

# CITOGENÉTICA



EXERCÍCIOS APROFUNDADOS 2020 - 2022



# CITOGENÉTICA

O que é mitose e meiose? O que são cromossomos? Quais as síndromes cromossômicas mais comuns? Responda essas perguntas com as videoaulas de citogenética!

**Esta subárea é composta pelos módulos:**

1. Exercícios Aprofundados: Núcleo Celular
2. Exercícios Aprofundados: Mitose
3. Exercícios Aprofundados: Meiose
4. Exercícios Aprofundados: Gametogênese
5. Exercícios Aprofundados: Síntese Proteica



# NÚCLEO CELULAR

**1.** (UEPG 2015) O núcleo delimitado por membrana é uma estrutura de células eucarióticas e responsável pelo controle das funções celulares. Com relação à organização, estrutura e função do núcleo, assinale o que for correto.

**01.** A hemácia humana é uma célula anucleada, ou seja, durante a sua diferenciação, perdeu o núcleo.

**02.** O nucléolo é uma região do núcleo mais densa, não delimitada por membrana, que se cora mais intensamente com corantes básicos. Esse local é de intensa transcrição do ácido ribonucleico ribossômico (RNAr). Nos cromossomos, essas regiões são denominadas de regiões organizadoras de nucléolo.

**04.** A cromatina presente no núcleo consiste em DNA associado a proteínas histônicas e é o material que forma cada um dos cromossomos.

**08.** Todas as trocas entre núcleo e citoplasma ocorrem na forma de transporte ativo realizado por proteínas transmembranas presentes na carioteca.

**2.** (UEM-PAS 2014) Sabe-se que todos os seres vivos são formados por unidades básicas denominadas células. Em relação a essas unidades estruturais e funcionais dos seres vivos, assinale o que for correto.

**01.** Na célula eucariótica, os cromossomos estão no interior de um envoltório membranoso, composto por duas membranas.

**02.** Nas células, quando uma proteína vai ser sintetizada, uma região do DNA do núcleo da célula é copiada por uma enzima chamada RNA polimerase.

**04.** Núcleo, mitocôndrias e cloroplastos são as únicas organelas celulares que possuem DNA.

**16.** A retirada do nucléolo de uma célula implicará a intensa síntese de ribossomos.

**32.** Nas células, a água atravessa a membrana celular por difusão facilitada, pois sua molécula é polar e as moléculas de lipídios formam uma camada interna hidrofóbica.

**3.** (IFSC 2014) O núcleo é uma estrutura celular delimitada pela carioteca que existe apenas em organismos eucariontes. Sobre o núcleo, assinale a soma da(s) proposição(ões) CORRETA(S).

**01.** O núcleo é uma estrutura presente em todas as células animais.

**02.** O núcleo armazena o material genético que contém a informação para a produção de proteínas da célula.

**04.** As moléculas de DNA estão arranjadas na forma de cromossomos, que são associações do DNA com proteínas denominadas histonas.

**08.** Na espécie humana há 46 cromossomos nas células somáticas e 23 nas células gaméticas. Alterações no número de cromossomos causam anomalias genéticas.

**16.** A informação contida no DNA é transcrita a RNA mensageiro, que é transportado ao citoplasma onde a sequência de nucleotídeos será traduzida a uma sequência de aminoácidos no complexo de Golgi.



4. (UEM 2013) O núcleo é considerado portador dos fatores hereditários e controlador das atividades metabólicas da célula animal. Sobre esse assunto, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. Os nucléolos representam o material genético contido no núcleo, sendo resultantes da associação entre proteínas e moléculas de DNA.

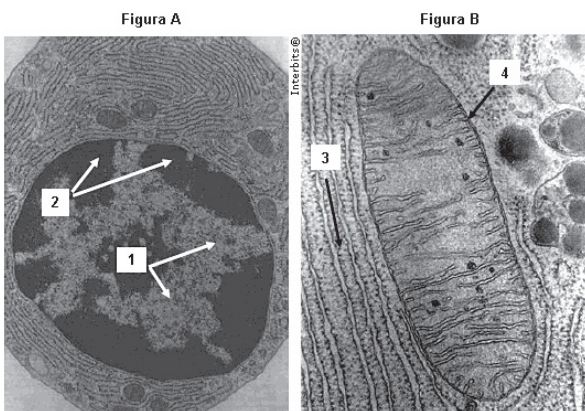
02. Cromossomos homólogos são os dois representantes de cada par cromossômico presente em células diploides, provenientes originalmente do par de gametas.

04. Um trecho da molécula de DNA cromossômico que contém informações para sintetizar a cadeia de aminoácidos de uma proteína é definido como gene.

08. A principal função da carioteca é manter o conteúdo nuclear separado do meio citoplasmático, impedindo o intercâmbio de substâncias entre o núcleo e o citoplasma.

16. A análise do cariótipo de um feto revela a forma, o número e o tamanho dos cromossomos, possibilitando detectar alterações cromossômicas antes do nascimento da criança.

5. (UFSC 2012) Utilizando-se Microscopia Eletrônica de Transmissão foram obtidas as imagens abaixo. Na Figura A, observa-se um plasmócito obtido da medula óssea de



Fonte: FAWCETT, Don W.; SALINDERS, W. B. *An Atlas of Fine Structure. THE CELL Its Organelles and Inclusions*. Company, Philadelphia and London, 1966. [Adaptado]

cobaia (aumento de 25.000 X). Na Figura B, observa-se uma célula pancreática de um morcego (aumento de 95.000 X).

Com relação às estruturas apontadas pelas setas, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

01. A estrutura indicada pelo número 2 é a menos condensada do núcleo e corresponde ao nucleoplasma.

02. A estrutura indicada pelo número 3 é o retículo endoplasmático liso.

04. A estrutura indicada pelo número 1 corresponde aos lisossomos responsáveis pela digestão celular.

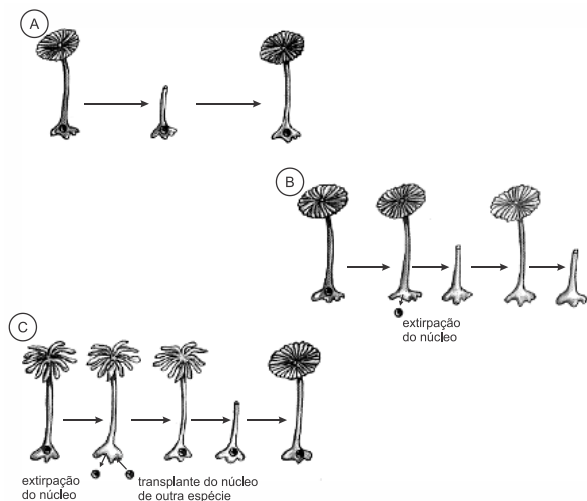
08. Nas regiões escuras no núcleo, indicada pelo número 2, encontra-se a maior concentração de DNA.

16. A estrutura indicada pelo número 4 corresponde a um cloroplasto, pois se visualiza nitidamente a estrutura lamelar do granum.

32. As organelas presentes nas Figuras A e B não apresentam membranas de separação com o citoplasma.

64. Dentro da estrutura indicada pelo número 4 ocorrem etapas da cadeia respiratória e do ciclo de Krebs.

6. (UEMA 2016) A *Acetabularia* é uma alga marinha, unicelular, com cerca de 5cm de altura, cuja estrutura é formada por um “chapéu” (ou umbela) e uma haste (ou pé), onde se localiza o núcleo.



SOARES, José Luis. *Biologia*. São Paulo: Scipione, v.único, 1997, p.63.

Analise as experiências de microdissecção realizadas com essa alga, demonstradas nos esquemas abaixo.



Com base nas experiências apresentadas, explique os resultados observados, destacando o papel do núcleo celular.

---

---

---

---

---

---

**7.** (UEPG 2011) No que se refere à cromatina, assinale o que for correto.

01. Aparece em todas as etapas da mitose: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

02. Aparece apenas na anáfase, pois, apenas nesta etapa a cromatina é importante no processo da divisão celular.

04. Está presente no núcleo interfásico e aparece durante a divisão celular com uma organização estrutural diferente, transformando-se nos cromossomos.

08. É formada por nucleoproteínas.

**8.** (UEM 2011) Identifique o que for correto sobre as características gerais dos cromossomos.

01. Durante a interfase, ocorre a duplicação dos cromossomos, e essas cópias unidas de um cromossomo duplicado são denominadas cromátides-irmãs.

02. A posição do centrômero serve de critério para classificar os cromossomos em três tipos: metacêntrico, acrocêntrico e telocêntrico.

04. Os genes da espécie humana distribuem-se em cromossomos autossomos e sexuais. Cada pessoa herda dois conjuntos de 23 desses cromossomos, um proveniente da mãe e outro do pai.

08. Nos eucariontes, o material genético chamado de cromatina é separado do citoplasma pela membrana nuclear.

16. As alterações cromossômicas estruturais correspondem a modificações na sequência dos genes ao longo do filamento, podendo ser provocadas por vírus, radiação ou substâncias químicas.

**9.** (UFSCAR 2010) A edição n.º 76 da revista *Scientific American Brasil*, de 2008, noticiou que pesquisadores da Harvard Medical School, nos Estados Unidos, conseguiram construir um modelo da célula primitiva, que surgiu há, aproximadamente, 3,5 bilhões de anos e que deu início à jornada da vida na Terra. A partir dessa célula primitiva surgiram os dois tipos fundamentais de células: um, presente em bactérias e cianobactérias e o outro, presente em todos os demais seres vivos conhecidos atualmente, exceto vírus. Esse feito científico é de extrema importância, pois pode fornecer informações mais precisas de como esse processo de diversificação aconteceu.

a. Quais são os dois tipos celulares a que o texto faz referência, e qual é a diferença mais marcante entre eles, visível com o auxílio do microscópio óptico?

b. Em um organismo pluricelular, podemos observar células com um mesmo código genético desempenhando funções muito diferentes, por exemplo, um neurônio e uma célula muscular. Como isso é possível?

---

---

---

---

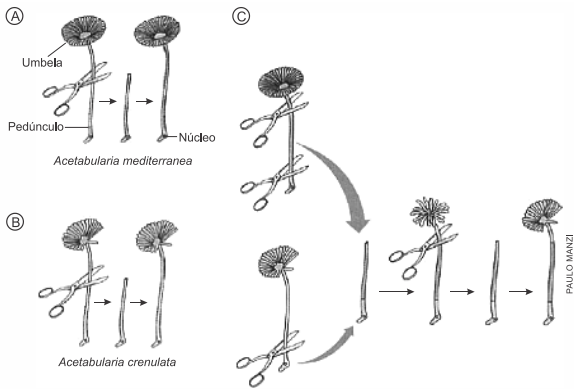
---

---

**10.** (UEG 2010) Na década de 1930, o biólogo alemão Joachim Hammerling, com o objetivo de entender a importância do núcleo celular, realizou transplantes entre duas espécies de algas unicelulares marinhas: a *Acetabularia mediterranea*, cuja umbrela tem forma lisa, e a *Acetabularia crenulata*, cuja umbrela tem forma ondulada.



A seguir, está a representação esquemática dos experimentos realizados.



AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues, *Biologia*, 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004, p. 159.

Sobre os resultados obtidos a partir dos experimentos, explique:

- a. o que ocorreu em A e B, com ambas espécies;
- b. o que ocorre em C quando há a enxertia do pedúnculo de *A. mediterranea* em uma base de *A. crenulata*.

---

---

---

---

---

---

---

---

**11.** (UFPR 2010) O complexo de poro nuclear é a estrutura que regula o trânsito de grandes moléculas (como RNA e proteínas) entre o núcleo celular e o citoplasma. O número de complexos de poro encontrados no envoltório nuclear pode variar entre diversos tipos celulares.

- a. Coloque em ordem crescente de número de complexos de poro por núcleo os seguintes tipos celulares: neurônio, espermatozoide, adipócito.

Número de complexos de poro por núcleo celular	
<	<

- b. Justifique a ordem escolhida, com base nos conhecimentos de biologia e fisiologia celular.

---

---

---

---

---

---

---

---

**12.** (UERJ 2007) As células animais possuem núcleo delimitado por um envoltório poroso que funciona como uma barreira entre o material nuclear e o citoplasma. As células vegetais, apesar de possuírem núcleo similar, diferem das animais por apresentarem um envoltório externo à membrana plasmática, denominado parede celular.

Aponte o motivo pelo qual o envoltório nuclear deve apresentar poros. Em seguida, cite as funções da parede celular dos vegetais e seu principal componente químico.

---

---

---

---

---

---

---

---

**13.** (Uem 2016) Em células eucarióticas, a relação nucleoplasmática (RNP) é dada pela fórmula  $RNP = \frac{V_N}{V_C - V_N}$ , na qual  $V_N$  representa o volume do núcleo celular e  $V_C$  representa o volume total da célula.

Assinale o que for correto.

- 01. Em células eucarióticas, o material genético fica localizado no núcleo.
- 02. No processo de mitose de células eucarióticas, a fragmentação do envoltório nuclear (carioteca) se inicia na prófase.
- 04. A relação nucleoplasmática também pode ser obtida pela fórmula  $\frac{\frac{V_N}{V_C}}{1 - \frac{V_N}{V_C}}$

08. Uma célula com RNP=2 tem menos de 60% de seu volume ocupado pelo núcleo.





## GABARITO

1.  $01 + 02 + 04 = 07$ .

[08] Falso: Parte das trocas entre o núcleo e o citoplasma ocorre na forma de transporte ativo realizado por proteínas transmembrana situados nos poros e membranas do envoltório nuclear. Esse fenômeno envolve o transporte de macromoléculas, tais como proteínas e RNA.

2.  $01 + 02 + 04 = 07$ .

[08] Falso. O nucléolo é o local onde ocorre a biossíntese dos ribossomos.

[16] Falso. Nas células, o transporte de água pela membrana plasmática ocorre por osmose, sem a participação de proteínas facilitadoras.

3.  $02 + 04 + 08 = 14$ .

[01] Falsa: As hemácias de mamíferos são células anucleadas.

[16] Falsa: A síntese das proteínas ocorre nos ribossomos.

4.  $02 + 04 + 16 = 22$ .

[01] Incorreto: Os nucléolos são estruturas intracelulares formadas pela associação de moléculas de DNA, proteínas e RNA ribossômico.

[08] Incorreto: O envoltório nuclear (carioteca) é formado por uma membrana dupla e porosa que regula o intercâmbio de substâncias entre o citoplasma e o núcleo das células eucarióticas.

5.  $08 + 64 = 72$ .

[01] Falso. A estrutura apontada pela seta 2 corresponde à cromatina nuclear.

[02] Falso. A estrutura apontada pela seta 3 é o retículo endoplasmático rugoso.

[04] Falso. A estrutura 1 é a cromatina nuclear descondensada.

[16] Falso. A estrutura 4 é uma mitocôndria.

[32] Falso. O núcleo e as mitocôndrias são revestidos por membrana dupla.

6. Em [A], apenas o disco foi removido, aparecendo após algum tempo um novo disco, indicando que

o núcleo comanda o controle de regeneração. Em [B], o núcleo foi removido e um disco normal apareceu após algum tempo, mas com o passar do tempo perdeu novamente o disco, indicando que a alga provavelmente estava em estágio inicial e perdeu o comando de controle do núcleo retirado. Em [C], um núcleo de uma determinada espécie foi transplantado para o “pé” anucleado de outra, retirando-se o disco, aparecendo, após algum tempo, um novo disco, do doador, indicando o comando nuclear na regeneração.

7.  $04 + 08 = 12$ .

A cromatina torna-se evidente à microscopia óptica e eletrônica durante a metáfase e anáfase, devido à condensação ou espiralização das nucleoproteínas.

8.  $01 + 04 + 08 + 16 = 29$ .

A posição do centrômero permite a classificação dos cromossomos em quatro tipos: telocêntrico (centrômero terminal), acrocêntrico (centrômero subterminal), submetacêntrico (centrômero submediano) e metacêntrico (centrômero mediano).

9. O texto faz referência às células procarióticas e às células eucarióticas. A diferença mais marcante entre esses dois tipos celulares é a presença, apenas nas células eucarióticas, de carioteca, a membrana nuclear que envolve o material genético e permite a existência de um núcleo organizado.

Todas as células somáticas de um indivíduo possuem o mesmo genoma, ou seja, o mesmo conjunto de genes, porém, cada tipo celular expressa apenas alguns desses genes, o que permite sua especialização e o desempenho de funções específicas. Nessa questão, a expressão “código genético” foi usada com o sentido “informação genética” ou “genoma”. O código genético, na verdade, é o mesmo para todos os seres vivos e refere-se à relação que existe entre uma trinca de nucleotídeos de um RNAm e um aminoácido.

10. a. Quando a umbrela de ambas espécies foram removidas, a célula regenerou outra igual, respectivamente lisa em *A. mediterranea* e ondulada em *A. crenulata*.



