

ITINERÁRIO FORMATIVO

2025

ENSINO MÉDIO REGULAR NOTURNO

1º Ano | 3º Trimestre

Ciências da Natureza
e suas Tecnologias

Secretaria
de Educação



GOVERNO DE
**PER
NAM
BU**CO
ESTADO DE MUDANÇA

Secretário Executivo do Ensino Médio e Profissional
Paulo Fernando de Vasconcelos Dutra

Equipe de Elaboração

*Clebson Firmino da Silva
Francyana Pereira dos Santos
Milton Matos Rolim*

Equipe de coordenação

Ana Laudemira de Lourdes de Farias Lages Alencar Reis
Gerente Geral de Políticas Educacionais do Ensino Médio (GGPEM/SEMP)

Reginaldo Araújo de Lima
Superintendente de Ensino (GGPEM/SEMP)

Rômulo Guedes e Silva
Gestor de Formação e Currículo (GGPEM/SEMP)

Andreza Shirlene Figueiredo de Souza
Chefe da Unidade de Currículo (GGPEM/SEMP)

Revisão

*Andreza Shirlene Figueiredo de Souza
Rosimere Pereira de Albuquerque*

Para início de conversa

Olá estudante,

Este caderno foi escrito especialmente para você, estudante do ensino médio noturno, que tem uma dinâmica diferente em seu cotidiano. Aqui você encontrará um aprofundamento na área de Ciências da Natureza de maneira diversa do ensino médio diurno, que deverá ser utilizado neste terceiro trimestre, com atividades e formas de discussão dos objetos de conhecimento de maneira mais próxima, mediadas por este material. Dúvidas podem ser tiradas com seus professores, sejam eles os tutores ou não.

Assim, este material, tem o objetivo de aprofundar conhecimentos que você já estudou ou está estudando na Formação Geral Básica (FGB) do nosso currículo, em **Biologia, Física e Química** conforme indicado no item **Objetos de Conhecimento**. Dessa forma, este caderno propõe que o estudante adquira uma percepção abrangente sobre a interconexão entre as ciências da natureza, podendo enxergar como se pode ver o mesmo problema por ângulos diferentes, e, assim, não apenas ampliar, mas também aprofundar a sua compreensão dos temas apreciados.

Vamos iniciar nossos estudos para trilhar os caminhos do conhecimento, aumentando nossa bagagem intelectual!

Objetos do Conhecimento que serão aprofundados:

Biologia: Divisão Celular

Física: Pressão hidrostática, teorema de Stevin, Experimento de Torricelli e Pressão Atmosférica, Vasos Comunicantes, Teorema de Pascal, Prensa Hidráulica, Teorema de Arquimedes.

Química: Reações Inorgânicas; Classificação das Reações Inorgânicas e Balanceamento das Equações Químicas

Biologia

Conceitos Fundamentais 1

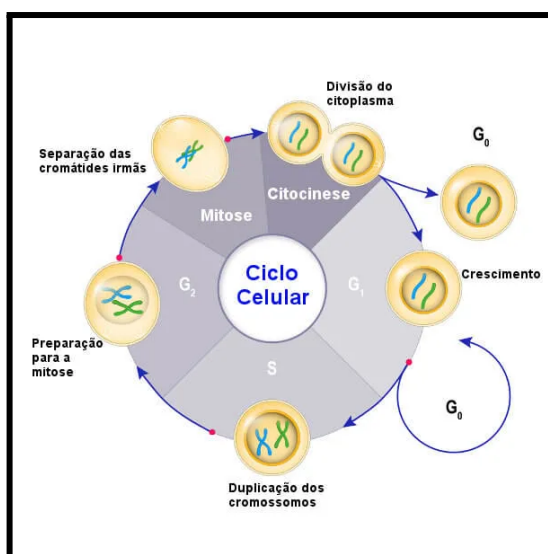
Divisão Celular

Ciclo celular

Ciclo celular é uma série de processos que uma célula passa, desde seu surgimento, até originar duas células-filhas. Esse ciclo é regulado por diferentes moléculas. A **interfase** e a **mitose** constituem as principais fases do ciclo celular. A seguir, compreenderemos melhor como ocorre o ciclo celular aprendendo, detalhadamente, sobre a **interfase** e a **mitose**. Além disso, vamos conferir como ocorre o controle do ciclo celular e a importância dessa regulação para o funcionamento do organismo.

Fases do ciclo celular

O **ciclo celular** é formado por duas fases: **interfase** e **mitose**. A interfase corresponde à maior parte do ciclo, sendo um momento de grande atividade metabólica e também de crescimento celular. A mitose, por sua vez, é mais curta e é quando se observa a divisão da célula em duas células-filhas.



Observe as etapas do ciclo celular e alguns dos eventos que ocorrem nessas etapas.

Acesso feito em: 11/09/2025. [Mitose: o que é, fases, importância - Brasil Escola](#)

Interfase

A **interfase** é quando a célula apresenta intensa atividade, sendo a mitose precedida e sucedida por ela. A interfase pode ser subdividida em três fases: **G₁**, **S** e **G₂**, as quais estão explicadas, detalhadamente, a seguir:

G₁ (primeiro intervalo): ocorre logo após a mitose. Nesse período, observa-se a síntese de RNA, proteínas e organelas celulares, sendo considerada uma etapa de grande atividade. A célula recupera seu volume neste momento, sendo observado um grande aumento de tamanho

celular. É também quando se encontra o chamado ponto de restrição, que impede que células com material genético danificado, por exemplo, continuem o ciclo. A **fase G1** é, geralmente, curta em tecidos que apresentam grande renovação; já nos tecidos que não se renovam, as células saem de G1 e entram numa fase chamada de G0.

S (fase de síntese): seu principal evento é a duplicação do DNA.

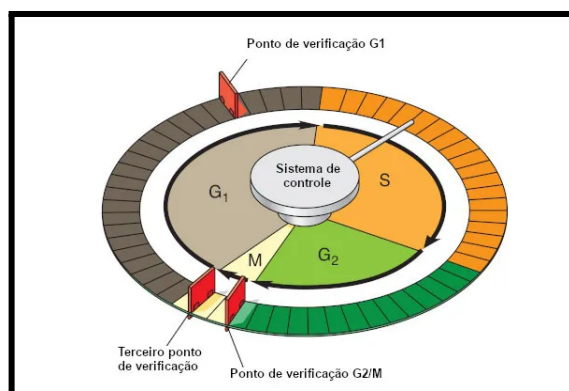
G2 (segundo intervalo): observa-se o acúmulo de energia necessária para a realização da divisão celular. Além disso, ocorre a verificação da duplicação dos cromossomos e de possíveis danos no DNA reparados. É também nesse momento que a tubulina, necessária para a formação dos microtúbulos, é sintetizada.

A **fase G1** ocorre logo após a mitose e antes da fase S, sendo caracterizada por um período de crescimento da célula e síntese de enzimas e estruturas celulares. Naqueles tecidos que se renovam rapidamente, percebe-se que a etapa de G1 é curta. Vale salientar que algumas células não continuam o ciclo celular e assumem um estado *quiescente* denominado de **G0**. Na fase **chamada de S**, ocorre um importante ponto da interfase, uma vez que é a etapa de duplicação do DNA. Após a fase S, observa-se a **fase G2**, uma etapa em que se verifica se o DNA está corretamente duplicado. Nessa etapa, a célula também acumula energia para a realização da divisão celular.

Controle do ciclo celular

As células normais passam pelo ciclo celular de forma regulada, o que garante que o desenvolvimento de um determinado ser vivo seja adequado. Algumas células do nosso corpo, por exemplo, dividem-se durante toda a vida, outras, no entanto, não o fazem com tanta frequência, e outras não se dividem durante a fase adulta. Sem a devida regulação, o ciclo ocorreria de maneira indiscriminada, o que demonstra a importância de um sistema de controle.

O sistema de controle do ciclo celular ocorre pela ação de diferentes moléculas. Nele há pontos de verificação, em que sinais permitem que a célula pare ou dê continuidade ao ciclo. São descritos três principais pontos de verificação:



Observe na figura os três principais pontos de verificação do ciclo celular.
Acesso feito em: 11/09/2025. [Ciclo celular: definição, fases e controle - Brasil Escola](#)

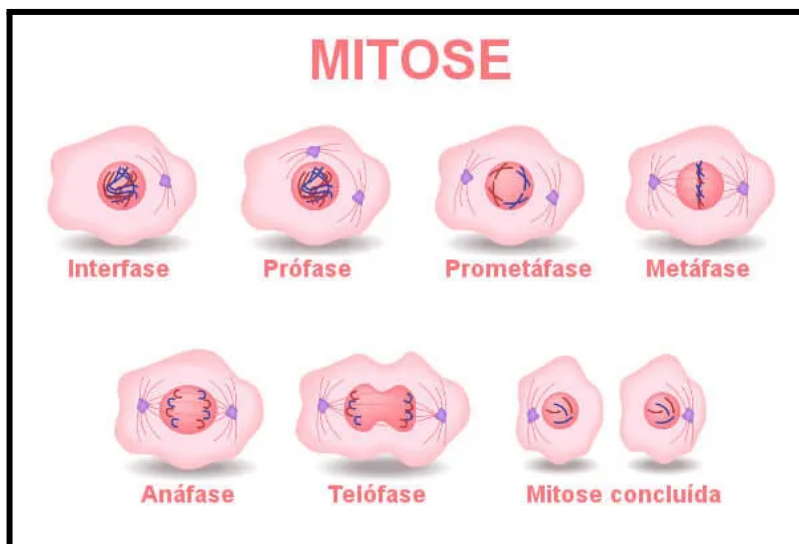
- Ponto de verificação G1 ou ponto de restrição: sendo um dos mais importantes, o sinal de continuidade nesse ponto garante que a célula inicie o ciclo celular. Se a célula não receber o sinal, ela permanece em G0.

- Ponto de verificação G2/M: responsável por promover os eventos iniciais da mitose.
- Terceiro ponto de verificação: garante que a anáfase só se inicie quando os cromossomos estiverem ligados ao fuso na placa metafásica. Quando todos os cromossomos estiverem alinhados, um sinal é emitido para que a anáfase se inicie.

Um fato interessante é que as células cancerígenas não atendem aos sinais que regulam o ciclo celular, desse modo, elas continuam a dividir-se de maneira indeterminada. Esse comportamento anormal das células pode ser extremamente danoso para o organismo. Como sabemos, vários tumores são difíceis de serem tratados e podem desencadear a morte do indivíduo.

Mitose

A mitose é dividida em cinco fases principais que são apenas uma divisão didática, uma vez que a mitose é um processo contínuo. As fases da mitose estão na imagem a seguir:



[Mitose: o que é, fases, importância - Brasil Escola](#). Acesso feito em: 11/09/2025

Prófase

A primeira etapa da mitose. Nesta primeira fase, algumas importantes modificações são observadas. Entre as alterações da prófase, destacam-se a condensação dos cromossomos, o desaparecimento dos nucléolos e o início da formação do fuso mitótico. Os **fusos mitóticos** são formados por fibras do fuso, que são feixes de microtúbulos. A montagem dos microtúbulos que formam os fusos ocorre no centrôssomo, também chamado de centro organizador de microtúbulos. Nesta etapa, verificamos que cada cromossomo duplicado está presente como duas cromátides irmãs, as quais estão unidas por meio de seus centrômeros (uma constrição localizada no cromossomo) e ao longo de seus braços.

Prometáfase

Na prometáfase, verifica-se a fragmentação do envelope nuclear, e os cromossomos continuam sua condensação. No centrômero dos cromossomos, nota-se a presença do cinetocoro (complexos formados por proteína especializadas), que serve de local para a ligação dos microtúbulos. Cada cromátide irmã apresenta seu próprio cinetocoro. Os microtúbulos que se ligam aos cinetocoros são chamados de microtúbulos do cinetocoro. Vale enfatizar que alguns microtúbulos não interagem com os cinetocoros, distendendo-se de um pólo a outro.

A prometáfase não é uma fase descrita por todos os autores. Muitos consideram apenas a prófase, metáfase, anáfase e telófase como sendo fases da mitose.

Metáfase

Na metáfase, observamos que os centrossomos estão posicionados em pólos opostos da célula, e os cromossomos estão reunidos na chamada placa metafásica (plano equatorial). Nessa fase, já não se observa nem o envoltório nuclear, nem o nucléolo.

Anáfase

A anáfase é a fase mais curta da mitose, inicia-se de maneira abrupta com a separação simultânea das cromátides irmãs e completa-se dentro de poucos minutos. Nesta etapa, cada cromátide começa a se mover em direção ao lado oposto da célula. Esse movimento acontece em consequência do encurtamento dos microtúbulos do cinetocoro em razão da perda de subunidades de tubulina. Nesta etapa, ainda vemos o alongamento da célula e no final da etapa de anáfase observa-se que há, em cada extremidade, uma coleção completa de cromossomos.

Telófase

Na telófase, é possível notar a formação dos núcleos por causa do ressurgimento dos envelopes nucleares ao redor de cada lote de cromossomo. Os envelopes surgem a partir de fragmentos do núcleo da célula-mãe e também de outras porções do sistema de endomembranas da célula. Além do núcleo, o nucléolo também reaparece. Nesta fase, verifica-se também que os cromossomos descondensam-se, os microtúbulos que ainda estão presentes desaparecem. Ainda nesta fase, a mitose é finalizada e os núcleos das células-filhas entram em interfase.

Citocinese

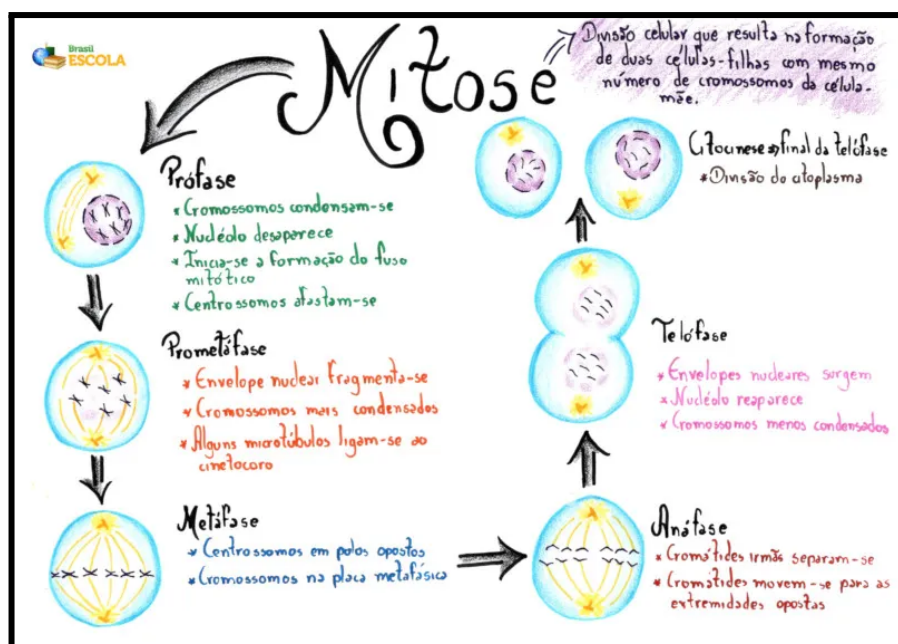
A citocinese é a divisão do citoplasma, que dá origem às duas células-filhas. Geralmente, a citocinese ocorre ao final da telófase. A citocinese é um processo que ocorre de maneira diferente nas células vegetais e nas células animais. Enquanto nas células animais, observa-se a formação de um sulco que leva à divisão, na célula vegetal, o que se verifica é a formação da placa celular que se forma na região mediana da célula e cresce para fora.

Importância da mitose

A mitose é um processo de divisão celular que apresenta grande importância para os organismos. Nos seres multicelulares, a mitose é importante para garantir o crescimento desses indivíduos e também para a regeneração dos tecidos. Nos unicelulares, a mitose tem a importante função de garantir a reprodução assexuada.

Mapa Mental:

Mitose



[Mitose: o que é, fases, importância - Brasil Escola](#). Acesso feito em: 11/09/2025.

Meiose

A meiose é um tipo de divisão celular em que há formação de quatro células-filhas com metade do número de cromossomos da célula-mãe. Neste processo, ocorrem duas divisões celulares consecutivas, as quais são chamadas de meiose I e meiose II. Na **meiose I**, temos as seguintes etapas: prófase I, metáfase I, anáfase I e telófase I. Já na **meiose II**, temos as etapas: prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II.

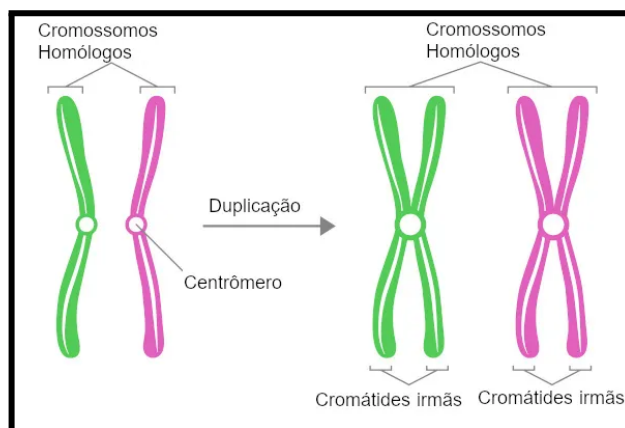
Importância da meiose

A meiose é um processo observado na formação dos gametas, verificando-se o surgimento de células com metade do número de cromossomos. Essa redução no número de cromossomos é fundamental para a manutenção do número de cromossomos de uma espécie, pois os gametas, ao se fundirem na fecundação, unem seu material genético. Consequentemente, o número de cromossomos é retomado. Em animais, a meiose acontece apenas nos ovários e nos testículos.

Fases da meiose

A meiose é um tipo de divisão celular que origina quatro células-filhas com metade do

número de cromossomos. Neste processo, verificamos duas divisões celulares consecutivas, as quais são denominadas de meiose I e meiose II. A seguir descreveremos os eventos que ocorrem na meiose I e na meiose II. Vale salientar que, antes do início da meiose, ocorre a duplicação dos cromossomos, em uma etapa conhecida como interfase.



A duplicação do cromossomo ocorre na interfase. [Meiose: o que é e quais são as suas fases - Brasil Escola](#). Acesso feito em: 11/09/2025.

Meiose I

A meiose I é a primeira divisão da meiose, sendo essa etapa considerada reducional, uma vez que, no final, teremos duas células com metade do conjunto cromossômico original. Vejamos a seguir as etapas da meiose I:

• Prófase I

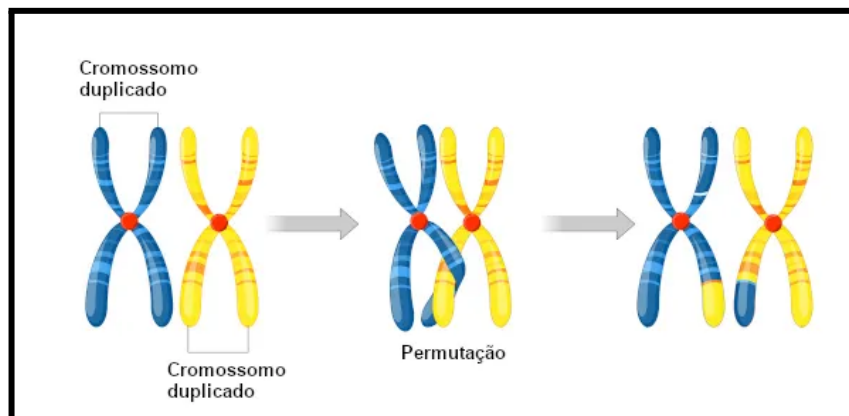
A **meiose I** inicia-se com a prófase I, fase marcada pela condensação progressiva dos cromossomos, troca de material genético entre cromátides não irmãs, formação do fuso (feixe de microtúbulos), quebra do envoltório nuclear e início da migração dos cromossomos homólogos em direção à placa metafásica. Esta fase, geralmente, é dividida em cinco subfases (leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese), meramente didáticas, para facilitar o estudo. Vamos explorar cada uma dessas fases a seguir:

Leptóteno: nesta etapa, verificam-se cromossomos duplicados, formados por duas cromátides irmãs (cada uma das cópias do cromossomo duplicado que estão ligadas entre si) conectadas pelo centrômero, e o início da condensação desses cromossomos.

Zigóteno: os cromossomos se pareiam com seus homólogos de maneira que os genes ficam alinhados. Como cada cromossomo está duplicado, o par de homólogos possui quatro cromátides. Forma-se, neste ponto, um complexo proteico, denominado de complexo sinaptonêmico, que lembra um zíper e mantém os cromossomos homólogos unidos.

Paquíteno: quando o complexo está formado, dizemos que os cromossomos homólogos estão em sinapse e os pares de homólogos associados são chamados de bivalentes. O paquíteno se inicia quando os cromossomos estão em sinapse. Durante esse emparelhamento, ocorre a permutação (crossing-over), processo que se caracteriza pela quebra das cromátides e a ligação dessas porções ao segmento correspondente na cromátide não irmã. A permutação é

importante porque aumenta a variabilidade genética.



A permutação (crossing-over) aumenta a variabilidade genética. [Meiose: o que é e quais são as suas fases - Brasil Escola](#). Acessado em: 11/09/2025.

Diplóteno: o complexo sinaptonêmico desaparece, sendo verificada uma leve separação dos homólogos, mas eles ainda permanecem unidos como consequência da coesão das cromátides irmãs. Nos pontos em que ocorreu a permutação, os cromossomos estão unidos em uma configuração em forma de X, que recebe o nome de quiasmas.

Diacinese: os cromossomos homólogos estão separados, unidos apenas pelos quiasmas. Observam-se, nesta fase, a quebra do envelope nuclear e o desaparecimento do nucléolo.

- **Metáfase I**

Na metáfase I, verifica-se que os cromossomos homólogos estão dispostos na placa metafásica. Essa disposição é conseguida graças à ação dos microtúbulos, que se ligam aos cromossomos de cada bivalente. Na metáfase I, verifica-se um cromossomo em cada par direcionado para um polo.

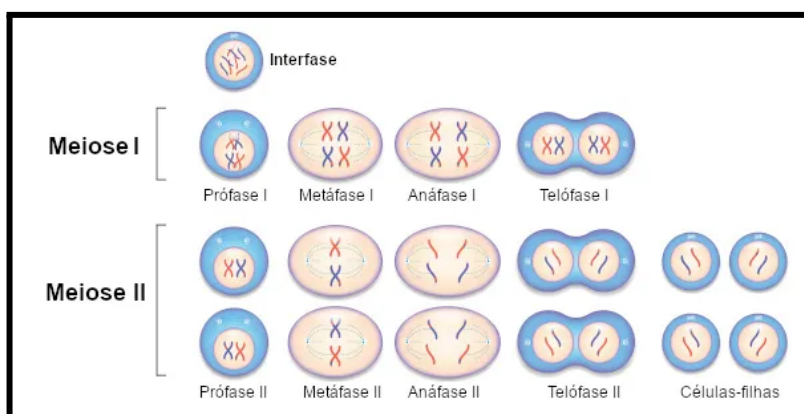
- **Anáfase I**

Na **anáfase I**, os cromossomos homólogos separam-se e são puxados para pólos opostos da célula, sendo guiados pelas fibras do fuso. É importante deixar claro que, na anáfase I, os centrômeros não se separam e as cromátides irmãs permanecem unidas. A separação é observada exclusivamente nos homólogos.

- **Telófase I**

Nesta etapa, verifica-se que cada pólo da célula apresenta um conjunto haplóide completo de cromossomos, os quais estão duplicados. Os cromossomos começam a se descondensar e, em alguns casos, o envelope nuclear volta a se formar. O nucléolo reaparece.

A divisão do citoplasma (citocinese) geralmente acontece de maneira simultânea com a telófase, sendo responsável por gerar duas células-filhas.



A meiose apresenta duas divisões celulares consecutivas: a meiose I e a meiose II. [Meiose: o que é e quais são as suas fases - Brasil Escola](#). Acesso em: 11/09/2025.

Meiose II

A meiose II é a segunda divisão da meiose, sendo esta etapa considerada equacional. Ela é chamada de equacional porque ocorre apenas a separação das cromátides. É importante deixar claro que, entre a meiose I e a meiose II, não há nenhuma duplicação do material genético. A meiose II é bastante parecida com uma divisão mitótica. Veja a seguir as etapas da meiose II:

- **Prófase II**

Na prófase II, verificam-se a formação das fibras do fuso, a desorganização do envoltório nuclear, caso ele tenha sido reconstruído, e o desaparecimento do nucléolo. Os cromossomos, os quais ainda estão formados por duas cromátides irmãs, iniciam sua movimentação em direção à placa metafásica. Nessa etapa, os cromossomos voltam a se condensar.

- **Metáfase II**

Na metáfase II, os cromossomos estão alinhados na placa metafásica e os cinetocoros (complexo formado por proteínas e localizado no centrômero) das cromátides irmãs estão ligados aos microtúbulos dos pólos opostos.

- **Anáfase II**

Na anáfase II, os centrômeros se separam, e as cromátides, agora separadas, migram para os pólos opostos. As cromátides, a partir deste momento, ficam como cromossomos individuais.

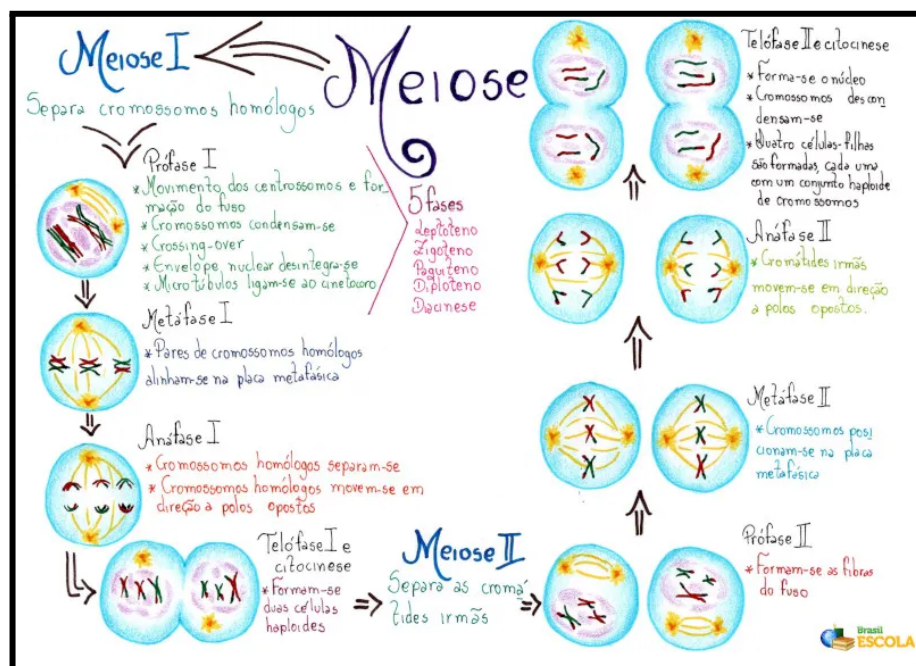
- **Telófase II**

Na telófase II, última etapa da meiose, há uma reorganização da célula. O envoltório nuclear e o nucléolo reaparecem, os cromossomos começam a se descondensar e, ao mesmo tempo em que a telófase ocorre, o citoplasma se divide (citocinese). Nesta etapa, formam-se

duas células-filhas para cada célula que iniciou a meiose II.

Mapa Mental:

Meiose



[Meiose: o que é e quais são as suas fases - Brasil Escola](#). Acesso feito em: 11/09/2025.

Diferenças entre mitose e meiose

Assim como a mitose, a meiose é um processo de divisão celular. Entretanto, apesar de levarem à divisão da célula, esses dois processos são distintos. Veja a seguir as principais diferenças entre eles:

DIFERENÇAS ENTRE MITOSE E MEIOSE	
Mitose	Meiose
No final do processo, observa-se a formação de duas células-filhas geneticamente iguais.	No final do processo, observa-se a formação de quatro células-filhas com metade do número de cromossomos da célula-mãe.
Ocorre em células somáticas.	Ocorre em células germinativas.
Ocorre uma divisão celular.	Ocorrem duas divisões celulares.

[Mitose: o que é, fases, importância - Brasil Escola](#). Acesso feito em: 11/09/2025.

Roteiro de atividades

1. Sabemos que o ciclo celular pode ser dividido em duas etapas distintas: a **interfase** e a **divisão celular**. Sobre a interfase, marque a alternativa correta.

- a) Ela pode ser dividida em três etapas: G1, G2 e G3.
- b) Podemos definir essa etapa como um período entre duas divisões celulares.
- c) Em G1 ocorre a duplicação do DNA.
- d) A fase G3 caracteriza-se por uma elevada síntese de DNA.
- e) nenhuma das respostas.

2. Sabemos que a duplicação dos cromossomos ocorre ainda na interfase. Marque a alternativa que indica corretamente em qual fase ocorrerá a duplicação do DNA cromossômico.

- a) G0.
- b) G1.
- c) G2.
- d) S.
- e) S2.

3. Sabemos que cada tipo de célula possui um período específico para a realização do ciclo celular. Entretanto, durante um ciclo, sabe-se que o maior período é o da:

- a) Apoptose.
- b) Interfase.
- c) Meiose.
- d) Mitose.
- e) nenhuma das respostas.

4. Quanto ao número de células formadas em divisões por mitose e meiose é correto afirmar que:

- a) através da mitose duas células com o mesmo número de cromossomos da célula inicial são formadas, enquanto na meiose duas células com metade do número de cromossomos são produzidas.
- b) os mesmos números de células são formados por mitose e meiose, pois a diferença entre os dois tipos de divisão celular está apenas no número de etapas em que ocorrem.
- c) a mitose origina duas células mantendo o número de cromossomos da célula inicial, enquanto a meiose produz quatro células com metade do número de cromossomos.
- d) através da meiose as quatro novas células formadas são idênticas à célula-mãe, enquanto a mitose permite que as duas células criadas apresentem variabilidade genética.
- e) nenhuma das respostas.

5. (UFSM-RS) Um bioquímico mediu a quantidade de DNA em células cultivadas em laboratório e verificou que a quantidade de DNA na célula duplicou:

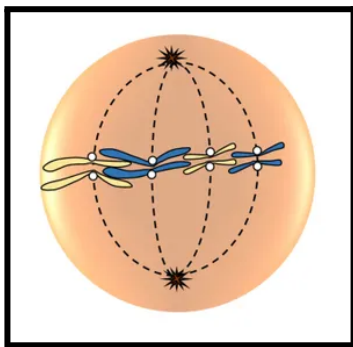
- a) entre as fases G1 e G2 do ciclo celular.
- b) entre a prófase e a anáfase da mitose.
- c) durante a metáfase do ciclo celular.

- d) entre a prófase I e a prófase II da meiose.
- e) entre a anáfase e a telófase da mitose.

6. A mitose é um processo de divisão celular que:

- a) leva à formação de duas células-filhas com o mesmo número de cromossomos que a célula-mãe.
- b) leva à formação de duas células-filhas com metade do número de cromossomos que a célula-mãe.
- c) leva à formação de quatro células-filhas com o mesmo número de cromossomos que a célula-mãe.
- d) leva à formação de quatro células-filhas com metade do número de cromossomos que a célula-mãe.
- e) leva à formação de três células-filhas com o mesmo número de cromossomos que a célula-mãe.

7. Qual estágio da mitose está ilustrado abaixo?



Observe atentamente o desenho acima.

- a) Prófase.
- b) Metáfase.
- c) Anáfase.
- d) Citocinese.
- e) Telófase.

8. O envelope nuclear se fragmenta em qual fase da mitose?

- a) Prófase.
- b) Prometáfase.
- c) Metáfase.
- d) Anáfase.
- e) Telófase.

9. (Acafe-SC) A sequência das subfases da **prófase I** é:

- a) Leptóteno, diplóteno, paquíteno, zigóteno, diacinese.
- b) Leptóteno, diplóteno, paquíteno, diacinese, zigóteno.
- c) Leptóteno, zigóteno, paquíteno, diacinese, diplóteno.
- d) Leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese.
- e) Leptóteno, paquíteno, zigóteno, diplóteno, diacinese.

10. Assinale a alternativa que contém, em sequência, todas as fases da **meiose I**.

- a) Prófase I, metáfase I, anáfase I, telófase I.
- b) Metáfase I, anáfase I, telófase I, prófase I.
- c) Metáfase I, prófase I, anáfase I, telófase I.
- d) Prófase I, metáfase I, telófase I, anáfase I.
- e) Anáfase I, telófase I, anáfase I, prófase I.

FÍSICA

Objetos de conhecimento: Pressão hidrostática, teorema de Stevin, Experimento de Torricelli e Pressão Atmosférica, Vasos Comunicantes, Teorema de Pascal, Prensa Hidráulica, Teorema de Arquimedes.

Conceitos Fundamentais 1

Pressão hidrostática é a pressão que ocorre no interior dos líquidos, sendo exercida pelo peso do próprio líquido. Seu valor depende da profundidade do ponto considerado.

Desta forma, em diferentes pontos, em um mesmo líquido, a pressão hidrostática terá maior intensidade nos pontos de maior profundidade.

Podemos comprovar esta situação quando furamos um saco cheio de água, em diferentes níveis, nos furos mais baixos, a água sai com maior pressão.



Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/pressao-hidrostatica/> Acesso em: 10 abr 2025.

Teorema de Stevin

O **Teorema de Stevin** é a **Lei Fundamental da Hidrostática**, a qual relaciona a variação das pressões atmosféricas e dos líquidos.

Assim, o Teorema de Stevin determina a variação da pressão hidrostática que ocorre nos fluidos, descrito pelo enunciado:

“A diferença entre as pressões de dois pontos de um fluido em equilíbrio (repouso) é igual ao produto entre a densidade do fluido, a aceleração da gravidade e a diferença entre as profundidades dos pontos.”

O Teorema de Stevin é representado pela seguinte expressão:

$$\Delta P = \gamma \cdot \Delta h$$

ou

$$\Delta P = d \cdot g \cdot \Delta h$$

Onde,

Δp : variação da pressão hidrostática, em pascal (Pa)

γ : peso específico do fluido, em newtons por metro cúbico (N/m³)

d : densidade, em quilogramas por metro cúbico (kg/m³)

g : aceleração da gravidade, em metros por segundos ao quadrado (m/s²)

Δh : variação da altura da coluna de líquido, em metros (m)

Aplicações do Teorema de Stevin

Basta notar a pressão exercida nos nossos ouvidos quando mergulhamos numa piscina profunda.

Ademais, essa lei explica porque o sistema hidráulico das cidades é obtido pelas caixas d'água, que estão situadas no ponto mais alto das casas, uma vez que precisam pegar pressão para chegar à população.

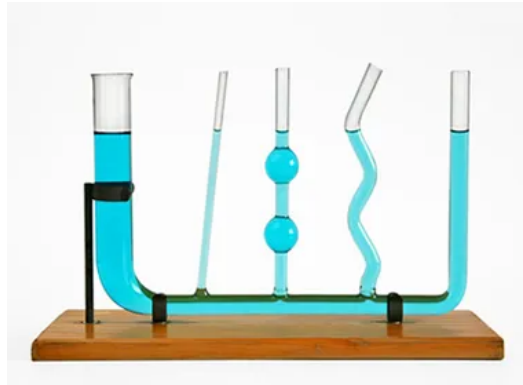
Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/teorema-de-stevin/>. Acesso feito em: 10 abr 2025.

Atenção: Para uma visualização melhor veja o vídeo abaixo.

[Hidrostática | Experimentos](#) - Lei de Stevin: tubo com furos em alturas diferentes.

Vasos comunicantes

Um importante fenômeno, relacionado com o teorema de Stevin, são os vasos comunicantes, em que o líquido, independentemente da forma dos vasos, se estiverem interligados, terão a mesma pressão na mesma profundidade.



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/consequencias-lei-stevin.htm>. Acesso em: 14 abr 2025.

Atenção: Para uma visualização melhor, veja o vídeo abaixo.

[Hidrostatica | Experimentos](#) - Lei de Stevin: tubo com furos em alturas diferentes.

Exemplo resolvido 1

(PUC-RS) No oceano, a pressão hidrostática aumenta aproximadamente uma atmosfera a cada 10 m de profundidade. Um submarino encontra-se a 200 m de profundidade, e a pressão do ar no seu interior é de uma atmosfera. Nesse contexto, pode-se concluir que a diferença da pressão entre o interior e o exterior do submarino é, aproximadamente, de:

- a) 200 atm
- b) 100 atm
- c) 21 atm
- d) 20 atm
- e) 19 atm

Letra d.

De início, calcularemos a pressão externa usando o teorema de Stevin:

$$\Delta p = p - p_o$$

Lembrando que p_o é a pressão atmosférica, p é a pressão absoluta, que nesse caso se trata da pressão externa p_e , e Δp é a pressão manométrica, que nesse caso se trata da pressão hidrostática p_h

$$p_h = p_e - p_o$$

$$p_e = p_h + p_o$$

De acordo com o enunciado, a cada 10 metros a pressão hidrostática aumenta 1 atm, então a uma profundidade de 200 metros, a pressão hidrostática é 20 atm e a pressão atmosférica é 1 atm. Assim, a pressão externa é:

$$p_e = p_h + p_o$$

$$p_e = 20 + 1$$

$$p_e = 21 \text{ atm}$$

Por fim, calculamos a diferença de pressão no interior e no exterior do submarino, sabendo que a pressão interna é 1 atm:

$$\Delta p = p_e - p_i$$

$$\Delta p = 21 - 1$$

$$\Delta p = 20 \text{ atm}$$

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-de-teorema-de-stevin.htm>.
Acesso em: 08 mai 2025

Conceitos Fundamentais 2

Experiência de Torricelli

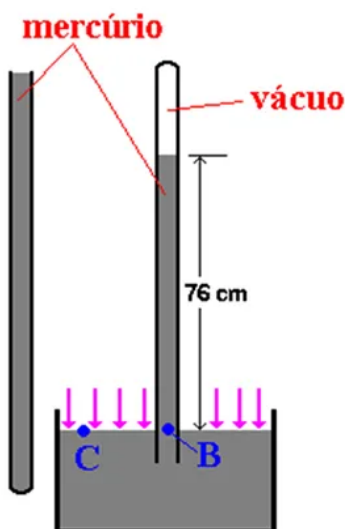
O cientista Evangelista Torricelli fez um experimento no qual encheu um tubo de vidro com mercúrio. Depois tampou este tubo e o mergulhou em um recipiente com mercúrio, liberando então este líquido para escorrer para o recipiente, também com mercúrio. O que ele observou é que o mercúrio do tubo desceu apenas até 76 cm de altura em relação ao mercúrio do recipiente abaixo.

A explicação é que dentro do tubo de mercúrio, nesta situação, por não ter ar, a pressão é zero e a pressão atmosférica no recipiente aberto, com mercúrio, é a pressão atmosférica, pressão exercida pelo peso do ar atmosférico, sobre a superfície livre do mercúrio. Esta pressão mantém o líquido nesta altura, por isso dizemos que a pressão atmosférica normal é de 76 cm de mercúrio (Hg).

Se o experimento fosse realizado com água, a altura seria de 10m, ou seja, a pressão atmosférica empurraria a água até 10m de altura. É por isso que as bombas de sucção só conseguem puxar água até esta altura de 10 metros, acima disso, é necessário bombas submersas. Quando bebemos um líquido de canudinho, fazemos a pressão no canudo diminuir e isso faz com que o líquido seja empurrado pela pressão atmosférica.

Assim, ao nível do mar, a pressão é igual a esta pressão atmosférica e conforme vamos descendo, mais pressão é adicionada de acordo com o princípio de Stevin.

A figura abaixo mostra o esquema da experiência de Torricelli.



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/experiencia-torricelli.htm>. Acesso em: 14 abr 2025.

Atenção: Para mais informações sobre os conceitos fundamentais 1 e 2, assista ao vídeo do link abaixo:

[Hidrostática - Lei de Stevin](#)

Para o experimento prático, assista ao vídeo abaixo:

[Hidrostática | Experimentos](#) - Barômetro de mercúrio

Observação: neste último vídeo, o valor encontrado não é 760 mmHg, por imprecisão do experimento, como explicado no vídeo.

Conceitos Fundamentais 3

Princípio de Pascal

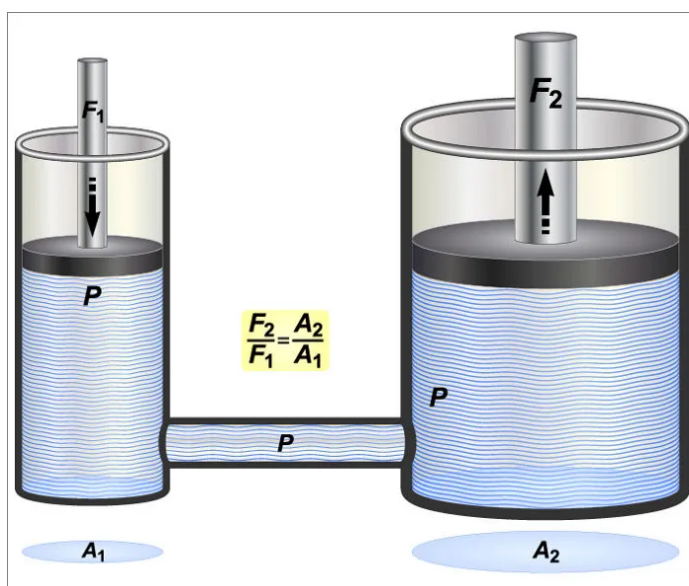
O princípio enunciado por Blaise Pascal diz que a diferença de pressão aplicada a um ponto de um fluido em repouso se transmite a todos os pontos do fluido, inclusive para as paredes do recipiente em que está contido.

Prensa Hidráulica

O princípio de Pascal tem aplicação em prensa hidráulica e macaco hidráulico, por exemplo. Nestas aplicações, uma força pequena é aplicada em um êmbolo de área também pequena, que está ligado a um outro êmbolo de área maior, fazendo com que surja, neste segundo êmbolo, uma força maior. É por isso que, com um macaco hidráulico, uma pessoa consegue levantar um carro com facilidade.

Na figura abaixo temos esquematizada essa situação. Para a mesma pressão, teremos uma força maior na área maior e uma força menor na área menor. As forças e áreas estão relacionadas pela equação:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1}$$



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/principio-de-pascal.htm>. Acesso em: 14 abr 2025

Atenção: Para mais informações, assista ao vídeo, no link abaixo.

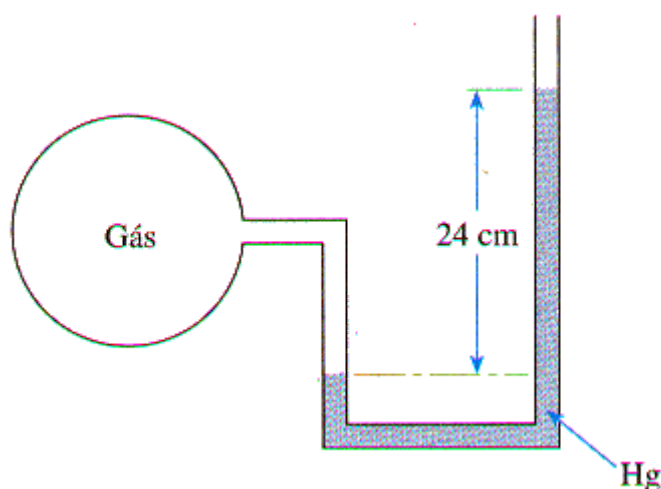
[Princípio de Pascal](#)

Para experimento, assista ao vídeo abaixo:

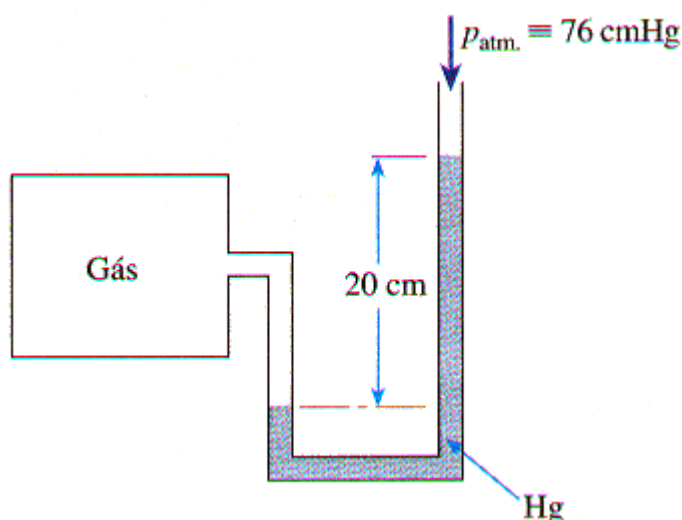
[Hidrostatica | Experimentos](#) - Princípio de Pascal: elevador hidráulico

Exemplo resolvido 2

1. A figura representa um balão contendo gás, conectado a um tubo aberto com mercúrio. Se a pressão atmosférica local é a normal (76 cmHg), determine a pressão do gás, em cmHg.



2. Com base na figura que representa um manômetro de tubo aberto, responda:



- a) a quantos centímetros de Hg corresponde a pressão manométrica do gás?
- b) qual é a pressão manométrica do gás, em kPa ?

(Considere $d_{Hg} = 13,6 \text{ g/cm}^3$)

Resoluções

Problema 1

Para determinar a pressão do gás no balão, utilizamos a pressão atmosférica local e a diferença de altura no tubo de mercúrio.

Dados:

Pressão atmosférica: 76cmHg

Diferença de altura: 24cm

A pressão do gás ($P_{\text{gás}}$) é calculada pela soma da pressão atmosférica (P_{atm}) com a diferença de altura (h): $P_{\text{gás}} = P_{\text{atm}} + P_h$

Substituindo os valores fornecidos:

$$P_{\text{gás}} = 76\text{cmHg} + 24\text{cmHg}$$

$$P_{\text{gás}} = 100\text{cmHg}$$

Portanto, a pressão do gás no balão é 100cmHg

Problema 2

a) Pressão manométrica do gás em cmHg

A diferença de altura entre os níveis de mercúrio nos dois braços do manômetro é de 20cm.

Como o mercúrio é deslocado pela pressão do gás, a pressão manométrica (P_{man}) do gás é igual a essa diferença de altura: $P_{\text{man}} = 20\text{cmHg}$

b) Pressão manométrica do gás em kPa

Para converter a pressão de cmHg para kPa, usamos a relação:

$$1\text{cmHg} = 133,322\text{Pa}$$

$$\text{Então, } P_{\text{man}} = 20\text{cmHg} \times 133,322\text{Pa/cmHg}$$

$$P_{\text{man}} = 2666,44P_a \quad (P_a = \text{Pascal})$$

Convertendo para kP_a ($1\text{ kPa} = 1000\text{ P}_a$):

$$P_{\text{man}} = 2666,44P_a / 1000$$

$$P_{\text{man}} \approx 2,67kP_a$$

Portanto, a pressão manométrica do gás é 2,67kPa

Disponível em: https://fisica.net/hidrostatica/pressao_atmosferica_torricelli.php. Acesso em: 08 mai 2025.

Conceitos Fundamentais 4

Princípio de Arquimedes

Quando vemos um grande navio feito de aço nos perguntamos: Por que não afunda? Quando tentamos mergulhar uma bola de futebol na água, notamos que ela faz uma força para cima. Quando entramos na água, sentimos que nosso corpo fica mais leve. Tudo isso é explicado pela existência da força de empuxo. Este fenômeno é conhecido, desde a antiguidade, pois os antigos já construíam navios. Mas foi Arquimedes (287 a.C. – 212 a.C.) que expressou esse fenômeno em um princípio que é válido até os dias de hoje.

Segundo Arquimedes, “*todo corpo mergulhado em um fluido sofre uma força vertical para cima, igual ao peso do fluido deslocado*”.

Atenção: Para mais informações, assista ao vídeo do link abaixo.

[Princípio de Arquimedes - Teoria e exemplos de aplicação](#)

Exemplo resolvido 3

(UFPR) Um objeto sólido, com massa de 600 g e volume de 1 litro, está parcialmente imerso em um líquido, de maneira que 80% do seu volume está submerso. Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , assinale a alternativa que apresenta a massa específica do líquido.

- a) $0,48 \text{ g/cm}^3$
- b) $0,75 \text{ g/cm}^3$
- c) $0,80 \text{ g/cm}^3$
- d) $1,33 \text{ g/cm}^3$
- e) $1,40 \text{ g/cm}^3$

Resolução

Letra B

Dados da questão:

Volume do objeto: $V = 1 \text{ L} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

Volume imerso: $V_i = 0,8 V$

Massa do objeto: $m = 600 \text{ g} = 0,6 \text{ kg}$

Gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Igualando a equação do empuxo ao peso do objeto, temos:

$$E = d_L \cdot g \cdot V_i \Rightarrow m \cdot g = d_L \cdot g \cdot V_i$$

$$m = d_L \cdot V_i \Rightarrow d_L = \frac{m}{V_i}$$

$$d_L = \frac{0,6}{0,8 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow d_L = \frac{600}{0,8}$$

$$d_L = 750 \text{ kg/m}^3 = 0,75 \text{ g/cm}^3$$

Disponível em:

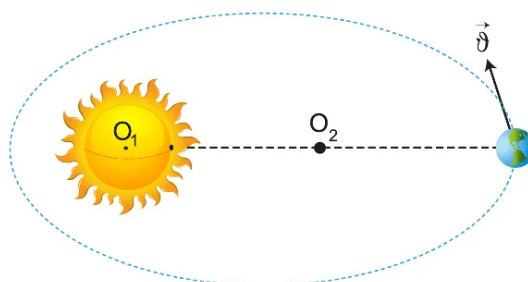
<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-teorema-arquimedes.htm#resposta-4944>. Acesso em: 20 mai 2025.

Conceitos Fundamentais 5

LEIS DE KEPLER

1ª lei de Kepler: lei das órbitas.

A primeira lei de Kepler diz que as órbitas dos planetas em torno do Sol são uma elipse, com o Sol em um dos focos.

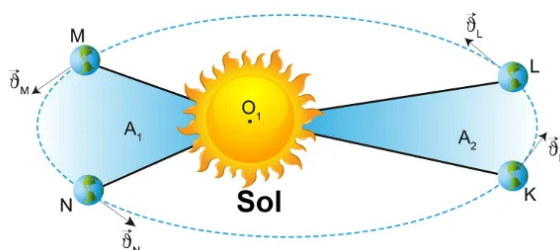


Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/leis-kepler.htm#1%C2%AA+lei+de+Kepler%3A+lei+das+%C3%B3rbitas>. Acesso em: 29 jul. 2025.

2ª lei de Kepler: lei das áreas.

A segunda lei de Kepler diz que, durante o movimento da Terra em torno do Sol, a linha que liga o centro da Terra ao centro do Sol percorre áreas iguais em tempos iguais.



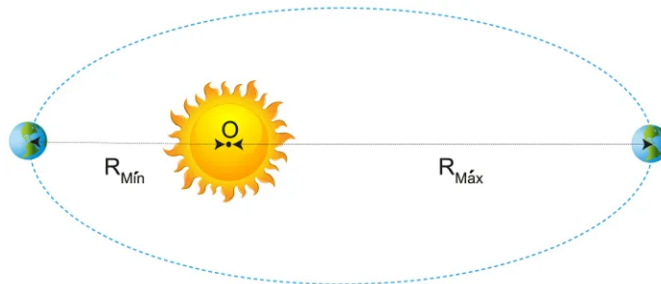
Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/leis-kepler.htm#1%C2%AA+lei+de+Kepler%3A+lei+das+%C3%B3rbitas>.

Acesso em: 29 jul. 2025.

3ª lei de Kepler: lei dos períodos ou lei da harmonia.

A terceira lei de Kepler diz que o período orbital ao quadrado (T^2) de um planeta é diretamente proporcional à distância média do Sol ao cubo (R^3). Além disso, a razão entre T^2 e R^3 tem exatamente a mesma magnitude para todos os astros que orbitam essa estrela.



Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/leis-kepler.htm#1%C2%AA+lei+de+Kepler%3A+lei+das+%C3%B3rbitas>.

Acesso em: 29 jul. 2025.

Atenção: Para mais informações, assista aos vídeos dos links abaixo:

[LEIS DE KEPLER](#) - Física Animação

[Primeira Lei de Kepler](#): Lei das Órbitas Elípticas (Astronomia)

[Segunda Lei de Kepler](#) (Astronomia)

[3.ª Lei de Kepler](#) - LEI DOS PERÍODOS (Harmonia do Universo)

Roteiro de atividades

Questão 1 - Calcule a variação de pressão sobre um mergulhador que está a uma profundidade de 0,5 metros, sabendo que a densidade da água é 1000 kg/m e a aceleração da gravidade é 10 m/s²

a) $3 \cdot 10^3 P_a$

- b) $4 \cdot 10^3 P_a$
- c) $5 \cdot 10^3 P_a$
- d) $6 \cdot 10^3 P_a$
- e) $7 \cdot 10^3 P_a$

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-de-teorema-de-stevin.htm>.
Acesso em: 15 abr 2025.

Questão 2 - Marque a alternativa que explica por que os navios, mesmo sendo feitos de um material mais denso que água, conseguem flutuar.

- a) Os navios flutuam, pois seu volume é muito superior à sua massa.
- b) Os navios flutuam, pois o empuxo sobre o navio é inferior ao seu peso.
- c) Os navios flutuam, pois o empuxo sobre o navio é igual ao seu peso.
- d) Os navios flutuam, pois o peso do volume de líquido deslocado é maior ao seu peso.
- e) Os navios flutuam, pois o volume de líquido deslocado é superior ao seu peso.

Disponível em:
<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-teorema-arquimedes.htm#resposta-4946>. Acesso em: 20 mai 2025.

Questão 3 - A respeito do Princípio de Pascal, marque a alternativa correta.

- a) A pressão exercida sobre um líquido é maior na região de aplicação da força.
- b) A pressão exercida sobre um líquido é transmitida de forma integral a todos os pontos do líquido.
- c) Somente a pressão exercida sobre a água é transmitida de forma integral por todas as partes do líquido.
- d) Somente a pressão exercida sobre a água não é transmitida de forma integral por todas as partes do líquido.
- e) Todas as alternativas estão erradas.

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-principio-pascal.htm>.
Acesso em: 20 mai 2025.

Questão 4 - Uma força de 200 N é aplicada sobre uma área de $0,05 \text{ m}^2$. A pressão exercida sobre essa área é igual a:

- a) $10 P_a$
- b) $2 \cdot 10^3 P_a$
- c) $4 \cdot 10^3 P_a$
- d) $200 P_a$
- e) $0,05 P_a$

Disponível em:
<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-pressao-pressao-atmosferica.htm>.
Acesso em: 20 mai 2025.

Questão 5 - A cada 10 m de profundidade de água, aumenta-se, aproximadamente, 1 atm. Após mergulhar em um lago com 20 metros de profundidade, um mergulhador estará sujeito a uma pressão, em mmHg, igual a:

Dados: 1 atm = 760 mmHg. Obs: não esquecer de somar a pressão atmosférica.

- a) 840 mmHg
- b) 760 mmHg
- c) 1520 mmHg
- d) 2280 mmHg
- e) 3040 mmHg

Disponível em:

<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-pressao-pressao-atmosferica.htm>.

Acesso em: 20 mai 2025.

Questão 6 - (Udesc 2018) Analise as proposições com relação às leis de Kepler sobre o movimento planetário.

- I. A velocidade de um planeta é maior no periélio.
- II. Os planetas movem-se em órbitas circulares, estando o Sol no centro da órbita.
- III. O período orbital de um planeta aumenta com o raio médio de sua órbita.
- IV. Os planetas movem-se em órbitas elípticas, estando o Sol em um dos focos.
- V. A velocidade de um planeta é maior no afélio.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II, III e V são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III, IV e V são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I, III e V são verdadeiras.

Questão 7 - Com base nos seus conhecimentos acerca da Primeira Lei de Kepler, assinale a alternativa correta.

- a) A velocidade de translação de um planeta que orbita o Sol é sempre constante ao longo da órbita.
- b) A razão entre o quadrado do período orbital dos planetas que orbitam a mesma estrela e o cubo do raio médio de suas órbitas é constante.
- c) A órbita dos planetas em torno do Sol é elíptica e tem o Sol em um de seus focos.
- d) A linha imaginária que liga a Terra até o Sol varre áreas iguais em períodos iguais.
- e) A velocidade de translação dos planetas depende da distância em que o planeta se encontra do Sol.

Questão 8 - Com relação à energia cinética (velocidade) de um planeta que orbita o Sol em uma órbita elíptica, assinale a alternativa correta.

- a) Quanto mais distante o planeta estiver do Sol, maior deverá ser a sua energia cinética.

- b) A energia cinética torna-se máxima nas proximidades do periélio e mínima nas proximidades do afélio.
- c) A energia cinética do planeta em órbita do Sol permanece sempre constante.
- d) A energia cinética torna-se mínima nas proximidades do periélio e máxima nas proximidades do afélio.
- e) A cada órbita, parte da energia cinética do planeta se perde, devido ao atrito com o ar.

QUÍMICA

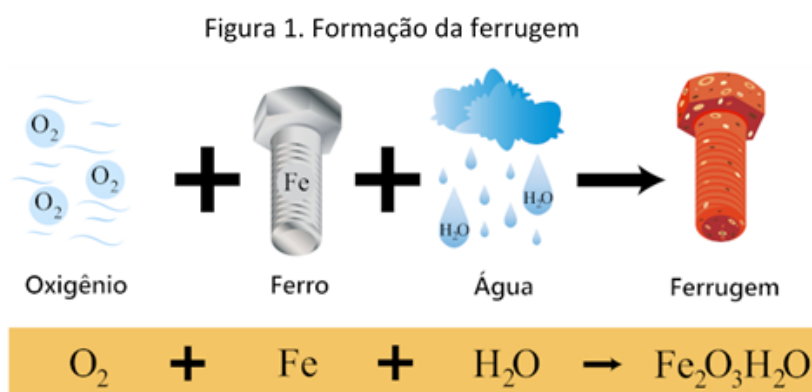
Conceitos Fundamentais 1

Reações Inorgânicas

Vivemos em um mundo rodeado de transformações e nem reconhecemos o que são **reações químicas**. Na cozinha, por exemplo, o preparo dos alimentos envolve reações químicas muito complexas. O próprio ato de comer dá início a uma série de reações químicas que ocorrem em nosso organismo e que sustentam a vida. Na partida, o ônibus espacial queima hidrogênio e gera nuvens de vapor d'água. Agora, vamos ampliar o estudo das reações e mostraremos como classificar e balancear as reações químicas mais comuns.

Reações químicas são processos que envolvem a transformação de substâncias em outras substâncias. Durante uma reação química, as substâncias iniciais, chamadas de reagentes, se combinam ou se quebram para formar novas substâncias, chamadas de produtos. Essas transformações ocorrem devido a rearranjos de átomos e elétrons nas moléculas envolvidas na reação. As **reações inorgânicas** são reações que envolvem substâncias inorgânicas, como ácidos, bases e sais, e são importantes para o entendimento de fenômenos como a corrosão e a precipitação (Feltre, 2004; Fonseca, 2014; Usberco, Salvador, 2019).

As reações inorgânicas são importantes para o estudo da química, pois permitem compreender as transformações químicas que ocorrem em diversas situações e ambientes, além de terem aplicações em áreas como a indústria, a agricultura e a saúde. Alguns exemplos de reações inorgânicas são a reação de neutralização entre um ácido e uma base, a reação de oxidação-redução entre o ferro e oxigênio para formar a ferrugem (ilustrado na Figura 1), a reação de precipitação entre o nitrato de prata e o cloreto de sódio, entre outras.



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/ferrugem.htm>

O

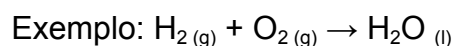
As reações químicas podem ser classificadas de diversas formas, mas as que são inorgânicas, geralmente, são subdivididas segundo o número de substâncias formadas, número

de reagentes e presença ou não de substâncias simples e compostas. Temos que os principais tipos de reações inorgânicas são quatro: reações de síntese ou adição, de decomposição ou análise, de simples troca e de dupla troca ou metátese.

Classificação das Reações Inorgânicas

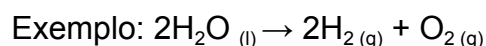
Como já dissemos, as reações inorgânicas são classificadas em quatro tipos diferentes:

Reações de síntese, de combinação ou de adição: ocorrem quando duas ou mais substâncias reagem, produzindo uma única substância mais complexa (Feltre, 2004).



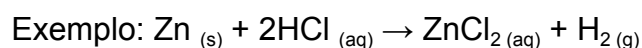
Neste exemplo, hidrogênio e oxigênio reagem para formar água.

Reações de análise ou de decomposição: ao contrário das reações anteriores, ocorrem quando uma substância se divide em duas ou mais substâncias de estruturas mais simples. Essa decomposição pode ocorrer em virtude de um aquecimento (**pirólise**), ou da passagem de corrente elétrica pela substância fundida, ou em meio aquoso (**eletrolise**), ou o agente da decomposição pode ser a luz (**fotólise**) (Fogaça, 2025).



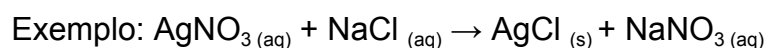
Neste caso, a água é decomposta em hidrogênio e oxigênio.

Reações de simples troca ou de deslocamento: nesse caso, uma substância simples reage com uma composta, originando outra substância simples e outra composta, ou seja, há a troca dos ligantes. Na prática, neste tipo de reação, um elemento de uma substância composta é substituído por outro elemento químico (Usberco, Salvador, 2019).



Aqui, o zinco desloca o hidrogênio do ácido clorídrico, formando cloreto de zinco e liberando hidrogênio.

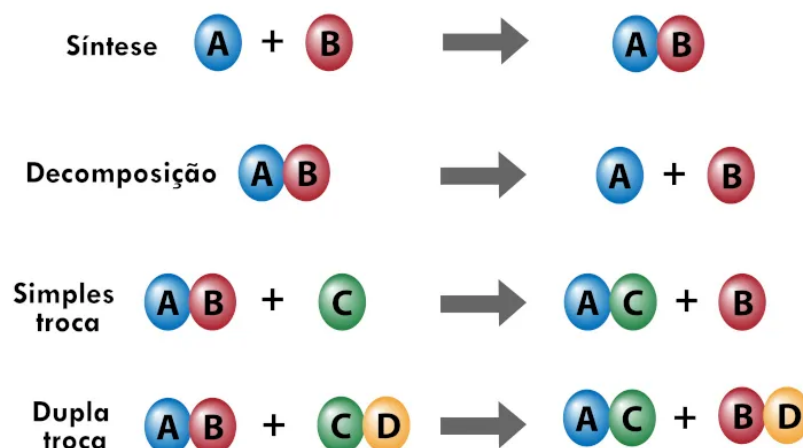
Reações de dupla troca ou metátese: ocorrem quando os elementos de duas substâncias compostas permutam entre si, formando duas novas substâncias compostas. No caso, a espécie de caráter positivo da primeira substância composta se liga à espécie de caráter negativo da segunda substância composta, e a espécie de caráter positivo da segunda substância composta se liga à espécie de caráter positivo da primeira substância composta (FonsecA, 2014).



Neste exemplo, o cátion prata (Ag^+) e o ânion cloreto (Cl^-) se combinam para formar cloreto de prata, enquanto o cátion sódio (Na^+) e o ânion nitrato (NO_3^-) formam nitrato de sódio.

A Figura 2 apresenta de forma genérica os quatro tipos de reações:

Figura 2. Exemplos genéricos de cada tipo de reação



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/reacoes-quimicas.htm>

Balanceamento das Equações Químicas

As equações químicas representam as reações químicas e são importantes para entender a estequiometria das reações e para balancear as equações químicas porque são usadas para descrever quais substâncias estão envolvidas, e em que proporção elas reagem para formar os produtos.

Vale ressaltar que a massa e o número de espécies químicas microscópicas mantêm-se constantes depois da reação química, ou seja, ocorre conservação da massa e das espécies químicas participantes. Tal fato, apoia-se nas leis de Lavoisier, Proust e Dalton e também é justificado pelo modelo atômico de Dalton. Aliás, a lei de Lavoisier, chamada de lei da conservação da massa, popularizou-se na seguinte afirmação: **“Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”** (Planejativo, 2025).

Uma equação química só estará correta quando representar um fenômeno químico que realmente ocorre, por meio de fórmulas corretas (aspecto qualitativo) e coeficientes corretos (aspecto quantitativo). Assim, podemos enunciar o seguinte critério geral:

Acertar os coeficientes ou balancear uma equação química é igualar o número total de átomos de cada elemento, no 1º (reagentes) e no 2º membros (produtos) da equação.

Existem vários métodos de balanceamento de uma equação química, porém o mais simples é o chamado **método por tentativas**, que segue as regras abaixo.

Regras Práticas

Regra (a) — raciocinar com o elemento (ou radical) que aparece, apenas uma vez, no 1º e no 2º membros da equação.

Regra (b) — preferir o elemento (ou radical) que possua índices maiores.

Regra (c) — escolhido o elemento (ou radical), transpor seus índices de um membro para outro, usando-os como coeficientes.

Regra (d) — prosseguir com os outros elementos (ou radicais), usando o mesmo raciocínio, até o final do balanceamento (Feltre, 2004).

A Figura 3 apresenta um exemplo dessa aplicação.

Figura 3. Exemplo de balanceamento pelo método das tentativas

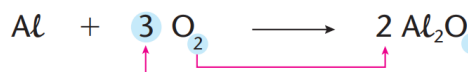
1º exemplo — Balancear a equação:



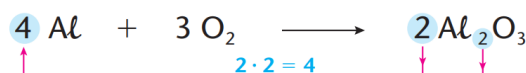
Regra (a) — indiferente para **Al** ou **O**.

Regra (b) — preferimos o **O**, que possui índices maiores (2 e 3).

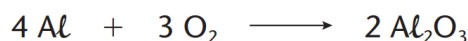
Regra (c) —



Regra (d) — agora só falta acertar o **Al**:



Conclusão —



Fonte: Feltre, 2004, p. 240.

Uma reação química está balanceada quando a quantidade de átomos de cada elemento presente nos reagentes é igual à quantidade nos produtos. Isso significa que a conservação da massa é mantida de acordo com a Lei de Lavoisier. Quando uma reação não está balanceada, isso indica que a quantidade de átomos de um ou mais elementos não é igual entre os reagentes e os produtos (Planejativo, 2025).

Roteiro de atividades

1. Assinale a alternativa em que a classificação da reação inorgânica esteja **INCORRETA**:

- A) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NaI}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + 2 \text{NaNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$ Reação de dupla troca.
- B) $2 \text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{Na}(\text{s}) \rightarrow$ Reação de análise ou decomposição.
- C) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$ Reação de simples troca.
- D) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ Reação de dupla troca.

2. Segundo o enunciado abaixo:

Qual é o tipo de reação que ocorre quando um elemento de uma substância composta é substituído por outro elemento?

Marque, dentre as alternativas que seguem, o tipo de reação inorgânica que responde à pergunta feita acima.

- A) Decomposição.
- B) Síntese.
- C) Simples troca.

D) Dupla troca.

3. Um grupo de alunos realizou um experimento para observar algumas propriedades dos ácidos, adicionando um pedaço de mármore (CaCO_3) a uma solução aquosa de ácido clorídrico (HCl), observando a liberação de um gás e o aumento da temperatura.



Fonte: <https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/2024/02/1-questao-um.png>

O gás obtido no experimento é o:

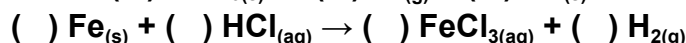
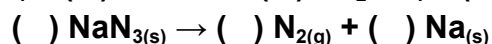
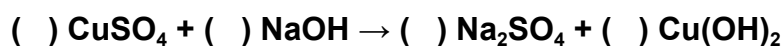
- A) H_2 .
- B) O_2 .
- C) CO_2 .
- D) CO .
- E) Cl_2 .

3. Nas reações químicas de decomposição, uma substância composta se decompõe em duas ou mais substâncias.

Um exemplo de reação química de decomposição está representado em:

- A) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$.
- B) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$.
- C) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$.
- D) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

4. Realize o balanceamento das reações abaixo e marque a alternativa que contém os coeficientes obtidos na ordem dos reagentes para os produtos.



- A) 1, 2, 1, 1 / 2, 2, 2 / 2, 6, 2, 3.
- B) 2, 6, 2, 3 / 2, 2, 2 / 1, 2, 1, 1.
- C) 2, 2, 2 / 1, 2, 1, 1 / 2, 6, 2, 3.
- D) 2, 1, 1, 2 / 2, 3, 6, 2 / 2, 2, 2.

Referências

Disponível em: [Ciclo celular: definição, fases e controle - Brasil Escola](#). Acessado em: 09 set. 2025.

Disponível em: [Exercícios sobre ciclo celular](#). Acessado em: 11 set. 2025.

Disponível em: [Exercícios sobre mitose - Brasil Escola](#). Acessado em: 11 set. /2025.

Disponível em: [Exercícios sobre meiose. Testes sobre meiose - Brasil Escola](#). Acessado em: 11 set. 2025.

Disponível em: [Mitose: o que é, fases, importância - Brasil Escola](#). Acessado em: 11 set. 2025.

Disponível em: [Meiose: o que é e quais são as suas fases - Brasil Escola](#). Acessado em: 11 set. 2025.

ORGANIZADOR CURRICULAR POR TRIMESTRE - Formação Geral Básica (FGB). Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco. Disponível em: [ORGANIZADOR CURRICULAR POR TRIMESTRE Formação Geral Básica \(FGB\)](#) . Acesso em 03 mai 2025.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Ciclo celular"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/ciclo-celular.htm>. Acesso em 09 de set. de 2025.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Mitose"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/mitose.htm>. Acesso em 11 de set. de 2025.

SILVA, Domiciano Correa Marques da. "Airbags"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/airbags.htm>. Acesso em 17 de jan. de 2022.

Revista Crescer. 43 dicas para deixar sua casa segura para crianças. Disponível em: <https://revistacrescer.globo.com/Crianças/Seguranca/noticia/2017/03/43-dicas-para-garantir-seguranca-das-criancas-no-lar.html>. Acesso em: 17 jan. 2022.