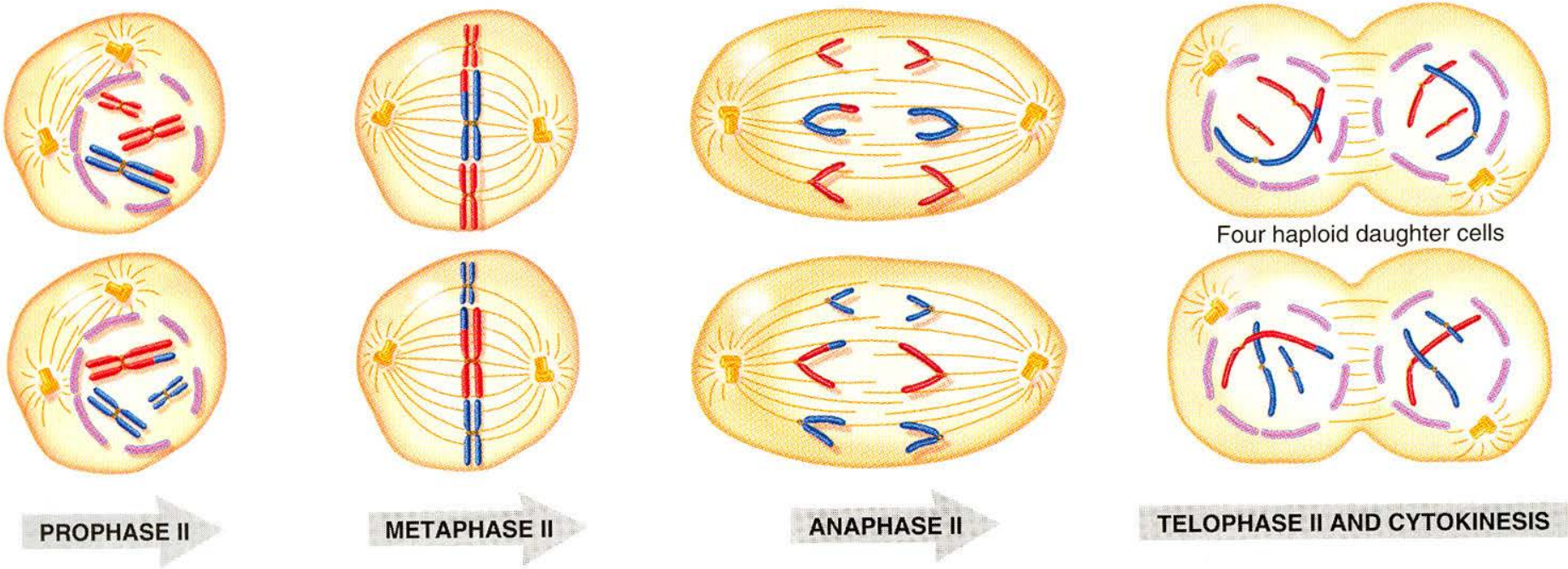

Complexo sinaptinêmico
Elemento lateral
Elemento central
Cromátide
Filamento transversal

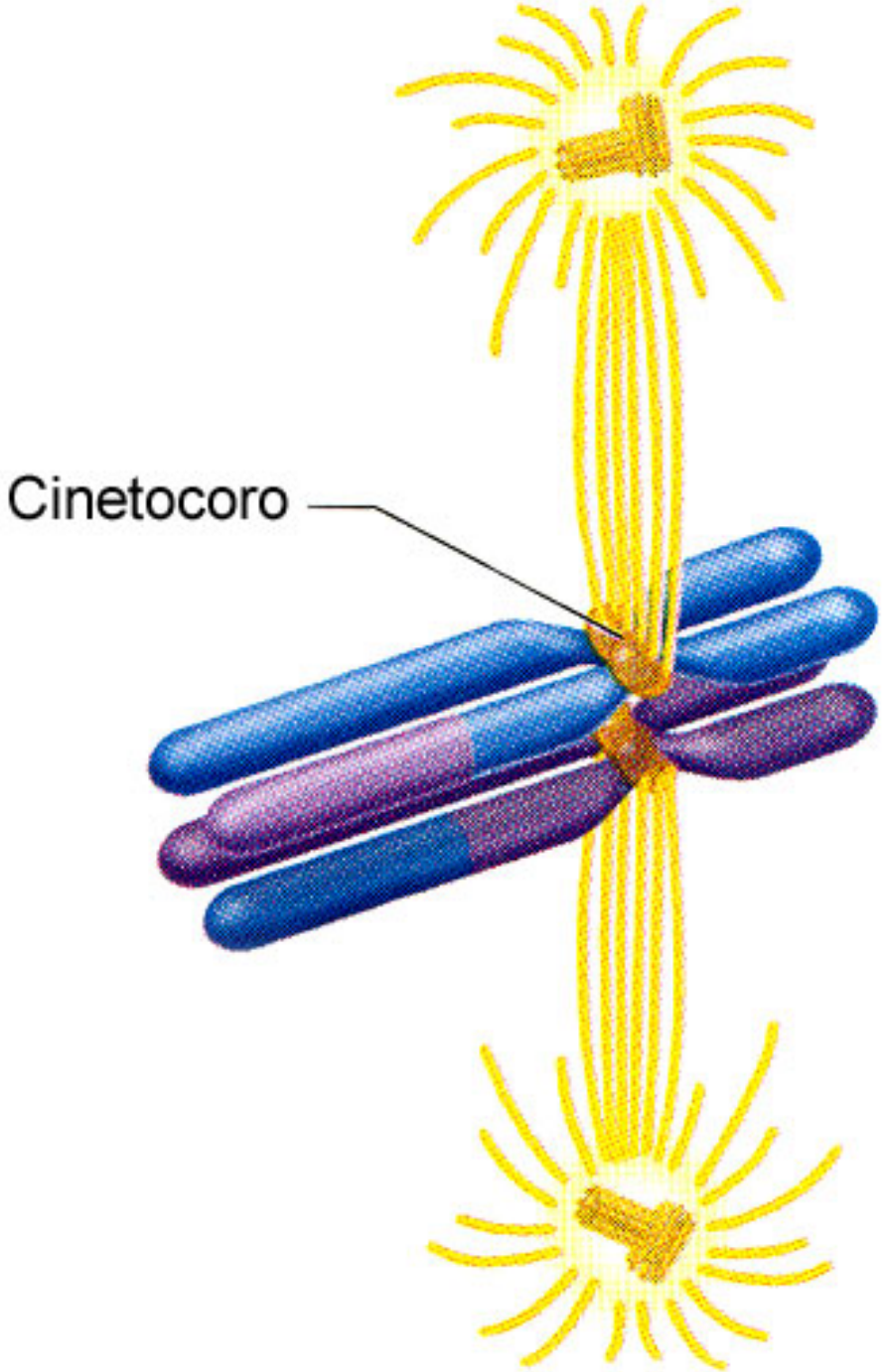
(b)

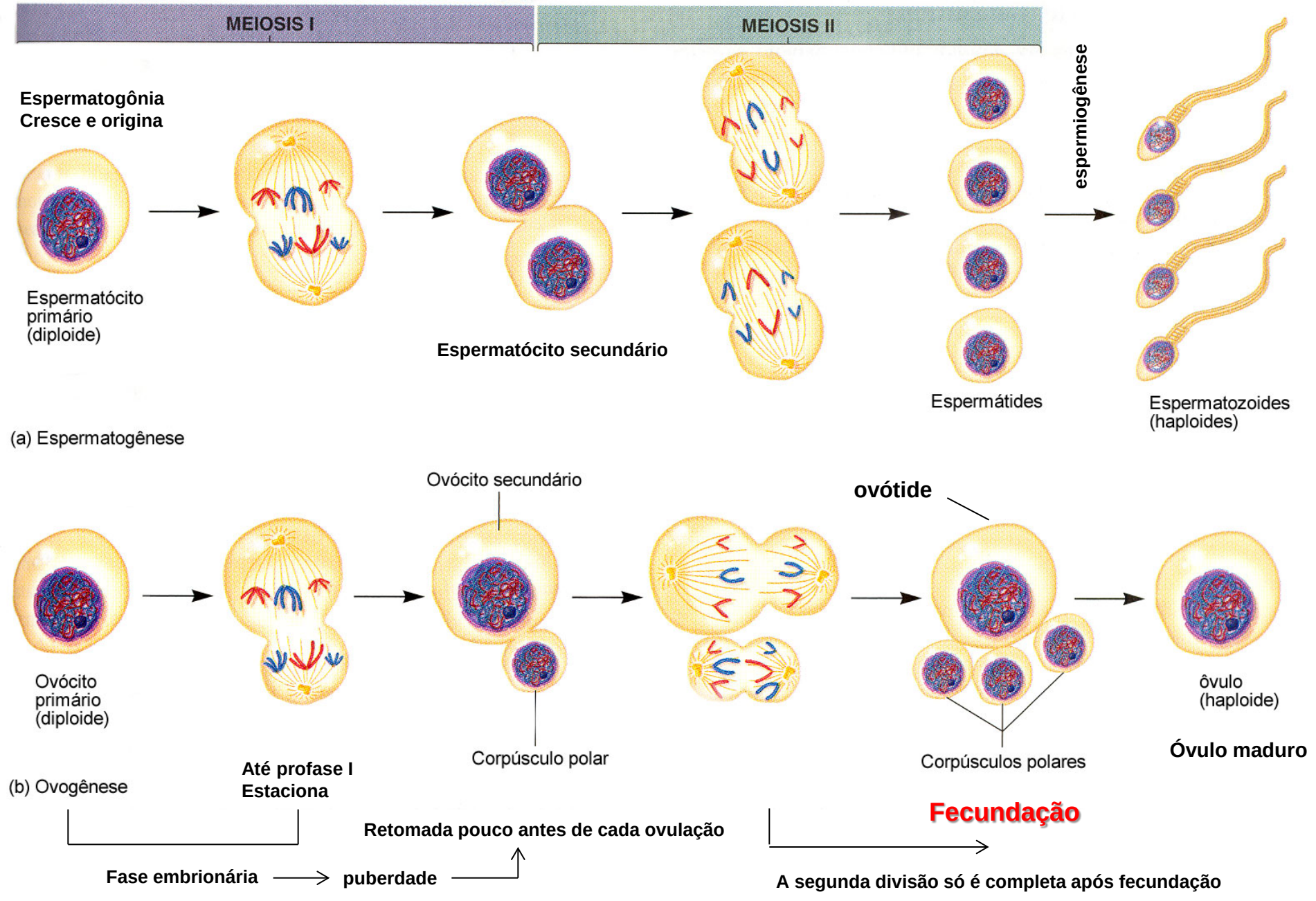
MEIOSIS I

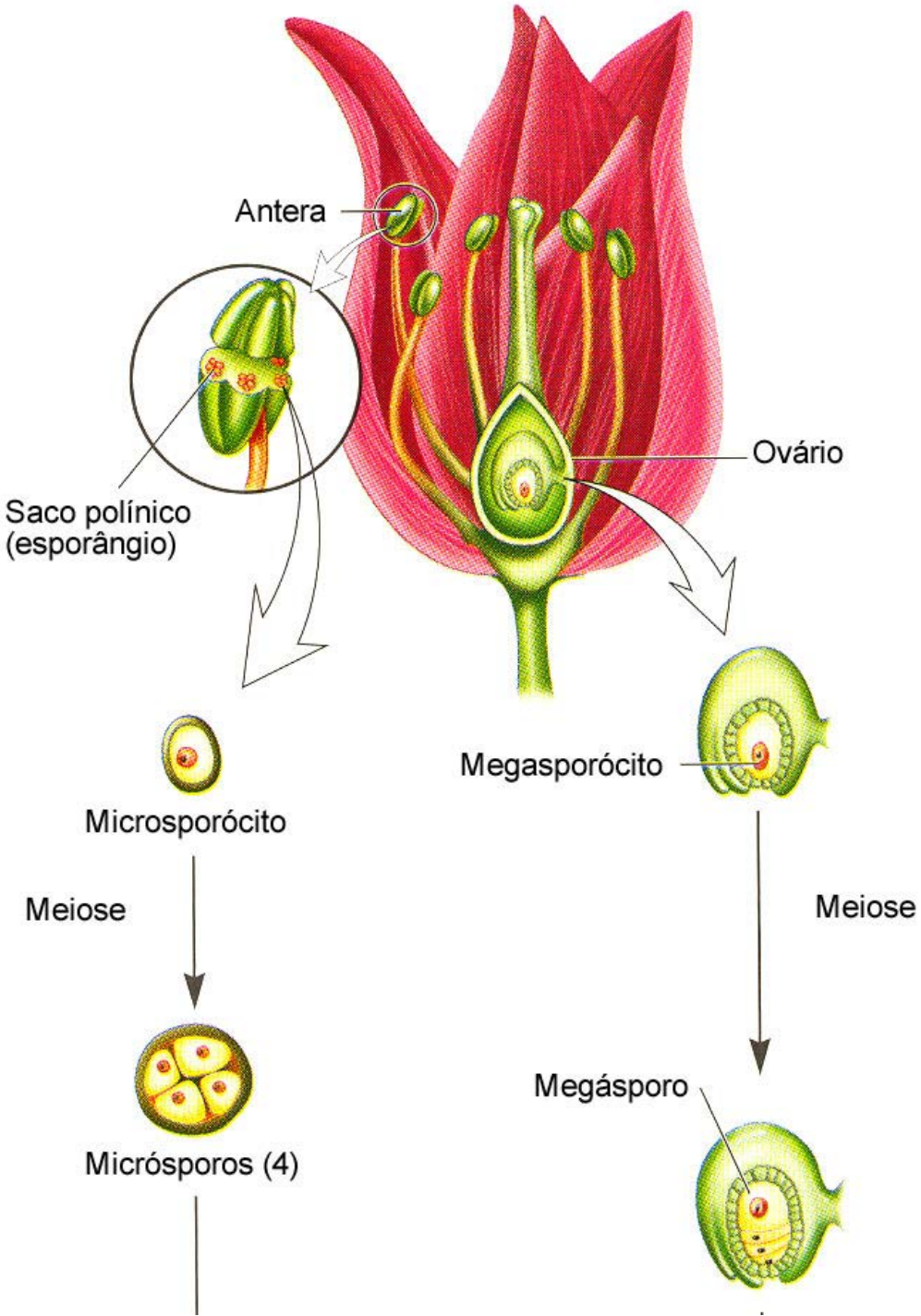

Centrossomos
EARLY PROPHASE I
Fuso
Cromatides irmãs
Sinapse de cromossomos homólogos
LATE PROPHASE I
Bivalente
Fragmentação da membrana nuclear
PROMETAPHASE I
Placa metafásica
METAPHASE I
ANAPHASE I
Fenda de clivagem
TELOPHASE I AND CYTOKINESIS

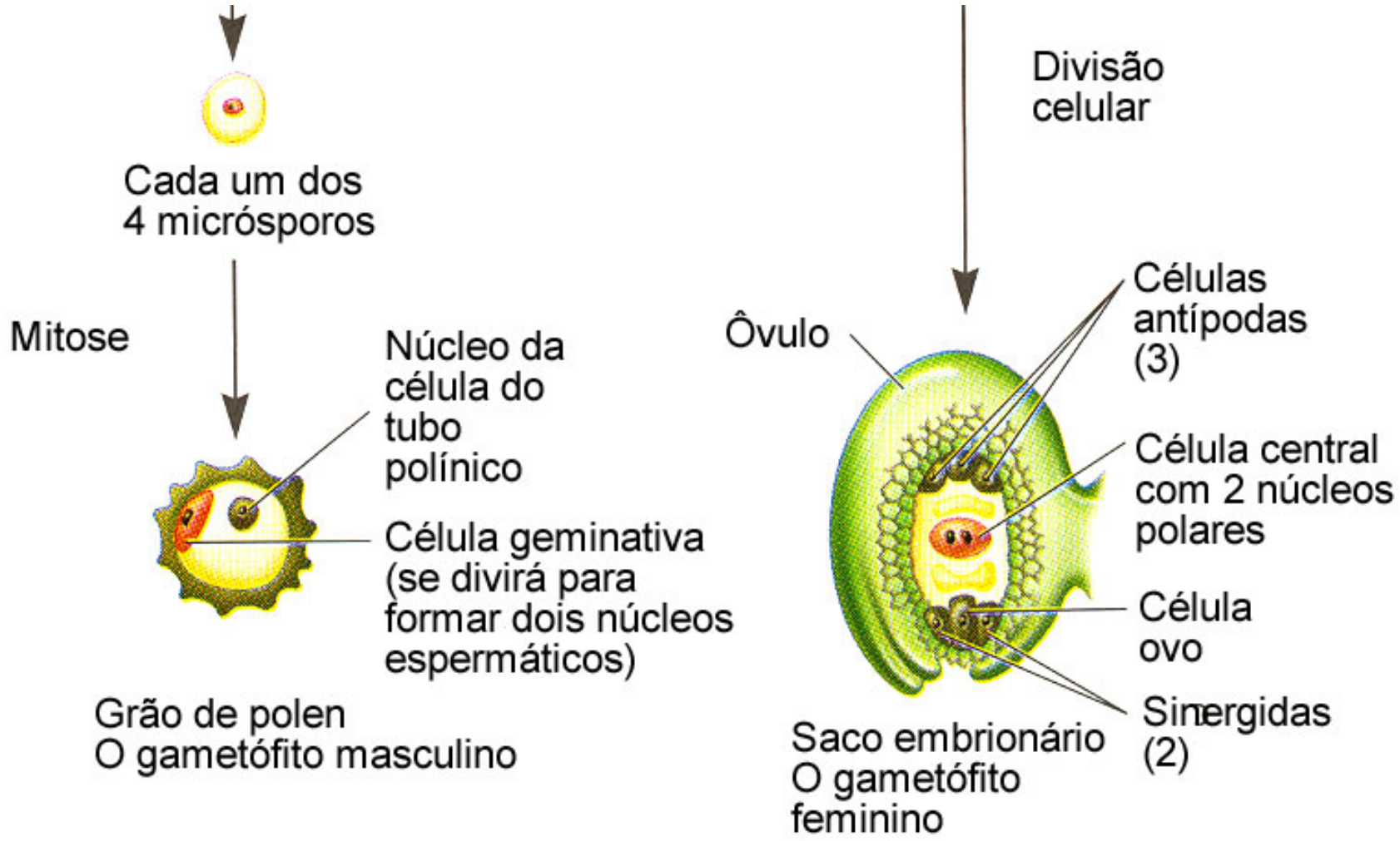
MEIOSIS II


Four haploid daughter cells
PROPHASE II
METAPHASE II
ANAPHASE II
TELOPHASE II AND CYTOKINESIS

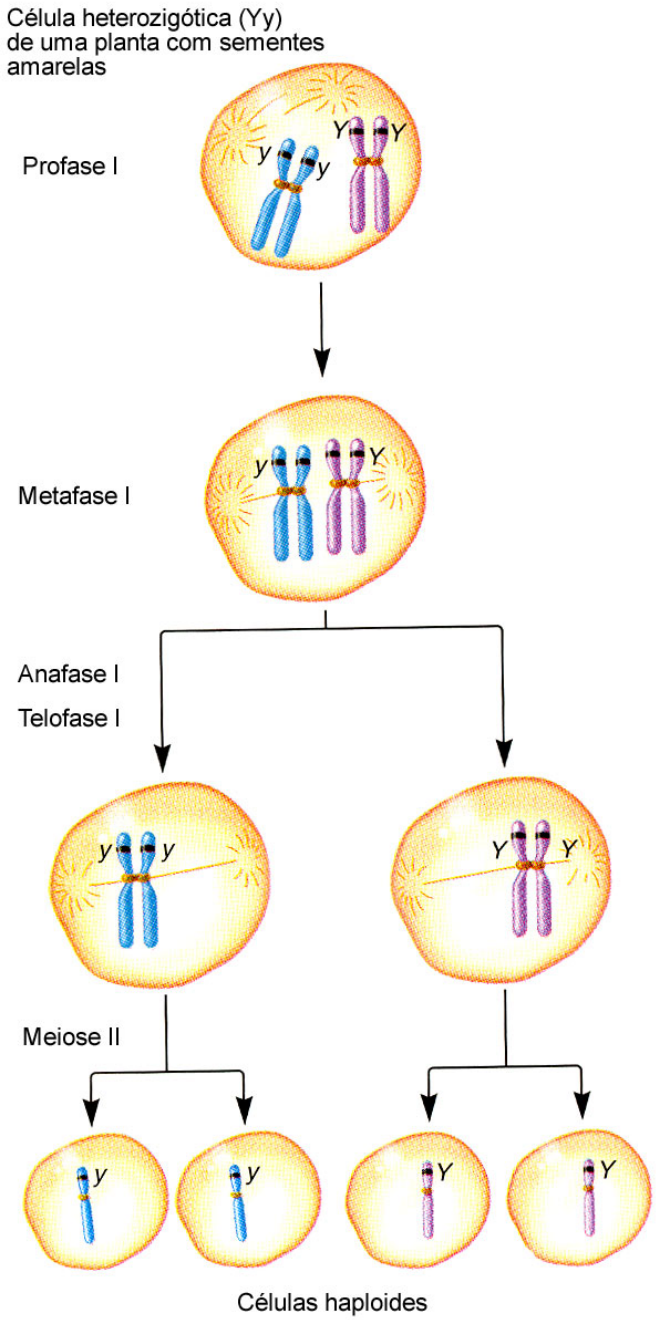

Cinetocoro

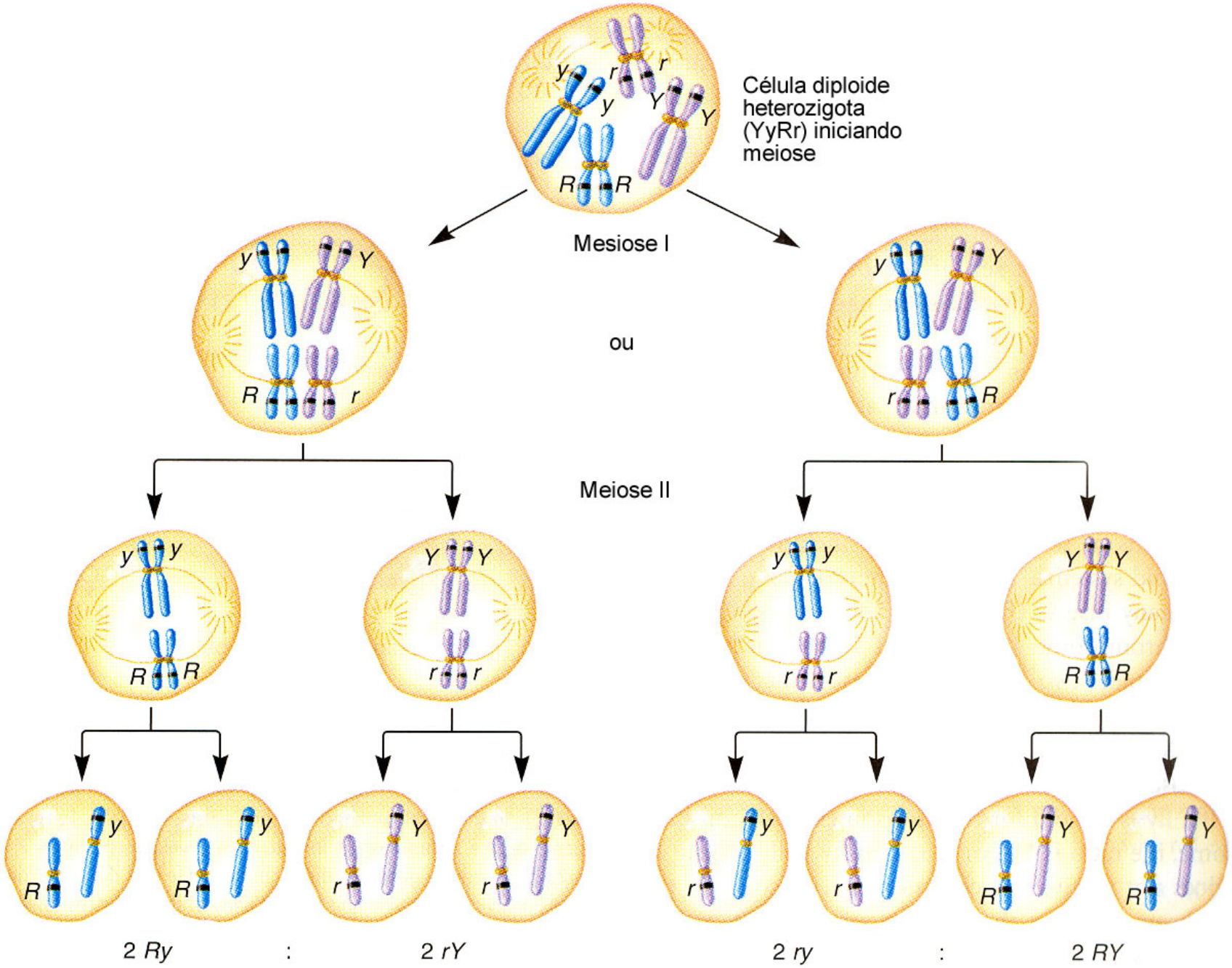

MEIOSIS I
MEIOSIS II
Espermatogônia
Cresce e origina
espermiogênese
Espermatócito primário (diploide)
Espermatócito secundário
Espermátides
Espermatozoides (haploides)
(a) Espermatogênese
Ovócito secundário
ovótide
Ovócito primário (diploide)
Corpúsculo polar
Corpúsculos polares
ôvulo (haploide)
Óvulo maduro
(b) Ovogênese
Até profase I
Estaciona
Retomada pouco antes de cada ovulação
Fase embrionária
puberdade
Fecundação
A segunda divisão só é completa após fecundação

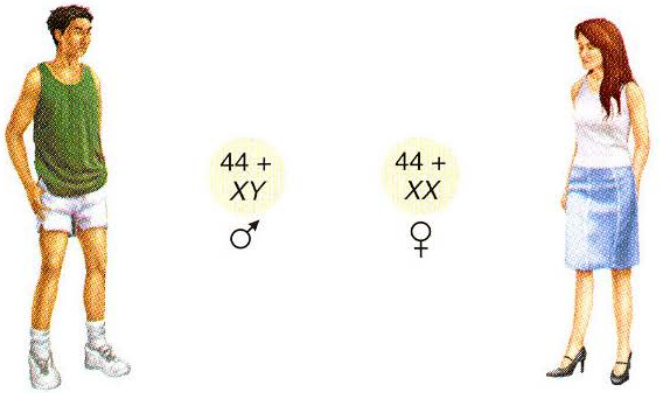

Antera
Saco polínico
(esporângio)
Ovário
Megasporócito
Microsporócito
Meiose
Meiose
Megásporo
Micrósporos (4)


Cada um dos
4 micrósporos
Mitose
Núcleo da
célula do
tubo
polínico
Célula geminativa
(se divirá para
formar dois núcleos
espermáticos)
Grão de polen
O gametófito masculino
Divisão
celular
Ôvulo
Células
antípodas
(3)
Célula central
com 2 núcleos
polares
Célula
ovo
Sinergidas
(2)
Saco embrionário
O gametófito
feminino

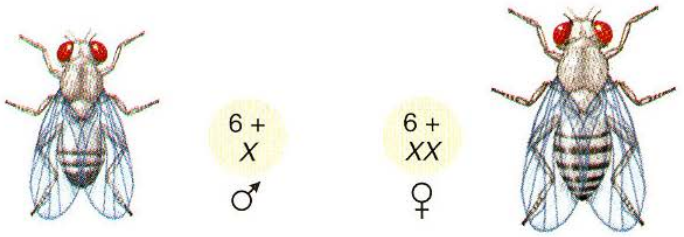
A teoria da herança cromossômica e os cromossomos sexuais


Célula heterozigótica (Yy)
de uma planta com sementes
amarelas
Profase I
Metafase I
Anafase I
Telofase I
Meiose II
Células haploides

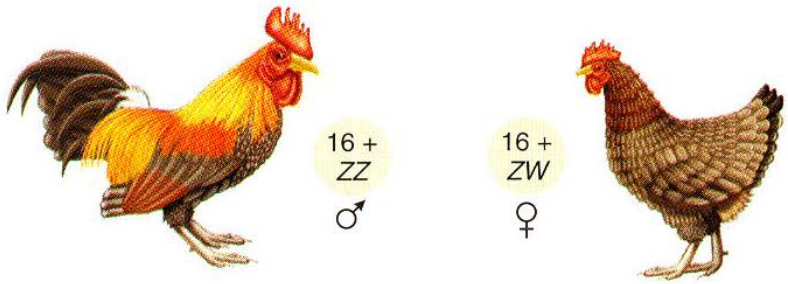

Célula diploide heterozigota (YyRr) iniciando meiose
Mesiose I
ou
Meiose II
2 Ry : 2 rY
2 ry : 2 RY



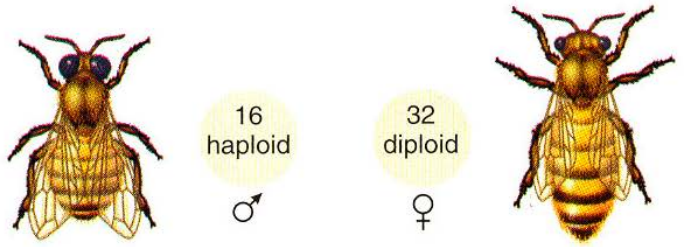
(a) Sistema *X-Y* em mamíferos



(b) Sistema *X-0* em certos insetos



(c) Sistema *Z-W* em aves



(d) Sistema haploide - diploide em abelhas