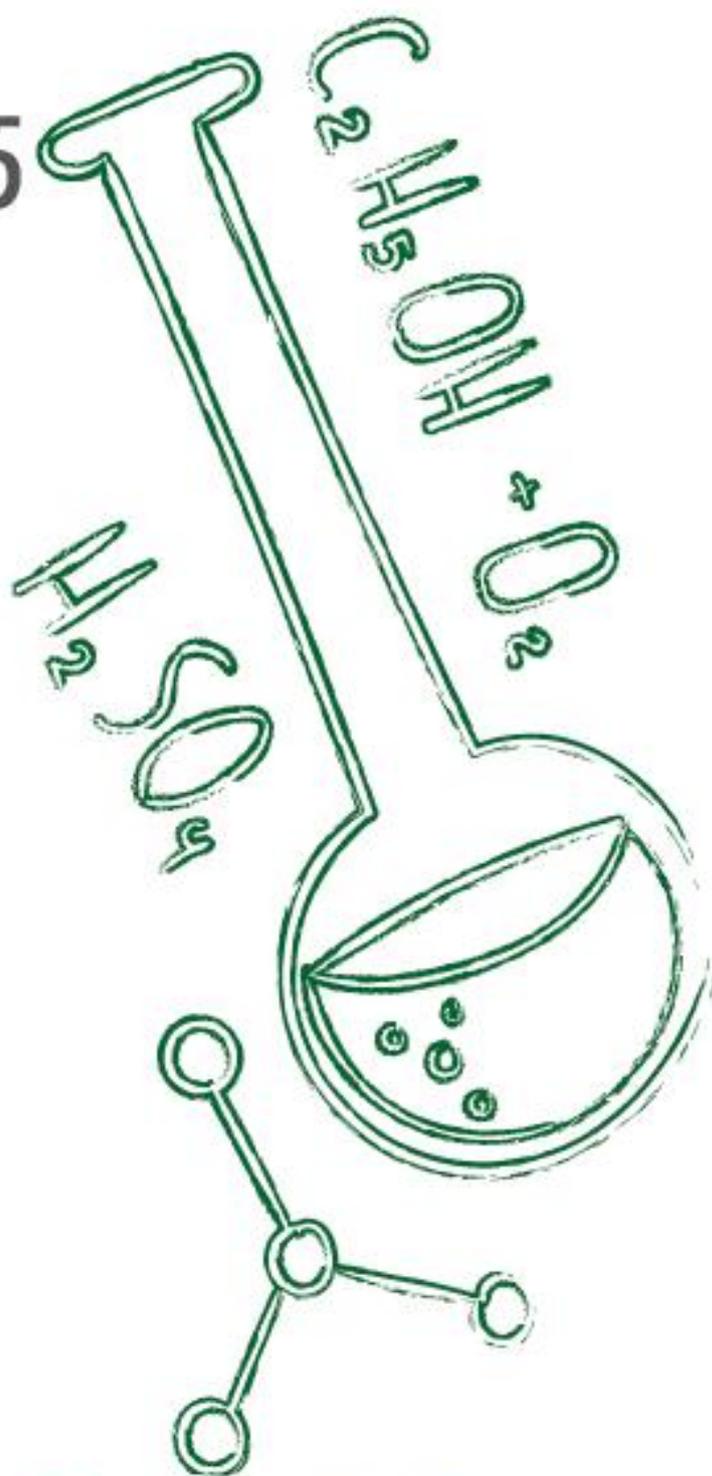


MATERIAL
DIDÁTICO
ESTRUTURADO

QUÍMICA

#**Foco**
na Aprendizagem

2025



Todos os direitos reservados à
Secretaria da Educação do Estado do Ceará - Centro Administrativo Governador
Virgílio Távora.
Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N – Cambéba, Fortaleza/CE - CEP: 60.822-325.
Ano de Publicação: 2025.

Elmano de Freitas Governador	Ana Paula Nogueira Coordenadora de Educação em Tempo Integral – Coeti
Jade Afonso Romero Vice-Governadora	Francisco Tadeu Valente Celedônio Coordenador da Educação Profissional – Coedp
Eliana Nunes Estrela Secretária da Educação	Ideigiane Terceiro Nobre Coordenadora de Gestão Pedagógica do Ensino Médio - Cogem
Maria Jucineide da Costa Fernandes Secretária Executiva de Ensino Médio e Profissional	Kelem Carla Santos de Freitas Coordenadora de Avaliação e Desenvolvimento Escolar para Resultados na Aprendizagem – Coade
Emanuele Grace Kelly Santos Ferreira Secretária Executiva de Cooperação com os Municípios	Vagna Brito de Lima Coordenadora Estadual de Formação Docente e Educação a Distância – Coded/CED
Helder Nogueira Andrade Secretário Executivo de Equidade, Direitos Humanos, Educação Complementar e Protagonismo Estudantil	Jorge Herbert Soares de Lira Cientista Chefe da Educação
Francisca de Assis Viana Moreira Secretária Executiva de Gestão da Rede Escolar	
José Iran da Silva Secretário Executivo de Planejamento e Gestão Interna	

FICHA TÉCNICA

Ideigiane Terceiro Nobre
Maria da Conceição Alexandre Souza
Dóris Sandra Silva Leão
Coordenadoras da Elaboração

Zaide Cunha Maia Lima
Consultora da Área de Ciências da Natureza

Francisco Jonas Nogueira Maia
Tássia Pinheiro de Sousa Pinho
Professoras/es elaboradoras/es de Química

Dóris Sandra SilvaLeão
Victor Martins Gomes
Márcio Roberto da Silva Lira
Renata Paula de Oliveira Leite
Tatiana Maria Silva Coelho Lemson
Antônia Varele da Silva Gama
Zeneida Elaine Ribeiro Holanda
Revisão e organização de texto

Vagna Brito de Lima
Jacqueline Rodrigues Moraes
Diagramação e Organização Didática

Carmen Mikaele Barros Marciel
Sâmia Luvanice Ferreira Soares
Thaissa Martins Lima
Transposição Didática

Lindemberg Souza Correia
Design Gráfico

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C387m Ceará, Secretaria da Educação do
Material Didático Estruturado (MDE) de Química [recurso
eletrônico] / Secretaria da Educação do Ceará. – Fortaleza:
SEDUC, 2025.

Livro eletrônico
ISBN 978-85-8171-617-6 (E-book)

1. Química. 2. Ensino médio. 3. Material didático. I.
Coordenadoria de Gestão Pedagógica do Ensino Médio -
Cogem. II. Título.

CDD: 540

Apresentação

Apresentamos o Material Didático Estruturado (MDE) de Química, 2025, desenvolvido no âmbito da iniciativa Foco na Aprendizagem, da área de Ciências da Natureza. Este material integra um conjunto de ações articuladas voltadas à recomposição das aprendizagens e à formação continuada de professoras e professores, com o propósito de contribuir para a qualificação do ensino na rede pública estadual.

O Foco na Aprendizagem é uma das estratégias do programa Ceará Educa Mais, promovido pela Secretaria da Educação do Ceará (Seduc), com a finalidade de fortalecer e aprimorar os processos de ensino e aprendizagem nas escolas da rede estadual.

Nesse cenário, a Coordenadoria de Gestão Pedagógica do Ensino Médio (COGEM) oferece suporte técnico e pedagógico às ações de recomposição e fortalecimento das aprendizagens, propondo o uso do MDE como mais uma ferramenta didática entre os recursos disponíveis nas unidades escolares. O material é concebido como um apoio complementar às práticas pedagógicas, respeitando a autonomia docente e as especificidades de cada realidade escolar.

O MDE de Química está estruturado em seções organizadas pelas competências e habilidades do Enem para a recomposição desse componente curricular, como também pelos descritores do Saeb¹ de Língua Portuguesa e Matemática, com propostas que dialogam com o cotidiano e os interesses dos estudantes. A padronização da estrutura das seções permite às professoras e aos professores explorar diferentes estratégias de ensino, adaptando o material às necessidades de cada turma e aos objetivos pedagógicos das escolas.

*Equipe de Consultoria e Elaboradores
Ciências da Natureza – Foco na
Aprendizagem 2025*

¹ Os descritores do Saeb trabalhados neste MDE foram selecionados pela Seduc por apresentarem conteúdos essenciais ao aprofundamento das aprendizagens em geral.

Sumário

Aula 01: UNIDADES DE MEDIDA USUAIS EM QUÍMICA.....	8
Aula 02: A ÁGUA E O CICLO HIDROLÓGICO	22
Aula 03: OS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA	36
Aula 04: DESCOBRINDO ACIDEZ E BASICIDADE DAS SOLUÇÕES	49
Aula 05: SOLUTO E SOLVENTE: A QUÍMICA INVISÍVEL DO COTIDIANO..	61
Aula 06: SOLUÇÕES: DILUIÇÃO, CONCENTRAÇÃO E QUALIDADE CIENTÍFICA	75

Olá, prezada/o estudante!

Este **Material Didático Estruturado (MDE)** de **Química**, integrante da área de **Ciências da Natureza**, foi cuidadosamente elaborado para apoiar você no aprofundamento dos seus conhecimentos e no fortalecimento da sua aprendizagem, além de ajudar na recomposição de Língua Portuguesa e Matemática.

Nossa equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologias convida você a embarcar conosco nessa trajetória de estudos. Propomos uma experiência pedagógica dinâmica e envolvente, que valoriza o uso de tecnologias, recursos audiovisuais e materiais desenvolvidos de forma criativa, com o objetivo de estimular sua curiosidade, inteligência e motivação ao longo do processo de aprendizagem.

O conteúdo deste guia foi construído por professoras e professores que vivem, diariamente, os desafios e as conquistas da sala de aula. A experiência prática de quem está no chão da escola fortalece a proposta deste material, tornando-o mais próximo da sua realidade e mais conectado às suas necessidades como estudante.

Como está organizado este material?

O MDE de Química está estruturado em **06 (seis) aulas**, cada uma composta por diversas seções, pensadas para tornar o aprendizado mais significativo. Veja como funciona:

- **Nesta aula, você aprenderá...** – Apresenta os conteúdos a serem estudados e os eixos cognitivos relacionados.
- **Conceituando** – Traz um texto introdutório que contextualiza o tema central da aula.
- **Conversando com o texto** – Propõe leituras e reflexões com o objetivo de desenvolver o senso crítico e a capacidade interpretativa.
- **ENEM** – Apresenta questões que dialogam com o estilo do Exame Nacional do Ensino Médio, desafiando e aprofundando seus conhecimentos.
- **Aulas práticas** – Sugerem experimentos e atividades que conectam teoria e prática, facilitando a compreensão de conceitos científicos.

- **Desafie-se** – Um desafio extra que estimula você a ir além, superando limites e desenvolvendo novas habilidades.
- **Nesta aula eu...** – Um espaço de autoavaliação para que você reflita sobre sua aprendizagem e seu progresso.
- **Para saber mais** – Indica links e QR Codes com conteúdos complementares, curiosidades e exercícios adicionais.
- **Referências** – Apresenta as fontes utilizadas na construção do material.
- **Gabarito** – Disponibiliza as respostas das questões trabalhadas, facilitando a verificação de seus resultados.

Este material tem como foco o componente curricular de **Química**, mas dialoga com a proposta mais ampla das Ciências da Natureza, prezando pela interdisciplinaridade e contextualização dos saberes e pela construção de uma aprendizagem significativa.

A orientação didático-pedagógica deste guia tem como objetivo subsidiar suas práticas de estudo, apoiando uma educação de qualidade que promova o desenvolvimento integral. Esperamos que este recurso contribua efetivamente com sua jornada escolar e ajuda você a alcançar excelentes resultados.

Então, bons estudos a todas/os!

Equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Química – Foco na Aprendizagem 2025.

AULA 01 : UNIDADES DE MEDIDA USUAIS EM QUÍMICA

QSO1H03_22: Estimar e medir unidades de medidas usuais (litro, mililitro, quilograma, grama e miligrama), reconhecendo-as em leitura de rótulos e embalagens, entre outros.

LP-D1 - Localizar informações explícitas em um texto.

LP-D3 - Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.

LP-D4 - Inferir uma informação implícita em um texto.

LP-D6 - Identificar o tema de um texto.

MT-D21- Reconhecer as diferentes representações de um número racional

MT-D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

MT-D13- Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).

NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- O conceito das principais unidades de medida e sua utilização na determinação da massa, comprimento e volume de diferentes materiais;
- As variações de grandeza nas unidades de medida e sua aplicabilidade;
- O método de conversão entre diferentes unidades de medida;

CONCEITUANDO

Prezada/o estudante, em nosso dia a dia, é comum nos depararmos com diferentes formas de medir o tamanho, o peso ou o volume de diferentes tipos de produtos. Por exemplo, quando vamos ao supermercado, compramos arroz, açúcar ou café em pacotes que são padronizados de acordo com o peso, o qual geralmente é expresso em gramas ou miligramas. Já os produtos líquidos com o óleo de

cozinha, o leite e o detergente são vendidos de acordo com o seu volume, utilizando a unidade de medida conhecida como litro ou sua variação de grandeza, o mililitro.

Ao longo da história e em diferentes países, as unidades de medida foram sendo empregadas com o objetivo de mensurar ou quantificar de forma diferente determinado produto. Por exemplo, nos Estados Unidos e na Inglaterra, utilizam-se as unidades do sistema imperial, como a libra (pound) para massa e o galão (gallon) para volume. Já em grande parte do mundo, incluindo o Brasil, utiliza-se o Sistema Internacional de Unidades (SI), que padroniza medidas como o metro e o quilograma.

Em Química, as unidades de medida são extremamente importantes, pois todos os processos químicos passam essencialmente pela determinação da massa de reagentes e produtos, assim como a determinação do volume de diferentes soluções ou substâncias líquidas.

Para cada uma das propriedades da matéria, como a massa, o comprimento e o volume, existe uma ou mais unidades de medida que pode ser utilizada para quantificar essas propriedades.

De acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI), o metro é a unidade de medida padrão do comprimento, que mede a extensão de algo de um ponto a outro. Ele é utilizado para medir distâncias, alturas, larguras e comprimentos em geral. Dependendo da situação, podem ser usados múltiplos ou submúltiplos do metro, como:

- quilômetro (km) ($1 \text{ km} = 1.000 \text{ m}$)
- centímetro (cm) ($1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$)
- milímetro (mm) ($1 \text{ m} = 1.000 \text{ mm}$)

No SI, é utilizado o quilograma como unidade padrão para determinar a massa de um corpo, fornecendo uma estimativa da quantidade de matéria presente nele. Variações do quilograma são também empregadas dependendo da massa do objeto a ser quantificado. Temos por exemplo:

- grama (g) ($1 \text{ kg} = 1.000 \text{ g}$)
- miligrama (mg) ($1 \text{ g} = 1.000 \text{ mg}$)
- tonelada (t) ($1 \text{ t} = 1.000 \text{ kg}$)

O volume é a medida do espaço ocupado por um corpo ou substância. A unidade padrão de volume no SI é o metro cúbico (m^3). No entanto, no dia a dia, é muito comum o uso do litro (L), que não é a unidade oficial do SI, mas é aceito como unidade complementar:

- 1 metro cúbico ($1 m^3$) = 1.000 litros (L)
- 1 litro (1 L) = 1.000 mililitros (mL)

Quando se aplica cada uma dessas unidades na determinação das propriedades da matéria, é importante ter em mente a ordem de grandeza mais indicada para essas medidas. Por exemplo, o comprimento de objetos pequenos, como um lápis ou uma agulha, geralmente é medido em centímetros (cm) ou milímetros (mm), enquanto a distância entre duas cidades costuma ser expressa em quilômetros (km). Já a massa de uma pessoa é geralmente medida em quilogramas (kg), enquanto a massa de um comprimido é mais adequada em miligramas (mg).

Podemos afirmar, portanto, que cada unidade de medida apresenta variações em sua escala, permitindo que possamos realizar medições tanto de objetos muito pequenos quanto de grandes dimensões. Isso é possível graças à existência de múltiplos e submúltiplos das unidades, que seguem uma base decimal (multiplicações ou divisões por 10, 100 ou 1.000).

Nesse sentido, é fundamental compreender e saber realizar a conversão entre diferentes grandezas de uma mesma unidade de medida, como passar de metros para milímetros, de toneladas para quilogramas ou de litros para mililitros. Essas conversões são feitas utilizando fatores fixos, que tornam o processo simples e sistemático.

A tabela a seguir ilustra as unidades derivadas do metro e seus valores equivalentes.

Km quilômetro	hm hectômetro	dam decâmetro	m metro	dm decímetro	cm centímetro	mm milímetro
0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000

Para converter de uma unidade maior para uma menor, multiplica-se por 10 a cada unidade, por exemplo:

- 5m equivalem a 50 decímetros (5 x 10);

Para converter de uma unidade menor para uma maior, divide-se por 10 a cada unidade, por exemplo:

- 3m equivalem a 0,003 quilômetros. ($3 \div 1000$), observe que de metros para quilômetros são três unidades decimais, o primeiro é 10, o segundo é 100 e o terceiro é 1000. Dessa forma, transformar de metro para km significa dividir por 1000.

A tabela a seguir ilustra as unidades derivadas do quilograma e seus valores decimais equivalentes:

Kg quilograma	hg hectograma	dag decagrama	g grama	dg decigrama	cg centigrama	mg miligrama
0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000

Assim como no metro, a conversão entre as unidades de grama ocorre quando multiplicamos por 10 a cada unidade para passar de uma unidade menor para uma maior, e dividimos por 10 a cada unidade para passar de uma unidade menor para uma maior, por exemplo:

- Para converter 4 gramas em miligramas, temos que passar três unidades, o que equivale a multiplicamos por 1000. Assim:
 - 4g equivalem a 4000 mg (4×1000).

A tabela a seguir ilustra as unidades derivadas do metro cúbico e seus valores decimais equivalentes:

Km ³ Quilômetro cúbico	hm ³ hectômetro cúbico	dam ³ decâmetro cúbico	m ³ metro cúbico	dm ³ decímetro cúbico	cm ³ centímetro cúbico	mm ³ milímetro cúbico
0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000

Para converter de uma unidade maior para uma menor, multiplica-se por 1000 a cada unidade cúbica, porque o volume é tridimensional ($10^3 = 1000$).

Por exemplo:

- 2 m³ equivalem a 2000 decímetros cúbicos (2 × 1000).

Para converter de uma unidade menor para uma maior, divide-se por 1000 a cada unidade cúbica.

Por exemplo:

- 4.000.000 cm³ equivalem a 4 m³ (4.000.000 ÷ 1.000.000).

Observe que, para cada passo entre unidades cúbicas, a conversão envolve potências de 1000, e não de 10 como no metro ou grama. Isso acontece porque o volume é medido em três dimensões (largura × altura × profundidade).

Uma importante dica é que as unidades principais de medida como o metro, o quilograma e o litro, são consideradas as unidades-padrão. A partir delas, usamos múltiplos e submúltiplos com base no sistema métrico decimal, que utiliza potências de 10 para facilitar a conversão entre diferentes ordens de grandeza.

Por exemplo, 1 metro equivale a 100 centímetros, 1 quilograma corresponde a 1.000 gramas e 1 litro equivale a 1.000 mililitros. Para fazer essas conversões corretamente, é fundamental entender a relação entre as unidades e aplicar os fatores de conversão adequados.

Uma dica para fazer a conversão entre as unidades é caminhar com a casa decimal para a esquerda ou para a direita. Por exemplo, se você quiser converter 2,5 litros para mililitros, basta lembrar que 1 litro equivale a 1.000 mililitros. Portanto, você deve multiplicar 2,5 por 1.000, obtendo 2.500 mililitros. Nesse caso, a vírgula move três casas decimais para a direita.

Agora, se você tiver 500 mililitros e quiser saber quantos litros isso representa, deve dividir por 1.000, o que equivale a mover a vírgula três casas para a esquerda, resultando em 0,5 litros.

Esse raciocínio também vale para medidas de comprimento (como passar de metros para milímetros) e de massa (como converter de quilogramas para miligramas), sempre respeitando as potências de 10 envolvidas em cada unidade.

Uma outra coisa que você deve compreender é que existem diferentes formas de representar um número racional. Um número racional pode ser expresso tanto na forma decimal quanto na forma fracionária. Por exemplo, o número 0,1 pode ser representado como 1/10, 0,01 como 1/100 e 0,001 como 1/1000.

CONVERSANDO COM O TEXTO

Sistema internacional que revolucionou as unidades de medida completa 150 anos de existência

No dia 20 de maio de 1875, em Paris, um marco histórico transformou os rumos da ciência e da tecnologia no mundo: a assinatura da Convenção do Metro. O acordo reuniu 17 países, entre eles o Brasil, com o objetivo de estabelecer um sistema internacional de unidades de medida baseado no metro como unidade fundamental de comprimento. Mais do que uma padronização técnica, a Convenção representou um passo ousado rumo à cooperação científica global, superando barreiras linguísticas, políticas e culturais. Hoje celebrando 150 anos, o tratado da Convenção do Metro reúne 67 países membros e outros 37 países associados.

Pode parecer trivial, mas à época foi uma iniciativa revolucionária. Antes disso, cada país ou região adotava unidades de medida próprias, muitas delas baseadas no corpo humano. O “cúbito”, por exemplo, media a distância do cotovelo à ponta do dedo médio — mas variava de pessoa para pessoa. Na Antiguidade, os egípcios criaram então o “cúbito real” de granito, um padrão primário da unidade de medida baseado na dimensão do cúbito do Faraó, que foi utilizado como referência para os demais padrões egípcios feitos em madeira.

A unidade “pé” também oscilava: na Grécia antiga, media cerca de 30 cm; no Império Romano, 29,6 cm; e só séculos depois se fixou em 30,48cm no padrão inglês. Já a “polegada” fora, em alguns lugares, a largura de um polegar. No século XIV, o rei Eduardo II da Inglaterra tentou padronizá-la como o comprimento de três grãos de cevada secos colocados lado a lado, o que não ajudou muito, já que o tamanho desse grão também é variável.

Até que, como parte da Revolução Francesa, foi criado o sistema métrico decimal (1 metro = 100 centímetros), pensado para facilitar cálculos, simbolizando racionalidade e rompimento com as tradições feudais. A ideia era criar um sistema de unidades adequado para uso internacional, baseado numa constante natural. Assim, cientistas da Academia Francesa de Ciências decidiram utilizar as dimensões do planeta Terra como referência. Usando métodos de triangulação, estimaram o comprimento total do quadrante do meridiano que passa por Paris, ou seja, a

distância do Equador ao Polo Norte. Essa distância foi então dividida por 10 milhões, e o resultado passou a ser o comprimento oficial de 1 metro.

Como resultado das medições, em 1799 foram criados dois padrões de platina para definição do metro e do quilograma, guardados nos Arquivos da República, em Paris. Essa pode ser considerada como a primeira etapa que conduziu ao Sistema Internacional de Unidades atual (SI). Pela primeira vez, um conjunto de unidades buscava ser padronizado e baseado em princípios científicos.

O Brasil adotou o sistema métrico decimal em 1862, mas muitas nações resistiram à adoção por motivos políticos ou culturais, e só no século XIX a urgência da padronização se impôs. As descobertas científicas aceleravam, o comércio global prosperava e os projetos industriais cresciam em escala e complexidade. As unidades caóticas não eram apenas ineficientes, eram uma barreira ao progresso, uma pressão sobre as economias e uma fonte crescente de frustração para o mundo científico, que exige reprodutibilidade e comparabilidade de resultados.

Na busca pela uniformidade das medições em todo o planeta com o estabelecimento de um sistema prático de unidades de medida efetivamente internacional, foi criada uma Comissão do Metro, para a qual foram convidados representantes da comunidade científica de muitos países, dentre eles o Brasil. Em 1875, durante a Conferência Diplomática do Metro foi, então, assinada a Convenção do Metro, o tratado que agora completa 150 anos.

Com o tempo, cada vez mais países se uniram à Convenção, motivados pela necessidade de integrar cadeias produtivas e científicas. Gana, por exemplo, adotou o sistema métrico em 1967 para alinhar suas exportações aos padrões europeus. O Japão aderiu oficialmente em 1952, como parte de sua estratégia de competição tecnológica. A União Soviética ingressou em 1955, em plena Guerra Fria, buscando padronizar suas medições com o Ocidente, no contexto da corrida científica e industrial do pós-guerra. Em 2025, os signatários da Convenção abrangem 104 países, dentre membros e associados.

A Convenção do Metro criou o Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), uma organização internacional e imparcial para coordenar o sistema de unidades mundial. Sediada em Sèvres, na França, ela tem a missão de conservar os padrões de medição primários, garantindo sua constante evolução, e fornecer a

rastreabilidade metrológica dos resultados de medição à definição das unidades no SI, possibilitando a comparabilidade dos resultados no âmbito global.

Mais tarde, foram acrescentadas ainda ampere (A) para corrente elétrica; kelvin (K) para temperatura termodinâmica; mol (mol) para quantidade de matéria e candela (cd) para intensidade luminosa, criando as sete unidades de base do Sistema Internacional de Unidades (SI).

Fonte: theconversation.com

No texto apresentado, você teve a oportunidade de conhecer as unidades de medida utilizadas na determinação de três importantes grandezas associadas às propriedades da matéria, e como se deu a padronização dessas unidades a partir do Sistema Internacional de Unidades. Em relação ao texto, responda os itens a seguir:

1. De acordo com o texto, qual o objetivo relacionado à criação da Convenção do Metro em 1875?
2. No texto, a palavra "racionalidade" é usada para descrever o sistema métrico decimal criado durante a Revolução Francesa. Com base no contexto, o que o autor quer dizer com "racionalidade" nesse caso?
3. O que pode-se inferir sobre os desafios enfrentados pelos países que ainda resistiam à adoção do sistema métrico decimal no século XIX?
4. Qual é o tópico principal que conecta todos os fatos históricos apresentados no texto?

ENEM E OUTROS VESTIBULARES

1. (ENEM- 2023 – adaptada). Três pessoas, X, Y e Z, compraram plantas ornamentais da mesma espécie para cultivar em vasos de diferentes tamanhos. O vaso de X tem capacidade de 4 dm^3 , o vaso de Y tem capacidade de 7000 cm^3 e o vaso de Z tem capacidade de 20 L. Com base nessas informações, qual das pessoas comprou o vaso de maior capacidade?

- a) Pessoa X
- b) Pessoa Y
- c) Pessoa Z
- d) Todos os vasos têm a mesma capacidade

2. (ENEM-2023). A foto mostra a construção de uma cisterna destinada ao armazenamento de água. Uma cisterna como essa, na forma de cilindro circular reto com 3m^2 de área da base, foi abastecida por um curso d'água com vazão constante. O seu proprietário registrou a altura do nível da água no interior da cisterna durante o abastecimento em diferentes momentos de um mesmo dia, conforme o quadro.

Horário (h)	Nível da água (m)
6:00	0,5
8:00	1,1
12:00	2,3
15:00	3,2



- a) 0,3
- b) 0,5
- c) 0,9
- d) 1,8
- e) 2,7

DESAFIE-SE

1. Durante uma aula prática de Química, o professor pediu que os alunos preparassem uma amostra que correspondesse a $\frac{1}{100}$ da massa de uma substância sólida, cuja massa total era de 10 gramas. Com base nessas informações, qual deve ser a massa da amostra que os alunos deverão verificar na balança?

- a) 0,001g
- b) 0,01g
- c) 0,1g
- d) 1,0g

2. Durante uma atividade prática de Química, o procedimento experimental indicava que os alunos deveriam pesar 0,6 g de cloreto de sódio (NaCl). No entanto, a balança disponível no laboratório estava calibrada para realizar medições apenas em miligramas (mg). Com base nessa informação, qual dos itens a seguir apresenta corretamente o valor que deverá ser medido na balança?

- a) 60 mg
- b) 600 mg
- c) 6000 mg
- d) 0,006 mg

3. Um jovem sofreu uma lesão durante uma partida de futebol. Devido às dores, o médico prescreveu o medicamento mostrado na figura abaixo, com a indicação de tomar 4 doses por dia. Qual das alternativas a seguir apresenta corretamente a dose máxima diária que o garoto está ingerindo?



- a) 1g
- b) 2g
- c) 3g
- d) 4g

4. Em uma siderúrgica, foi requisitado a um analista que determinasse a densidade de um dos blocos metálicos produzidos. Para isso, ele primeiro pesou o bloco em uma balança e, em seguida, realizou as seguintes medições com uma régua milimetrada:

- Comprimento: 10 cm
- Largura: 4 cm
- Altura: 3 cm

Com base nesses dados, qual é o volume desse bloco metálico?

- a) 70 cm³
- b) 100 cm³
- c) 120 cm³
- d) 140 cm³

5. Em um laboratório de Química, um técnico precisou forrar o piso de uma área de secagem com uma manta especial, resistente a produtos corrosivos. A área a ser coberta tem o formato de um quadrado, cujos lados medem 120 centímetros. Considerando que a empresa fornecedora comercializa a manta apenas em metros quadrados (m^2), qual das alternativas abaixo indica corretamente a área que deverá ser solicitada?

- a) $1,44 m^2$
- b) $14,4 m^2$
- c) $144 m^2$
- d) $0,144 m^2$

AULA PRÁTICA

Medidas de Massa, Volume e Densidade

1. Introdução

Medir corretamente a massa, o volume e a densidade de substâncias é essencial na Química. Essas propriedades são usadas para identificar materiais, preparar soluções e entender fenômenos do cotidiano. No entanto, diferentes instrumentos de medição podem apresentar variações, e erros podem surgir tanto por falhas no equipamento quanto pela forma como são feitas as medições.

Neste experimento, vamos usar diferentes vidrarias para medir a massa e o volume da água, comparar os resultados obtidos e calcular a densidade, observando a precisão e a exatidão dos instrumentos utilizados.

2. Objetivos

- Utilizar corretamente vidrarias para medir volume e massa.
- Calcular a densidade da água em diferentes recipientes.
- Comparar a precisão e a exatidão de medidas.
- Identificar possíveis fontes de erro em medições experimentais.

3. Materiais

- Proveta de 50 mL
- Proveta de 100 mL

- Balão volumétrico de 50 mL
- Béquer de 100 mL
- Pipeta graduada (5 ou 10 mL)
- Bureta de 50 mL
- Erlenmeyer de 125 mL
- Água destilada
- Balança digital
- Termômetro

4. Procedimentos

Parte A – Precisão e Exatidão

1. Meça 5 mL de água com uma bureta ou pipeta e transfira para uma proveta e um béquer. Observe e registre os volumes.
2. Repita o processo com 40 mL de água e compare as leituras entre as vidrarias.

Parte B – Massa, Volume e Densidade

1. Pese a proveta, o balão volumétrico e o béquer secos.
2. Coloque 50 mL de água em cada um e pese novamente.
3. Calcule a massa da água (diferença das massas) e a densidade (massa/volume).
4. Registre a temperatura do ambiente e compare os resultados com os das/os colegas.

Parte C – Verificação de Volumes

1. Em duas provetas (50 mL e 100 mL), adicione 40 mL de água. Depois adicione 1 mL com uma pipeta e observe a leitura.
2. Escoe 10 mL de água da bureta em um béquer e compare com a leitura do volume escoado.
3. Meça 50 mL com a bureta e transfira para o erlenmeyer. Depois, faça o inverso: meça 50 mL no erlenmeyer e transfira para a bureta. Compare os valores.

5. Questionário para o relatório

1. Quais vidrarias mostraram maior exatidão? E menor?
2. Por que é importante repetir uma medição?
3. Houve diferença nos valores de densidade? Justifique.
4. Que tipo de erro pode ter influenciado suas medidas?
5. Qual a diferença entre precisão e exatidão?

NESTA AULA, EU ...

Cara/o estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

Atividade	Construído	Em Construção
Compreender o conceito das principais unidades de medida e sua utilização		
Identificar as variações de grandeza nas unidades de medida e sua aplicabilidade		
Fazer a conversão entre diferentes unidades de medida		

PARA SABER MAIS

Acesse o QR CODE abaixo para acessar um material completo com texto explicativo e vídeo aulas sobre a [conversão entre as unidades de medida](#) do Enem gratuito.



REFERÊNCIAS

Unidades de medida: conheça as unidades de medida de capacidade, comprimento, massa e volume. *Toda Matéria*. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/unidades-de-medida/>. Acesso em: 21 jun. 2025.

TITO, Luiz Carlos; CANTO, Margaret Maria. *Química na abordagem do cotidiano: volume único*. São Paulo: Moderna, 2005.

Sistema Internacional de Unidades: tabela. *Mundo Educação*. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/sistema-internacional-unidades.htm>. Acesso em: 21 jun. 2025.

Jornal Informa Digital. Sistema Internacional que revolucionou as unidades de medida completa 150 anos de existência. *Informadigital*, [s.l.], 20 maio 2025. Disponível em: <https://jornalinformadigital.com.br/sistema-internacional-que-revolucionou-as-unidades-de-medida-completa-150-anos-de-existencia/285687/>. Acesso em: 2 jul. 2025.

GABARITO

ENEM

1. C
2. C

Desafie-se

1. C
2. B
3. B
4. C
5. A

AULA 02 : A ÁGUA E O CICLO HIDROLÓGICO

QSO1H04_22: Reconhecer a formação da água, ar, areia, rochas e minerais e alguns de seus ciclos correspondentes.

LP-D1 - Localizar informações explícitas em um texto.

LP-D3 - Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.

LP-D4 - Inferir uma informação implícita em um texto.

LP-D6 - Identificar o tema de um texto.

MT-D21- Reconhecer as diferentes representações de um número racional

MT-D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

MT-D13 - Resolver problemas envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).

NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- As propriedades da água e sua importância;
- O ciclo hidrológico da água no planeta Terra;
- As mudanças de estado físico da água;

CONCEITUANDO

A água é, sem dúvida, uma das mais importantes substâncias do planeta Terra, sendo um recurso natural abundante essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos. Nosso planeta é composto por cerca de 71% de água, presente nos rios, mares e oceanos, o que corresponde a aproximadamente de 1,4 bilhão de km³, estando presente nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. De toda a água disponível no planeta, 97,5% é água salgada e apenas 2,5% da água disponível é encontrada na forma de água doce.

Além disso, a água doce acessível no planeta não se apresenta distribuída uniformemente, variando segundo a presença de ecossistemas nas diferentes regiões, distribuída da seguinte forma: 68,9% em geleiras e calotas polares; 29,9%

em águas subterrâneas; 0,3% em rios e lagos; 0,9% em outros locais, como pântanos e umidade do solo.

Entre as principais funções da água, podemos citar: hidratar os seres vivos, manter o equilíbrio da biodiversidade e permitir o desenvolvimento de atividades pelos seres humanos. Nos seres vivos, ela desempenha funções como regular a temperatura, dissolver substâncias, transportar materiais, eliminar resíduos e até mesmo auxiliar na fabricação de alimentos, como nas plantas com a realização da fotossíntese.

A maior parte de cada uma das células do corpo humano é composta por água, de forma que, ela representa cerca de 60% da massa corporal de uma pessoa adulta, sendo responsável por: transportar nutrientes para as células através da corrente sanguínea; manter os níveis de temperatura corporal dentro do padrão; eliminar, através da dissolução em urina e fezes, resíduos que não foram digeridos pelo corpo; proteger órgãos, como a medula espinhal e tecidos e participar do metabolismo celular, visto que inúmeras reações ocorrem em meio aquoso.

A maior parte da água disponível para utilização no planeta é utilizada na agricultura e pecuária. Cerca de 69% da água é usada na irrigação, e cerca de 22% do consumo de água é destinado às indústrias. A água faz parte de inúmeros produtos alimentícios, é utilizada para resfriar e gerar vapor, limpar ambientes, entre outras utilidades. A água é ainda utilizada para produção de energia elétrica, sendo seu potencial hídrico aproveitado pelas usinas hidrelétricas para a conversão de energia. Estima-se que no Brasil a energia hidrelétrica representa cerca de 61% de toda a energia elétrica produzida no país, colocando o Brasil entre os líderes globais no que diz respeito ao uso de fontes renováveis no setor elétrico.

Devido a sua distribuição irregular pelo planeta e a fatores como a poluição e o desperdício, muitos países já apresentam problemas com a falta de água, atualmente a escassez atinge 460 milhões de pessoas e dezenas de milhões delas vivem com menos de cinco litros de água por dia. Segundo o estudo "Corrupção Global 2008: Corrupção no Setor de Água", elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e pela ONG Transparência Internacional, mais de um bilhão de pessoas não têm acesso à água potável e 2,4 bilhões vivem sem saneamento básico. O mesmo estudo revela que essa situação se deve mais a falhas de governança do que à escassez de recursos hídricos. Uma projeção feita

pelos cientistas indica que, em 2025, 2,43 bilhões de pessoas (dois de cada três habitantes do planeta) serão afetadas, de alguma forma, pela escassez, passando sede ou contraindo doenças como cólera e amebíase, provocadas pela má qualidade da água.

Quimicamente, a água é uma molécula formada pela união entre dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, apresentando fórmula química H_2O . Ela é conhecida como solvente universal, devido a sua capacidade de dissolver inúmeras outras substâncias, como sais, bases, óxidos e ácidos, assim como substâncias orgânicas como os açúcares, ácidos orgânicos e aminoácidos. Devido a suas propriedades estruturais, a água é caracterizada como um solvente polar, capaz de dissolver substâncias com essa mesma característica e incapaz de dissolver substâncias de natureza apolar, tais como óleos vegetais, combustíveis fósseis como a gasolina e o diesel.

No planeta Terra, a água encontra-se em constante movimento, em um ciclo natural de transformação conhecido como ciclo hidrológico da água (representado na figura a seguir), passando entre os estados sólido, líquido e gasoso, a partir das seguintes etapas:

Figura: ciclo da biogeoquímico da água



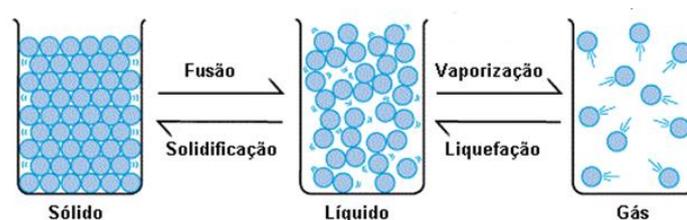
Fonte: disponível em <https://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/ciclo-hidrologico-como-explicar-esse-conceito>

- I. O calor irradiado pelo Sol esquenta a água dos oceanos, mares, rios e lagos. Parte dela transforma-se em vapor de água, que sobe para a atmosfera;
- II. O vapor que se acumula nas partes mais altas da atmosfera, fica tão frio ao ponto de condensar em pequenas gotinhas de água, flocos de neve e cristais de gelo que formam as nuvens. Se a temperatura atmosférica diminuir ainda mais, ocorrem chuvas, neves e granizo;

- III. Parte das chuvas cai sobre os oceanos e mares. Outra parte atinge os continentes, podendo cair sobre o solo, onde se infiltra e alimenta os lençóis subterrâneos;
- IV. Parte da água que se infiltrou no solo pode ser absorvida pelas plantas que, depois é devolvida à atmosfera por meio da transpiração;
- V. A água também pode evaporar ou escoar sobre o solo e correr para os rios, mares e oceanos, reiniciando o ciclo.

As mudanças dos estados físicos da água ocorrem por meio dos processos representados pela figura a seguir:

Figura: transformações dos estados físicos da água



Fonte: disponível em <https://redu.com.br/quimica/estados-fisicos-da-materia-mudanca-de-estado-fisico/>

Esses processos podem ser definidos da seguinte forma:

- **Fusão** é a passagem do estado sólido para o estado líquido.
- **Solidificação** é a passagem do estado líquido para o estado sólido.
- **Vaporização** é a passagem do estado líquido para o estado gasoso.
- **Condensação** é a passagem do estado gasoso para o estado líquido.

No estado sólido, como no gelo, as moléculas de água estão organizadas de forma ordenada, formando uma estrutura cristalina com ligações de hidrogênio fixas, o que cria espaços entre as moléculas e torna o gelo menos denso que a água líquida. No estado líquido, as moléculas continuam próximas, porém com menor organização. As ligações de hidrogênio se formam e se rompem constantemente, permitindo que as moléculas se movimentem com mais liberdade, o que garante fluidez à água. Já no estado gasoso, as moléculas estão muito afastadas umas das outras, movendo-se rapidamente em todas as direções, praticamente sem formar ligações de hidrogênio. Nesse estado, o vapor de água não tem forma nem volume definidos, ocupando todo o espaço disponível.

No Brasil, principalmente nas zonas urbanas, a água é distribuída por empresas que fazem o armazenamento e a distribuição por meio de sistemas de abastecimento público. Essas empresas captam a água de rios, represas ou aquíferos, realizam o tratamento adequado para torná-la potável e, em seguida, a encaminha por meio de uma rede de tubulações até as residências, comércios e indústrias. O governo através de agências reguladoras e de fiscalizações controla a qualidade da água distribuída, garantido a saúde e o bem estar da população.

A compreensão de suas propriedades, do ciclo hidrológico e de sua importância biológica e econômica é fundamental para que cada cidadão possa contribuir para a preservação desse bem tão precioso. Garantir a disponibilidade de água de qualidade para as futuras gerações é um dos maiores desafios do século XXI e requer ações integradas entre governos, instituições e a sociedade civil.

Nesse sentido, quais ações você reconhece como importantes para o consumo consciente da água potável? Na sua comunidade ou no seu bairro, você é capaz de verificar atividades que tem como objetivo evitar o desperdício de água?

Com relação a qualidade da água, você sabe quais são os fatores que garantem que a água seja própria para o consumo humano? Na sua cidade, qual é a empresa responsável pela distribuição e tratamento da água? Pesquise como tem sido a atuação dessa empresa na sua região.

E na sua casa, como a água tem sido consumida? Qual a capacidade do reservatório de água na sua residência? Além da água da empresa de distribuição existe uma outra forma de captação desse recurso na sua casa?

CONVERSANDO COM O TEXTO

Brasil desperdiça quase 40% de sua água tratada em rede de distribuição falha

Diante da mais grave crise hídrica de toda a história do país, o debate sobre as alternativas emergenciais já não exclui a hipótese de racionamento da oferta de água nas principais regiões metropolitanas, a começar pela região Sudeste. Apelos por ajuda à população também se multiplicam, assim como campanhas para que as pessoas economizem água.

Cada gota de água poupada é importante e gestos simples devem ser estimulados, como o fim de banhos demorados e a suspensão da lavagem de calçadas e carros. É necessário lembrar, porém, que os domicílios recebem apenas 10% da água coletada e tratada e que estudos indicam um problema ainda maior: o alto índice de perda de água nas próprias redes de distribuição, estimado em 37,5%, na média nacional.

Foi o que mostrou a edição de dezembro de 2014 da revista *Em Discussão!*, publicada pela Secretaria de Comunicação do Senado. O desperdício de água já tratada representa uma perda de mais de R\$10 bilhões por ano, segundo estudo que resultou de parceria entre o Instituto Trata Brasil e a Universidade de São Paulo (USP), publicado em março de 2013. Além de agravar a escassez hídrica, essas perdas dificultam novos investimentos em abastecimento e saneamento, limitando a oferta de serviços essenciais à população.

A explicação, em boa parte, está nas tubulações antigas e mal conservadas, por onde a água escorre sem controle. Com desperdício tão elevado, as companhias acabam retirando do ambiente mais água do que realmente a população necessita. Além disso, há roubos e ligações clandestinas, ausência de medição ou medições incorretas, com impacto considerável sobre o faturamento das empresas.

Alguns senadores cobram investimentos de todos os governos no combate às perdas físicas, por meio da troca de equipamentos, tubulações, hidrômetros e válvulas e redutores de pressão. Além disso, pede a execução de permanente varredura atrás de fraudes, com uso de equipamentos de alta tecnologia.

Segundo estratégia traçada pela Agência Nacional de Águas (ANA), na publicação *Atlas Brasil — abastecimento urbano de água*, todos os municípios teriam condições de reduzir as perdas para patamar de 30% até 2025. Para que essa meta possa ser alcançada, o órgão defende a aplicação de R\$ 834 milhões em ações diversas.

Com redução de apenas 10% nas perdas, as operadoras já agregariam R\$ 1,3 bilhão anuais às suas receitas. É o que indica o estudo do Instituto Trata Brasil e da USP, intitulado *Perdas de Água: entraves ao avanço do saneamento básico e riscos de agravamento à escassez hídrica no Brasil*.

"As perdas fazem com que mais água tenha que ser retirada da natureza para cobrir a ineficiência. É preciso que governo federal, governadores e prefeitos

lutem por reduções de perdas desafiadoras, pois certamente resultarão em recursos financeiros para levar água potável e esgotamento sanitário a quem não tem", avalia Édison Carlos, presidente-executivo do Instituto Trata Brasil.

A preocupação com a ameaça de racionamento e a redução da disponibilidade mesmo em médias e pequenas cidades vem mobilizando a atenção dos senadores em diferentes frentes. Em 2014, os parlamentares realizaram audiências para ouvir especialistas e dirigentes públicos. Também avançaram na votação de propostas legislativas que ajudam a promover o uso racional de recursos hídricos.

Como alternativa para diminuir o uso de água tratada, um dos projetos, o PLS 112/2013, torna obrigatória a coleta, o armazenamento e o uso de águas pluviais para irrigar áreas verdes e lavar calçadas, com previsão de estrutura adequada nos novos condomínios residenciais e comerciais, hospitais e escolas.

O texto da lei sugere incentivos tarifários para que condomínios e domicílios individuais adotem medidas com o fim de acabar com vazamentos e instalem dispositivos que economizam água, como vasos sanitários com descarga reduzida.

O projeto já passou pelas Comissões de Assuntos Econômicos (CAE) e de Assuntos Sociais (CAS). Agora, aguarda deliberação da Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle (CMA), onde será votado em decisão terminativa.

Não se pode esperar, contudo, resultados imediatos de quaisquer das soluções cogitadas, como a diminuição do desperdício nas redes de distribuição. Assim, a atual crise hídrica, que também afeta a produção energética, baseada majoritariamente em fontes hidráulicas, poderá exigir esforços de adaptação inéditos para a maioria dos brasileiros, à exceção dos nordestinos, já familiarizados à escassez de água.

Diante das informações apresentadas no texto, fica evidente que a água desempenha um papel essencial para a manutenção da vida no planeta e para o funcionamento dos ecossistemas, da sociedade e das atividades humanas. Sendo urgente o uso consciente, o combate ao desperdício, a preservação dos mananciais e o investimento em saneamento básico.

Fonte: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/01/23/brasil-desperdica-quase-40-de-sua-agua-tratada-em-rede-de-distribuicao-falha>

Com base no texto apresentado, responda os itens a seguir:

1. Segundo o texto, quais são as principais causas do desperdício de água tratada nas redes de distribuição brasileiras?
2. No trecho "*As perdas fazem com que mais água tenha que ser retirada da natureza para cobrir a ineficiência*", o que a palavra **ineficiência** significa no contexto do texto?
3. A partir das informações do texto, por que podemos dizer que combater o desperdício de água tratada é também uma forma de promover justiça social?
4. Qual é o tema central abordado no texto da Agência Senado sobre a água tratada no Brasil?

ENEM E OUTROS VESTIBULARES

1. (ENEM-1998) O sol participa do ciclo da água, pois além de aquecer a superfície da Terra dando origem aos ventos, provoca a evaporação da água dos rios, lagos e mares. O vapor da água, ao se resfriar, condensa em minúsculas gotinhas, que se agrupam formando as nuvens, neblinas ou névoas úmidas. As nuvens podem ser levadas pelos ventos de uma região para outra. Com a condensação e, em seguida, a chuva, a água volta à superfície da Terra, caindo sobre o solo, rios, lagos e mares. Parte dessa água evapora retornando à atmosfera, outra parte escoam superficialmente ou infiltra-se no solo, indo alimentar rios e lagos. Esse processo é chamado de ciclo da água.

Considere, então, as seguintes afirmativas:

- I. a evaporação é maior nos continentes, uma vez que o aquecimento ali é maior do que nos oceanos.
 - II. a vegetação participa do ciclo hidrológico por meio da transpiração.
 - III. o ciclo hidrológico condiciona processos que ocorrem na litosfera, na atmosfera e na biosfera.
 - IV. a energia gravitacional movimenta a água dentro do seu ciclo.
 - V. o ciclo hidrológico é passível de sofrer interferência humana, podendo apresentar desequilíbrios.
- a) somente a afirmativa III está correta.

- b) somente as afirmativas III e IV estão corretas
- c) somente as afirmativas I, II e V estão corretas.
- d) somente as afirmativas II, III, IV e V estão corretas.
- e) todas as afirmativas estão corretas.

2. (ENEM-1998) Seguem abaixo alguns trechos de uma matéria da revista “Superinteressante”, que descreve hábitos de um morador de Barcelona (Espanha), relacionando-os com o consumo de energia e efeitos sobre o ambiente.

I. “Apenas no banho matinal, por exemplo, um cidadão utiliza cerca de 50 litros de água, que depois terá que ser tratada. Além disso, a água é aquecida consumindo 1,5 quilowatt-hora (cerca de 1,3 milhões de calorias), e para gerar essa energia foi preciso perturbar o ambiente de alguma maneira....”

II. “Na hora de ir para o trabalho, o percurso médio dos moradores de Barcelona mostra que o carro libera 90 gramas do venenoso monóxido de carbono e 25 gramas de óxidos de nitrogênio ... Ao mesmo tempo, o carro consome combustível equivalente a 8,9 kwh.”

III. “Na hora de recolher o lixo doméstico... quase 1 kg por dia. Em cada quilo há aproximadamente 240 gramas de papel, papelão e embalagens; 80 gramas de plástico; 55 gramas de metal; 40 gramas de material biodegradável e 80 gramas de vidro.”

No trecho I, a matéria faz referência ao tratamento necessário à água resultante de um banho. As afirmações abaixo dizem respeito a tratamentos e destinos dessa água. Entre elas, a mais plausível é a de que a água:

- a) passa por peneiração, cloração, floculação, filtração e pós-cloração, e é canalizada para os rios.
- b) passa por cloração e destilação, sendo devolvida aos consumidores em condições adequadas para ser ingerida.
- c) é fervida e clorada em reservatórios, onde fica armazenada por algum tempo antes de retornar aos consumidores.
- d) passa por decantação, filtração, cloração e, em alguns casos, por fluoretação, retornando aos consumidores.
- e) não pode ser tratada devido à presença do sabão, por isso é canalizada e despejada em rios.

3. (ENEM-1999) Em nosso planeta, a quantidade de água está estimada em 1,36.106 trilhões de toneladas. Desse total, calcula-se que cerca de 95% são de água salgada e dos 5% restantes, quase a metade está retida nos polos e geleiras. O uso de água do mar para obtenção de água potável ainda não é realidade em larga escala. Isso porque, entre outras razões,
- a) o custo dos processos tecnológicos de dessalinização é muito alto.
 - b) não se sabe como separar adequadamente os sais nela dissolvidos.
 - c) comprometeria muito a vida aquática dos oceanos.
 - d) a água do mar possui materiais irremovíveis.
 - e) a água salgada do mar tem temperatura de ebulição alta

DESAFIE-SE

1. Em uma análise de 20 amostras de água, verificou-se que 5% das amostras estavam fora dos padrões estabelecidos para potabilidade. Com base nessa informação, quantas amostras estavam fora dos padrões?

- a) $\frac{1}{20}$
- b) $\frac{2}{20}$
- c) $\frac{3}{30}$
- d) $\frac{4}{20}$

2. Uma usina hidrelétrica utiliza 5 bilhões de litros de água por dia para gerar uma quantidade de energia suficiente para abastecer 200 mil residências. Se, por motivos ambientais, a captação de água for reduzida proporcionalmente para 4 bilhões de litros por dia, mantendo o mesmo rendimento por litro, qual será a quantidade de residências que poderão ser abastecidas ?

- a) 240 mil
- b) 180 mil
- c) 160 mil
- d) 100 mil

3. Uma escola decidiu construir um reservatório cilíndrico para armazenar água da chuva e ajudar na economia de água potável. Esse reservatório tem **2 metros de raio** e **1,5 metros de altura**. Considerando a fórmula do volume do cilindro:

$V = \pi \times r^2 \times h$ (e use $\pi \approx 3,14$), qual será a capacidade total do reservatório em litros, sabendo que $1 \text{ m}^3 = 1000$ litros?

- a) 18.840 litros
- b) 37.680 litros
- c) 12.560 litros
- d) 3.140 litros

AULA PRÁTICA

Tensão superficial da água: será que a agulha afunda?

1. Introdução

Você já tentou colocar uma agulha sobre a água e percebeu que, às vezes, ela não afunda? Isso acontece por causa de uma propriedade dos líquidos chamada tensão superficial, que está relacionada às forças entre as moléculas.

Neste experimento, vamos observar como a água pode sustentar uma agulha devido à sua tensão superficial e como o detergente interfere nesse comportamento. A atividade nos ajuda a entender conceitos importantes como forças de coesão, adesão e molhabilidade, que estão presentes no nosso cotidiano, como no uso de sabão, na formação de gotas e até na maneira como insetos caminham sobre a água.

2. Objetivos

- Observar o fenômeno da tensão superficial.
- Compreender o papel das forças intermoleculares na formação de superfícies líquidas.
- Investigar o efeito do detergente sobre a tensão superficial da água.
- Estimular o raciocínio dedutivo por meio da observação e análise do experimento.

3. Materiais

- 1 agulha ou alfinete
- 1 pinça
- 1 recipiente com água (transparente)

- Detergente (aproximadamente 20 mL)
- 1 conta-gotas
- Corante alimentício ou pó de refresco (opcional, para melhor visualização)

4. Procedimento

1. Encha o recipiente com água. Se desejar, adicione corante (ou pó de refresco) para colorir a água e facilitar a visualização.
2. Com a pinça, segure cuidadosamente a agulha pelo meio.
3. Posicione a agulha bem suavemente sobre a superfície da água, no centro do recipiente. Tente não deixar a agulha afundar.
4. Observe: a agulha pode permanecer sobre a superfície da água mesmo sendo feita de metal.
5. Com o conta-gotas, pingue algumas gotas de detergente em uma das extremidades do recipiente (longe da agulha).
6. Observe novamente o que acontece com a agulha.
7. Registre suas observações antes e depois da adição do detergente.

5. Entendendo o experimento

- A tensão superficial é causada pela atração entre as moléculas da água (forças de coesão). Isso cria uma “pele” sobre a superfície que pode sustentar objetos leves.
- Ao adicionar detergente, essa “pele” é enfraquecida, pois o detergente interfere nas interações entre as moléculas, reduzindo a tensão superficial.
- O resultado disso é que a agulha, que estava apoiada sobre a superfície da água, afunda após a adição do detergente.

6. Questionário

1. O que permite que a agulha flutue inicialmente na água?
2. O que muda no comportamento da água após a adição do detergente?
3. Que tipo de força intermolecular está envolvida na tensão superficial?
4. Como esse experimento se relaciona com o uso de sabões e detergentes no dia a dia?

5. Como podemos relacionar esse fenômeno com a caminhada de insetos sobre a água?

NESTA AULA, EU ...

Cara/o estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

Atividade	Construído	Em Construção
Compreender as propriedades da água e sua importância		
Interpretar o ciclo hidrológico da água no planeta Terra		
Compreender as mudanças de estado físico da água		
Reconhecer ações com o objetivo de economizar água		
Reconhecer fatores que garantem a qualidade da água		

PARA SABER MAIS

Acesse o QR CODE abaixo ou clique com o mouse para acessar um material explicativo sobre o ciclo hidrológico da água do portal Brasil escola.



REFERÊNCIAS

Ciclo da água. *Brasil Escola*. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-agua.htm>. Acesso em: 23 jun. 2025.

Ciclo da água. *Toda Matéria*. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/ciclo-da-agua/>. Acesso em: 23 jun. 2025.

OBSERVATÓRIO Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento – ONDAS; Centro de Estudos em Saneamento Além do Domicílio – CESAD. *Cartilha: Água, Saneamento e Higiene além do domicílio*. 5 fev. 2025. Disponível em:

<https://ondasbrasil.org/cartilha-agua-saneamento-e-higiene-alem-do-domicilio/>.

Acesso em: 23 jun. 2025.

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Machado (SAAE). (s.d.). *A importância da água*. Recuperado em 23 de junho de 2025, de <https://saaemachado.mg.gov.br/a-importancia-da-agua/>

AGÊNCIA SENADO. *Brasil desperdiça quase 40% de sua água tratada em rede de distribuição falha*. Senado Federal, 23 jan. 2015. Disponível em:

<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/01/23/brasil-desperdica-quase-40-de-sua-agua-tratada-em-rede-de-distribuicao-falha>. Acesso em: 4 jul. 2025.

GABARITO

ENEM

1. D
2. D
3. A

Desafie-se

1. A
2. C
3. A

AULA 03 : OS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

QSO3H03_22: Compreender e utilizar modelos de partículas para representar os estados de agregação que caracterizam sistemas sólidos, líquidos e gasosos da matéria.

LP-D1 - Localizar informações explícitas em um texto.

LP-D3 - Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.

LP-D4 - Inferir uma informação implícita em um texto.

LP-D6 - Identificar o tema de um texto

MT-D21- Reconhecer as diferentes representações de um número racional

MT-D15 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- Reconhecer os diferentes estados físicos da matéria;
- Identificar as principais propriedades de cada um dos diferentes estados físicos;
- Compreender a representação molecular de materiais sólidos, líquidos e gasosos;
- Conhecer o modelo de partículas utilizado para representar os três estados físicos;

CONCEITUANDO

Prezada/o estudante, nesta aula, daremos início ao estudo das características de cada um dos estados físicos da matéria. Tudo aquilo que possui massa e ocupa lugar no espaço é definido como **matéria**, e a compreensão de seus diferentes estados e propriedades é fundamental para entender o comportamento dos materiais no nosso dia a dia.

Esse estudo compreende, portanto, análises que vão desde de objetos simples como uma borracha ou uma caneta a até descrições mais complexas do comportamento de materiais como os gases e as substâncias líquidas. De forma

geral, os materiais podem ser encontrados em três estados físicos, conhecidos como estados físicos da matéria: o estado **sólido**, o **líquido** e o **gasoso**.

Esses diferentes estados da matéria são determinados pelo distanciamento entre as moléculas, o tipo de conexões entre elas e energia cinética que movimenta as partículas que formam um material.

No estado sólido, as partículas que compõem a matéria estão fortemente unidas por forças intermoleculares intensas, o que garante forma e volume bem definidos. Nesse estado, a energia cinética das partículas (movimento das moléculas) é muito baixa, o que significa que elas vibram levemente em torno de posições fixas, mas não se deslocam livremente, sendo esse movimento imperceptível a olho nu. A forma de um sólido só pode ser alterada por meio de ações mecânicas (como pressão, impacto, arranhões ou deformações) ou por mudanças de temperatura e pressão. A resistência a essas alterações depende das características específicas de cada material.

Já no estado líquido, a situação é diferente: os líquidos não possuem forma própria, mas mantêm volume constante, o que significa que não podem ser facilmente comprimidos. As forças de atração entre as moléculas são mais fracas do que no estado sólido, permitindo que elas deslizem umas sobre as outras, o que possibilita o escoamento e a adaptação à forma do recipiente. Essa relativa liberdade de movimento é responsável por propriedades como a tensão superficial, que explica a formação de gotas e a resistência da superfície do líquido.

Por fim, no estado gasoso, a matéria não apresenta forma nem volume definidos. As partículas estão bastante afastadas entre si e se movimentam rapidamente devido à alta energia cinética. Por isso, os gases tendem a se expandir ao máximo, ocupando todo o volume disponível. Ao serem confinados em um recipiente, distribuem-se por todo o espaço. Se houver aquecimento, a energia cinética aumenta ainda mais, provocando maior agitação molecular e, conseqüentemente, aumento da pressão dentro do sistema.

A figura a seguir apresenta um modelo representativo de partículas que ilustra cada um dos três estados físicos da matéria:

Figura: modelo representativo das transformações dos 3 estados físicos da matéria



Fonte: disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/estados-fisicos-materia.htm>

Nessa representação, é possível observar que, no estado sólido, as moléculas estão muito próximas umas das outras, devido às fortes forças de atração intermolecular, o que garante ao sólido forma e volume definidos.

No estado líquido, as partículas estão mais afastadas em comparação ao sólido e possuem maior mobilidade, resultado de forças de atração moderadas. Por isso, o líquido mantém volume constante, mas assume a forma do recipiente onde se encontra.

Já no estado gasoso, as moléculas se encontram bem distantes entre si, com alto grau de liberdade de movimento. Essa característica se deve à fraca interação entre as partículas, permitindo que o gás não possua forma nem volume definidos, expandindo-se para ocupar completamente o espaço disponível.

De forma geral, é possível observar que o estado físico de um material depende, principalmente, da força de atração entre as partículas que formam sua estrutura, conhecidas como **forças intermoleculares**, e sua intensidade varia de acordo com o tipo de substância. Existem diferentes tipos de forças intermoleculares, mas no geral quanto maior a intensidade dessas forças, maior a atração entre as partículas.

Além das forças intermoleculares, fatores como **temperatura e pressão** também influenciam o estado físico da matéria, podendo provocar mudanças de estado. Quando a temperatura de um material aumenta, as partículas que o compõem passam a se mover mais rapidamente, pois estão ganhando energia

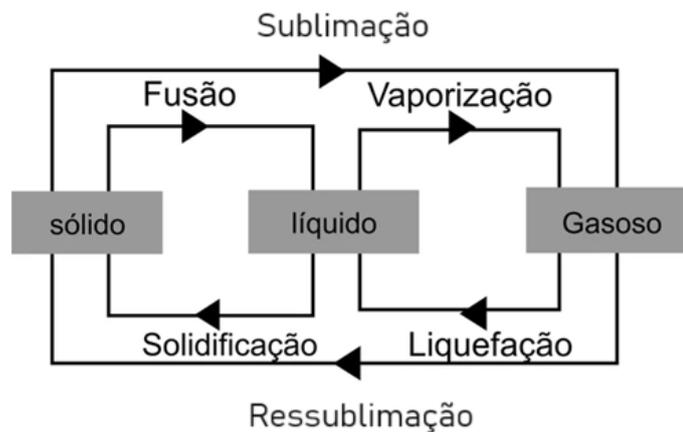
térmica, o que leva a superação das forças intermoleculares, permitindo que o material mude de estado físico, saindo de um estado de maior proximidade entre as moléculas para um de estado de menor proximidade, como de sólido para líquido ou de líquido para gás.

Assim como a temperatura, a pressão também tem um papel fundamental nas mudanças de estado físico da matéria. A pressão está relacionada à força exercida sobre um material em um determinado espaço, por exemplo, ao comprimir um gás dentro de um recipiente. Em geral, aumentar a pressão tende a aproximar as partículas, favorecendo estados físicos mais condensados, ou seja, de maior proximidade entre as moléculas que compõem um material (como o sólido ou o líquido), enquanto diminuir a pressão facilita a separação das partículas, favorecendo estados menos condensados (como o gasoso).

Devido às variações de temperatura e pressão externa, os materiais podem sofrer mudanças de estado físico, variando entre os estados sólido, líquido e gasoso. Essas transformações são conhecidas como:

- Fusão: é a passagem do estado sólido para o estado líquido, em um processo endotérmico.
- Vaporização: é a passagem do estado líquido para o estado gasoso, em um processo endotérmico. A vaporização pode ocorrer de três formas:
 - evaporação (passagem lenta e gradativa que ocorre abaixo da temperatura de ebulição do líquido);
 - ebulição (que ocorre quando a pressão de vapor do líquido se iguala à pressão atmosférica);
 - calefação (passagem praticamente instantânea do estado líquido para o estado gasoso, pois o líquido entra em contato com uma superfície com temperatura muito acima da sua temperatura de ebulição).
- Solidificação: passagem do estado líquido para o estado sólido, em um processo exotérmico.
- Sublimação: passagem direta do estado sólido para o estado gasoso, em um processo endotérmico. A passagem do estado gasoso para o estado sólido pode ser chamada de ressublimação. A figura a seguir apresenta uma representação de cada uma dessas transformações:

Figura: transformações entre os estados da matéria



Fonte: disponível em <http://educacao.globo.com/fisica/assunto/termica/mudancas-de-estado.html>

A temperatura na qual uma substância passa do estado sólido para o líquido é chamada de temperatura de fusão ou ponto de fusão. Já a temperatura em que uma substância muda do estado líquido para o gasoso recebe o nome de temperatura de ebulição ou ponto de ebulição.

Ambos os pontos, de fusão e de ebulição, são geralmente determinados sob uma pressão padrão de 1 atmosfera (atm), pois variações na pressão atmosférica influenciam diretamente nessas temperaturas. O aumento da pressão tende a elevar o ponto de ebulição, enquanto sua diminuição pode reduzi-lo. No caso do ponto de fusão, a influência da pressão depende da natureza da substância, podendo aumentar ou diminuir a temperatura necessária para a mudança de estado.

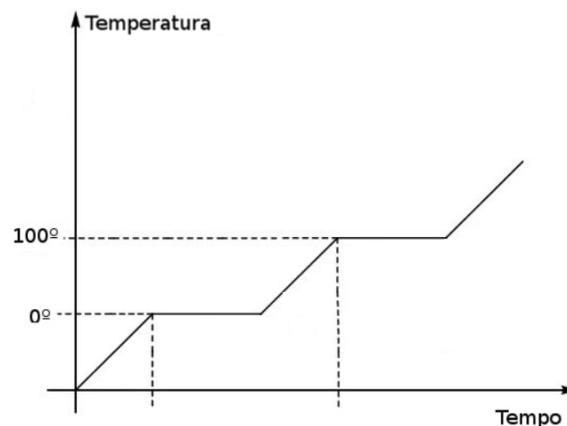
A pressão exerce força para manter as partículas próximas. Dessa forma, se a pressão externa aumenta, o líquido precisa de mais energia (ou seja, temperatura mais alta) para que suas moléculas escapem para o estado gasoso. De forma contrária, se a pressão externa for diminuída, as moléculas do líquido conseguem se libertar com mais facilidade, exigindo menos energia térmica para mudar de estado. Isso faz com que a substância entre em ebulição a uma temperatura mais baixa do que o normal.

Por exemplo, na cidade do México, que está a cerca de 2.250 metros acima do nível do mar, a pressão atmosférica média é de aproximadamente 0,75 atm. Nessa condição, a água ferve por volta de 92 °C (temperatura de ebulição), e não a 100 °C como ocorre ao nível do mar, onde a pressão atmosférica é de 1 atm.

Substâncias puras têm como característica o fato de apresentarem pontos de fusão e ebulição bem definidos, ou seja, essas mudanças de estado ocorrem a temperaturas fixas, sob pressão constante. Isso acontece porque as partículas da substância são todas iguais entre si, formando uma estrutura uniforme, o que garante constância nos valores térmicos durante as transições de fase.

A figura a seguir ilustra o gráfico de aquecimento de uma amostra de água pura. Nesse gráfico, é possível observar que a temperatura da água aumenta progressivamente, apresentando dois pontos de estabilização. O primeiro ponto, observado a 0°C é definido com ponto de fusão, onde ocorre a passagem do estado sólido para o líquido. O segundo ponto de estabilização ocorre a 100°C , sendo definido como ponto de ebulição da água, onde ocorre a passagem do estado líquido para o gasoso. Substâncias diferentes apresentam pontos de fusão e ebulição também diferentes.

Gráfico: aquecimento de uma amostra de água pura.



Fonte: disponível em <https://www.infoescola.com/quimica/substancia-pura/>

CONVERSANDO COM O TEXTO

O que é Plasma?

Plasma é um dos quatro estados fundamentais da matéria, ao lado do sólido, líquido e gasoso. Ele é formado quando um gás é aquecido a temperaturas extremamente altas ou quando é submetido a um campo elétrico intenso, resultando na ionização dos átomos. Nesse estado, os elétrons são arrancados dos átomos,

criando uma mistura de íons positivos e elétrons livres. Essa característica confere ao plasma propriedades únicas, como a condução elétrica e a resposta a campos magnéticos.

Uma das principais características do plasma é a sua capacidade de conduzir eletricidade, o que o torna essencial em diversas aplicações tecnológicas, como em lâmpadas fluorescentes e telas de plasma. Além disso, o plasma é altamente reativo, o que significa que pode interagir facilmente com outros materiais. Essa reatividade é explorada em processos industriais, como a soldagem e o tratamento de superfícies. A temperatura do plasma pode variar amplamente, desde alguns milhares de graus até milhões de graus Celsius, dependendo da fonte de energia utilizada.

O plasma é encontrado em diversos fenômenos naturais. Um dos exemplos mais conhecidos é o sol, que é uma enorme esfera de plasma em constante fusão nuclear. As estrelas, em geral, são compostas de plasma, e sua luz e calor são gerados por reações nucleares que ocorrem em seu interior. Além disso, fenômenos atmosféricos como relâmpagos e auroras boreais também são manifestações de plasma, demonstrando sua presença em nosso ambiente natural.

Na indústria, o plasma é utilizado em uma variedade de aplicações. Um exemplo é o plasma de baixa temperatura, que é empregado em processos de deposição de filmes finos e em tratamentos de superfície para melhorar a adesão de tintas e revestimentos. Outro uso importante do plasma é na esterilização de equipamentos médicos, onde sua capacidade de eliminar microorganismos é aproveitada. Além disso, o plasma é fundamental na fabricação de dispositivos eletrônicos, como circuitos integrados e telas de cristal líquido.

O futuro do plasma na ciência e tecnologia é promissor. Com o avanço das pesquisas em fusão nuclear, espera-se que o plasma possa se tornar uma fonte de energia sustentável e limpa. Além disso, novas aplicações em eletrônica, medicina e materiais estão sendo exploradas, ampliando o potencial do plasma em diversas áreas. A contínua investigação sobre as propriedades e comportamentos do plasma poderá levar a inovações que transformarão a maneira como vivemos e interagimos com a tecnologia.

Fonte: https://informedenoticias.com.br/glossario/o-que-e-plasma-entenda-suas-caracteristicas/?utm_source=chatgpt.com

Com base no texto apresentado, explique as condições para formação do plasma:

1. No trecho “essa reatividade é explorada em processos industriais”, o que se pode entender por “explorada” nesse contexto?
2. Ao dizer que o futuro do plasma é promissor, o que se pode entender sobre a expectativa da comunidade científica em relação a esse estado da matéria?
3. O texto menciona aplicações científicas, tecnológicas e naturais do plasma. A partir disso, qual é o foco principal da discussão?

ENEM E OUTROS VESTIBULARES

1. (ENEM-2016) O quadro apresenta alguns exemplos de combustíveis empregados em residências, indústrias e meios de transporte.

Combustível	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
Butano	-135	-0,5
Etanol	-112	78
Metano	-183	-162
Metanol	-98	65
Octano	-57	126

São combustíveis líquidos à temperatura ambiente de 25 °C:

- a) Butano, etanol e metano.
- b) Etanol, metanol e octano.
- c) Metano, metanol e octano.
- d) Metanol e metano.
- e) Octano e butano.

2. (ENEM-2010) Sob pressão normal (ao nível do mar), a água entra em ebulição à temperatura de 100°C. Tendo por base essa informação, um garoto residente em uma cidade litorânea fez a seguinte experiência:

- Colocou uma caneca metálica contendo água no fogareiro do fogão de sua casa.
- Quando a água começou a ferver, encostou cuidadosamente a extremidade mais estreita de uma seringa de injeção, desprovida de agulha, na superfície do líquido e, erguendo o êmbolo da seringa, aspirou certa quantidade de água para seu interior, tapando-a em seguida.

• Verificando após alguns instantes que a água da seringa havia parado de ferver, ele ergueu o êmbolo da seringa, constatando, intrigado, que a água voltou a ferver após um pequeno deslocamento do êmbolo.

Considerando o procedimento anterior, a água volta a ferver porque esse deslocamento

- a) permite a entrada de calor do ambiente externo para o interior da seringa.
- b) provoca, por atrito, um aquecimento da água contida na seringa.
- c) produz um aumento de volume que aumenta o ponto de ebulição da água.
- d) proporciona uma queda de pressão no interior da seringa que diminui o ponto de ebulição da água.
- e) possibilita uma diminuição da densidade da água que facilita sua ebulição.

DESAFIE-SE

1. Na análise de uma substância desconhecida, foi determinado que seu ponto de fusão corresponde a $\frac{2}{3}$ da sua temperatura de ebulição. Sabendo que a temperatura de ebulição dessa substância foi determinada como 90°C , marque o item que apresenta a temperatura de fusão correta dessa substância?

- a) 30°C
- b) 45°C
- c) 60°C
- d) 75°C

2. Em um laboratório de Química, dois cilindros foram completamente preenchidos com oxigênio puro. O cilindro A tem capacidade de 0,002 litros e o cilindro B, de 0,02 litros. A partir dessas informações, responda aos itens a seguir:

- I. O volume de oxigênio no cilindro B é 10 vezes maior que o volume no cilindro A.
- II. O volume de oxigênio no cilindro A representa $\frac{1}{10}$ do volume presente no cilindro B.
- III. A diferença de volume entre os dois cilindros é de 0,018 litros, o que equivale a 18 mililitros.
- IV. Se ambos estiverem nas mesmas condições de temperatura e pressão, o

número de moléculas de oxigênio no cilindro B será igual ao do cilindro A.

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas I, II e III estão corretos.
- b) Apenas II e IV estão corretos.
- c) Apenas I e III estão corretos.
- d) Todas as afirmativas estão corretas.

AULA PRÁTICA

Destilação Simples: Separando Água do Sal

1. Introdução

Você já pensou como a água do mar pode ser transformada em água potável? Esse processo é possível graças a uma técnica chamada Destilação, que separa os componentes de uma mistura com base nas diferentes temperaturas de ebulição.

Nesta atividade, você vai acompanhar a destilação simples da água com sal, observando como é possível recuperar a água pura, deixando o sal para trás. Esse processo é um exemplo de separação de misturas homogêneas, importante em diversas áreas como na indústria, na farmacologia e no tratamento de água.

2. Objetivos

- Observar o processo de separação de uma mistura homogênea por **destilação simples**.
- Compreender o funcionamento básico do sistema de destilação.
- Relacionar a destilação com situações do cotidiano e da indústria.
- Identificar os componentes da aparelhagem usada no processo.

3. Materiais utilizados

Vidrarias e equipamentos:

- 01 termômetro
- 01 balão de destilação
- 01 condensador
- 01 adaptador de destilação
- 02 béqueres de 200 mL
- 01 rolha com furo (ou borracha)
- 01 tripé com tela de amianto
- 02 suportes universais
- 02 garras e 02 mufas

- 01 bico de Bunsen (ou outra fonte de calor controlada)
- 01 caixa de fósforos

Reagentes:

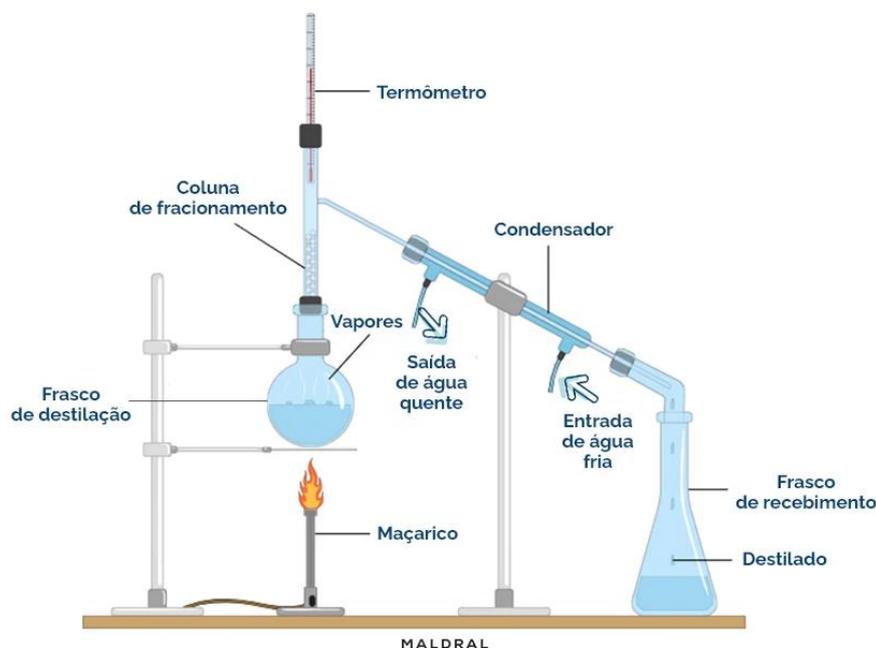
- Água
- Sal de cozinha

4. Procedimento Experimental



Por envolver o uso de calor e vidro, essa experiência deve ser realizada **exclusivamente** pela/o professora/or, com

1. A/O professora/or irá preparar a mistura com água e sal de cozinha dentro do balão de destilação.
2. Em seguida, montará o sistema de destilação, conforme conforme figura mostrada a seguir (balão → condensador → coletor).



Fonte: disponível em <https://blog.maldral.pt/destilacao-simples-ou-fracionada-qual-a-melhor-solucao>

3. A mistura será aquecida com o bico de Bunsen até a água entrar em ebulição.
4. O vapor de água passará pelo condensador, onde será resfriado e se transformará novamente em líquido, sendo recolhido em um dos béqueres.
5. Ao final do processo, as/os estudantes poderão observar que a água foi separada do sal, que permanece no balão.

5. Entendendo o experimento

A água evapora ao atingir sua temperatura de ebulição (100°C), enquanto o sal não evapora nesse processo, pois possui um ponto de ebulição muito mais alto.

O vapor da água é direcionado para o condensador, onde se resfria e retorna à forma líquida.

Esse processo é chamado de Destilação simples e é utilizado para separar misturas homogêneas entre um sólido dissolvido em um líquido (como sal na água).

6. Questionário

1. Qual componente da mistura evaporou primeiro? Por quê?
2. O sal foi recuperado durante o experimento? Onde ele ficou?
3. O que aconteceria se usássemos uma mistura de dois líquidos (como água e álcool)?
4. Onde podemos encontrar o uso da destilação no dia a dia?
5. Esse processo é um exemplo de separação física ou química? Justifique.

| NESTA AULA, EU ..

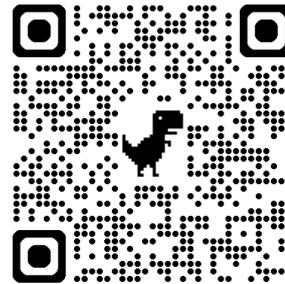
Prezada/o estudante, depois da leitura do texto e resolução das atividades propostas, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

Atividade	Construído	Em Construção
Reconhece os diferentes estados físicos da matéria;		
Compreende as principais propriedades de cada um dos diferentes estados físicos;		

Identifica a representação molecular de materiais sólidos, líquidos e gasosos;		
Reconhece o modelo de partículas utilizado para representar os três estados físicos		

PARA SABER MAIS

Acesse o QR CODE abaixo ou clique com o mouse para acessar um material explicativo sobre as mudanças de estado físico da matéria da plataforma mundo da educação.



REFERÊNCIAS

BRASIL ESCOLA. **Estados físicos da matéria**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/estados-fisicos-materia.htm>. Acesso em: 2 jul. 2025.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Estados físicos da matéria**. Mundo Educação, [s.d.]. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/estados-fisicos-materia.htm>. Acesso em: 2 jul. 2025.

GABARITO

ENEM

1. B
2. D

Desafie-se

- 5.C
6. A

AULA 04 : DESCOBRINDO ACIDEZ E BASICIDADE DAS SOLUÇÕES

QS04H05_22: Identificar o caráter ácido, básico ou neutro de soluções por meio de indicadores.

LP-D1 - Localizar informações explícitas em um texto.

LP-D3 - Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.

LP-D4 - Inferir uma informação implícita em um texto.

MT-D35 - Associar informações apresentadas em listas e/ou tabela simples aos gráficos que as representam, e vice-versa.

MT-D34 - Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos

NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- Distinguir entre soluções ácidas, básicas e neutras com base nas suas propriedades químicas;
- Utilizar indicadores ácido-base, como papel de tornassol, fenolftaleína ou outros, que mudam de cor em diferentes faixas de pH;
- Entender que a cor que o indicador assume em uma solução indica se ela é ácida ($\text{pH} < 7$), básica ($\text{pH} > 7$) ou neutra ($\text{pH} = 7$).
- Compreender que o pH é uma medida da acidez ou basicidade de uma solução, e que indicadores são ferramentas para determinar essa medida.
- Aplicar essa habilidade em situações práticas, como a análise da acidez de solos, a determinação da qualidade da água ou o controle de processos industriais que envolvem reações ácido-base.

CONCEITUANDO

O sabor azedo do limão, o ardor de um produto de limpeza ou a suavidade da água pura revelam características químicas distintas: acidez, basicidade ou neutralidade. Mas como identificamos o caráter de uma substância sem prová-la? É aí que entram os **indicadores ácido-base**. Com a ajuda de substâncias naturais, como o repolho roxo, ou sintéticas, como a fenolftaleína, conseguimos “enxergar” o

pH de uma solução por meio das cores. Vamos explorar esse universo colorido da Química?

Antes disso, precisamos compreender melhor o que são os **ácidos**, as **bases** e as **substâncias neutras**:

- Ácidos são compostos que, em solução aquosa, liberam íons H^+ (hidrogênio). Essa liberação confere às soluções ácidas um sabor azedo (como o do vinagre), além de propriedades corrosivas. Exemplos comuns são o ácido clorídrico (HCl) e o ácido cítrico presente nos limões.
- Bases, por outro lado, são substâncias que, ao se dissolverem em água, liberam íons OH^- (hidroxila). Elas costumam ter sabor amargo e sensação escorregadia ao toque, como percebemos no sabão. Um exemplo clássico é o hidróxido de sódio (NaOH), bastante utilizado em limpadores.
- Já uma substância neutra, como a água pura, não apresenta excesso de íons H^+ nem OH^- , ou seja, está em equilíbrio químico. O valor de pH de uma solução neutra é 7, enquanto os ácidos apresentam pH menor que 7 e as bases, maior que 7.

Na Química, usamos a **escala de pH** para medir o grau de acidez ou basicidade de uma solução. Essa escala vai de 0 a 14:

- **pH de 0 a 6:** solução ácida
- **pH = 7:** solução neutra
- **pH de 8 a 14:** solução básica (ou alcalina)

Para visualizar essas diferenças de forma prática, utilizamos os **indicadores ácido-base**, substâncias que mudam de cor dependendo do pH do meio. Isso permite identificar, de maneira visual e segura, o caráter de uma solução, sem necessidade de equipamentos sofisticados.

Figura: escala de pH.



Fonte: disponível em <https://www.todamateria.com.br/o-que-e-ph/>

A compreensão dos conceitos de ácido, base e pH é essencial não apenas para a Química, mas também para a vida cotidiana: desde a digestão dos alimentos até a formulação de medicamentos, produtos de limpeza e cuidados com o meio ambiente. Reconhecer o caráter ácido, básico ou neutro de uma substância é, portanto, uma habilidade científica importante para entender o mundo à nossa volta.

CONVERSANDO COM O TEXTO

Cagece tem rigoroso controle de qualidade da água

A Cagece garante o controle da qualidade dos seus produtos, com um processo rigoroso de aferição que obedece à Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde. Esse rigoroso controle acontece em todas as etapas de produção de água potável, mas tendo como referência o Laboratório Central da Companhia, situado em Fortaleza. Desta forma, a Companhia realiza esse monitoramento desde a captação de água bruta no manancial, até os pontos de distribuição da água na rede. Ao todo, por mês são efetuadas em torno de 220 mil análises.

Entre os principais parâmetros aferidos estão turbidez, cor e análises bacteriológicas, até parâmetros como metais pesados, agrotóxicos, substâncias orgânicas, e outras que representam risco à saúde. Ao todo, são mais de 100 parâmetros, entre microbiológicos, inorgânicos, orgânicos, agrotóxicos, hidrobiológicos e desinfetantes.

Todos os sistemas produtores de água da Cagece com Estação de Tratamento de Água (ETA) dispõem de um pequeno laboratório, onde a cada duas horas são colhidas amostras da água bruta e tratada para análise. Isso permite ajustar o processo de tratamento para adequar as características físicas, químicas e bacteriológicas da água bruta ao padrão de potabilidade.

Saindo das ETAs a qualidade da água é monitorada pelos laboratórios regionais, os quais são responsáveis por aferir a qualidade da água nos reservatórios e redes, em quantidade e frequência de análises exigidas pela Portaria 2914/2011.

Desta forma, cada Unidade de Negócio do interior conta com um laboratório regional de médio porte que dá o suporte de controle de qualidade aos sistemas sob

sua responsabilidade. Neles, a água da saída das estações é monitorada semanalmente, através de análises mais completas; e diariamente, de acordo com a população abastecida, é realizado um número variável de análises de amostras da água coletada na rede de distribuição desses sistemas.

Além dos 196 laboratórios operacionais, localizados nas ETAs, e dos 8 laboratórios regionais, a Cagece possui o Laboratório Central o qual é responsável por monitorar diariamente a qualidade da água distribuída por toda a rede de distribuição da região de Fortaleza, Caucaia e Maracanaú. O Laboratório Central também é responsável pelas análises completas da ETA Gavião; além do monitoramento hidrobiológico de todos os mananciais superficiais utilizados pela Cagece.

Fonte: <https://www.ceara.gov.br/2014/10/28/cagece-tem-rigorous-controle-de-qualidade-da-agua/>

No texto apresentado, você teve a oportunidade de conhecer um pouco como funciona o processo de controle de qualidade da água pela Cagece. Em relação ao texto, responda os itens a seguir:

1. O texto destaca que a Cagece realiza análises em todas as etapas de produção de água potável. Sabendo que o pH da água é um dos indicadores avaliados, explique como o uso de indicadores ácido-base pode auxiliar na identificação do pH da água e qual seria o intervalo ideal de pH para que ela seja considerada potável.
2. Entre os parâmetros aferidos estão “substâncias orgânicas e desinfetantes”. Um dos desinfetantes mais comuns é o hipoclorito de sódio, que pode alterar o pH da água. Explique como um indicador ácido-base poderia evidenciar mudanças no pH causadas pela presença do hipoclorito e que impacto isso poderia ter na potabilidade da água.
3. O texto menciona que amostras são coletadas a cada duas horas nas ETAs. Suponha que uma dessas amostras apresentou coloração vermelha ao ser testada com o indicador azul de bromotimol. Qual é o caráter da solução (ácido, básico ou neutro)? Justifique sua resposta com base nas propriedades do indicador.

4. Os laboratórios da Cagece monitoram a água para garantir sua segurança e conformidade com normas legais. Cite dois indicadores ácido-base naturais que poderiam ser utilizados em atividades escolares para simular essas análises, e explique como eles funcionam na identificação do caráter de uma solução.
5. O pH da água pode ser afetado por contaminantes presentes no manancial. Imagine que, durante uma simulação experimental, uma amostra apresentou coloração púrpura com fenolftaleína. O que isso indica sobre o pH da amostra? Como a Cagece deveria proceder diante desse resultado para assegurar a qualidade da água?

ENEM- E OUTROS VESTIBULARES

1. (ENEM- 2018): O suco de repolho-roxo pode ser utilizado como indicador ácido-base em diferentes soluções. Para isso, basta misturar um pouco desse suco à solução desejada e comparar a coloração final com a escala indicadora de pH, com valores de 1 a 14, mostrada a seguir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vermelho		Rosa			Roxo			Azul		Verde		Amarelo	

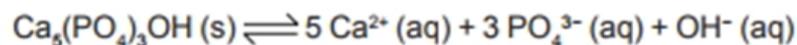
Utilizando-se o indicador ácido-base e a escala para determinar o pH da saliva humana e do suco gástrico, têm-se, respectivamente, as cores

- vermelha e vermelha.
- vermelha e azul.
- rosa e roxa.
- roxa e amarela.
- roxa e vermelha.

2. (ENEM 2014 – 2º Aplicação): A tabela lista os valores de pH de algumas bebidas consumidas pela população.

Bebida	pH
Refrigerante	5,0
Café	3,0
Vinho	4,5
Suco de limão	2,5
Chá	6,0

O esmalte dos dentes é constituído de hidroxiapatita ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$), um mineral que sofre desmineralização em meio ácido, de acordo com a equação química:



Das bebidas listadas na tabela, aquela com menor potencial de desmineralização dos dentes é o

- a) chá.
- b) café.
- c) vinho.
- d) refrigerante.
- e) suco de limão.

3. (UECE - 2024) As folhas de cansanção (*Jatropha urens*), um tipo mais agressivo de urtiga, possuem pelos que, em contato com a pele, injetam ácido fórmico, histamina e acetilcolina, provocando irritação, ardência e dores localizadas. Para minimizar os danos causados e arrefecer as dores causadas pela urtiga na pele, o procedimento mais imediato e eficaz é

- a) apenas lavar o local com água corrente.
- b) limpar o local com água oxigenada.
- c) pulverizar o local com talco.
- d) aplicar leite de magnésia sobre o ferimento.

AULA PRÁTICA

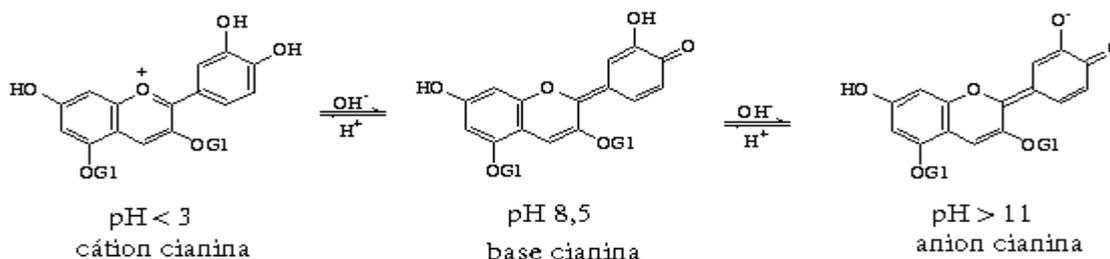
Experimento: Indicador natural com repolho roxo

Introdução

A prática com o repolho roxo como indicador ácido-base é bem comum, porém é bem acessível e proporciona às/aos estudantes a percepção da Química mais próximos delas/es, pois podem fazer ciências com o que tem em casa.

O repolho roxo contém pigmentos, as antocianinas, que são capazes de alterar sua estrutura e, conseqüentemente, coloração de acordo com o meio ácido ou básico em que se encontram.

Figura: antocianina



Fonte: <https://quimicaempratica.com/2017/07/06/indicador-acido-base-de-repolho-roxo/>

Por conta disso, o extrato do repolho roxo pode ser utilizado como indicador de pH, pois a antocianina que o compõe varia de acordo com pequenas alterações do pH da solução. À medida que se tem diferentes proporções dessas estruturas (cátion, base e ânion cianina), se tem diferentes colorações.

Objetivo

Utilizar o repolho roxo como indicador natural para classificar substâncias ácidas e básicas.

Materiais:

- Folhas de repolho roxo
- Água quente
- Liquidificador
- Peneira ou filtro de papel
- Copinhos plásticos
- Soluções: vinagre, suco de limão, bicarbonato de sódio, água sanitária, detergente, água da torneira

Procedimento:

1. Bata no liquidificador algumas folhas de repolho roxo com água quente.
2. Coe a mistura para obter o extrato indicador.
3. Distribua pequenas quantidades em copinhos e adicione algumas gotas das soluções de teste.
4. Observe e registre as mudanças de cor.

Resultados esperados:

- Vermelho/Rosa → Ácido
- Roxo → Neutro
- Verde/Azul → Básico

Agora que preparamos o indicador, vamos vê-lo na prática? Separe 5 tubos de ensaio ou 5 copos descartáveis e os

Reagentes:

- Vinagre
- Suco de limão (puro)
- Detergente
- Leite de magnésia
- Hidróxido de sódio

Procedimento:

1. Nos tubos de ensaio ou em copos descartáveis enumere de 1 a 5 e adicione 2mL do indicador de repolho roxo e em seguida adicione:

- No tubo 1 adicione 1mL de vinagre
- No tubo 2 adicione 1mL de suco de limão (puro)
- No tubo 3 adicione 1mL de detergente
- No tubo 4 adicione 1mL de leite de magnésio
- No tubo 5 adicione 1mL de hidróxido de sódio

O que você observou quando adicionou a solução de repolho roxo a cada tubo de ensaio? Quais cores são obtidas após as misturas? Após sua observação, registre o valor de pH atribuído a cada cor, comparando com a escala abaixo, e informe se é ácido, básico ou neutro.



Fonte: disponível em <https://www.todamateria.com.br/o-que-e-ph/>

Tubo 1:

Tubo 2:

Tubo 3:

Tubo 4:

Tubo 5:

DESAFIE-SE

Desafio: Crie seu próprio indicador!

Pesquise outro vegetal ou substância natural que possa atuar como indicador de pH (ex: chá de hibisco, beterraba, cúrcuma). Teste com soluções caseiras e registre os resultados. Depois, compartilhe com a turma os dados e uma hipótese para explicar as mudanças de cor.

NESTA AULA EU...

Prezada/o estudante, depois da leitura do texto e resolução das atividades propostas, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

Atividade	Construído	Em Construção
Entendi o que são soluções ácidas, básicas e neutras		
Apreendi como os indicadores funcionam		
Participei da atividade prática e consegui identificar os diferentes tipos de solução		
Consegui interpretar os dados experimentais e resolver a questão do estilo ENEM		
Sinto que posso explicar esse conteúdo para outra pessoa		

PARA SABER MAIS

Acesse o QR CODE abaixo ou clique com o mouse para acessar um vídeo do [Canal Manual do Mundo](#) com o Experimento com repolho roxo.



Acesse o QR CODE abaixo ou clique com o mouse para acessar um [simulador de escala de Ph de soluções diversas](#).



REFERÊNCIAS

BATISTA, Carolina. O que é pH?. *Toda Matéria*, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/o-que-e-ph/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

CEARÁ. Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece. *Cagece tem rigoroso controle de qualidade da água* [Adaptado]. 2014. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2014/10/28/cagece-tem-rigoroso-controle-de-qualidade-da-agua/>. Acesso 12 de julho de 2025.

FELTRE, R. *Química Geral*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

TARNOWSKI, S. Karoline. Indicador ácido-base de repolho roxo. *Química em Prática*. 2017. Disponível em: <https://quimicaempratica.com/2017/07/06/indicador-acido-base-de-repolho-roxo/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

GABARITO

Conversando com o texto:

1. Indicadores ácido-base são substâncias que mudam de cor conforme o pH da solução. Eles permitem identificar se a água está ácida ($\text{pH} < 7$), neutra ($\text{pH} = 7$) ou básica ($\text{pH} > 7$). No controle da qualidade da água, o uso de indicadores permite um diagnóstico rápido e acessível sobre o equilíbrio químico da amostra. Segundo a Portaria GM/MS nº 888/2021 (que substituiu a 2914/2011), o pH ideal da água potável deve estar entre 6,0 e 9,5.

2. O hipoclorito de sódio (NaClO), utilizado como desinfetante, tem caráter básico e pode elevar o pH da água. Se for adicionado em excesso, um indicador ácido-base, como a fenolftaleína, pode mudar de incolor para rosa, indicando pH acima de 8,3. Essa alteração no pH pode comprometer a potabilidade, causar irritações nas mucosas ou afetar o sabor da água, por isso é importante o controle rigoroso.

3. O azul de bromotimol é um indicador que apresenta coloração amarela em meio ácido ($\text{pH} < 6$), verde em meio neutro ($\text{pH} \approx 7$) e azul em meio básico ($\text{pH} > 7,6$). A cor vermelha não é característica deste indicador. Se foi relatado vermelho, houve erro na escolha do indicador ou confusão com outro (por exemplo, tornassol).

Supondo que fosse o tornassol vermelho, ele indica meio ácido. Assim, a amostra seria ácida.

4. Dois indicadores naturais comuns são:

- **Repolho roxo:** apresenta coloração vermelha em meio ácido, roxa em meio neutro e verde/azulada em meio básico.
- **Hibisco (chá):** muda de rosa avermelhado (ácido) para esverdeado ou amarelo-claro (básico).
Esses indicadores contêm pigmentos chamados antocianinas, que reagem de forma diferente conforme a concentração de íons H^+ ou OH^- no meio.

5. A fenolftaleína é incolor em meio ácido e neutro ($pH < 8,3$), e assume coloração rosa-púrpura em pH básico ($pH > 8,3$). Portanto, a coloração púrpura indica que a água está básica. A Cagece deveria ajustar o tratamento químico, neutralizando o pH com a adição de substâncias ácidas compatíveis e seguras para consumo, de modo que a água fique dentro do intervalo adequado à potabilidade (entre 6,0 e 9,5).

ENEM

Questão 1 – (ENEM - 2018): Alternativa E

Questão 2 – (ENEM 2014 – 2º Aplicação): Alternativa A

Questão 3 – (UECE - 2024): Alternativa D

AULA 05: SOLUTO E SOLVENTE: A QUÍMICA INVISÍVEL DO COTIDIANO

QS05H03_22: Compreender o conceito de soluto e solvente como constituintes de soluções do cotidiano, como materiais de limpeza, medicamentos e alimentos.

LP-D1 - Localizar informações explícitas em um texto.

LP-D3 - Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.

LP-D4 - Inferir uma informação implícita em um texto.

MT-D35 - Associar informações apresentadas em listas e/ou tabela simples aos gráficos que as representam, e vice-versa.

MT-D34 - Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos

NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- Conceito de soluções, soluto e solvente;
- Exemplos cotidianos de soluções químicas em alimentos, medicamentos e produtos de limpeza;
- Diferença entre solução, substância pura e mistura heterogênea.

CONCEITUANDO

Quando misturamos açúcar com água, vemos o açúcar "desaparecer". Mas ele não some: ele se dissolve, formando uma solução homogênea, na qual não é mais possível distinguir os componentes a olho nu. Esse tipo de mistura é extremamente comum em nosso cotidiano — está nos sucos, refrigerantes, soro fisiológico, desinfetantes, perfumes, medicamentos líquidos, entre outros.

Você já parou para pensar por que o sal se mistura na água, mas o óleo não? Ou por que um comprimido efervescente desaparece na água, liberando bolhas? Situações como essas fazem parte do nosso cotidiano e estão diretamente relacionadas a um conteúdo fundamental da Química: as misturas e soluções.

Misturas e Substâncias Puras

Para entender o que são soluções, precisamos primeiro distinguir dois conceitos: substância pura e mistura.

- Uma **substância pura** é formada por um único tipo de componente, como a água destilada (H_2O) ou o gás oxigênio (O_2).
- Já uma **mistura** é a combinação de duas ou mais substâncias. Por exemplo, o ar que respiramos é uma mistura de gases, e o café com açúcar é uma mistura de substâncias diferentes.

As misturas podem ser de dois tipos:

- **Mistura homogênea** - quando os componentes não podem ser visualmente distinguidos, como a água com açúcar bem dissolvido.
- **Mistura heterogênea** - quando conseguimos ver as fases distintas, como água e óleo ou areia e ferro.

Quando uma mistura homogênea é composta por um soluto dissolvido em um solvente, damos o nome de Solução.

Soluto e Solvente: quem se dissolve em quem?

Na Química, chamamos de:

- **Soluto**: a substância que se dissolve.
- **Solvente**: a substância que dissolve o soluto.

Por exemplo, quando você mistura sal (soluto) na água (solvente), você forma uma solução aquosa salina, uma das mais comuns em nosso dia a dia.

As soluções podem existir em três estados físicos:

- **Sólidas**: como as ligas metálicas (ex: aço, bronze).
- **Líquidas**: como o soro fisiológico ou o vinagre.
- **Gasosas**: como o ar (mistura homogênea de gases como oxigênio e nitrogênio).

Solubilidade e Dissolução

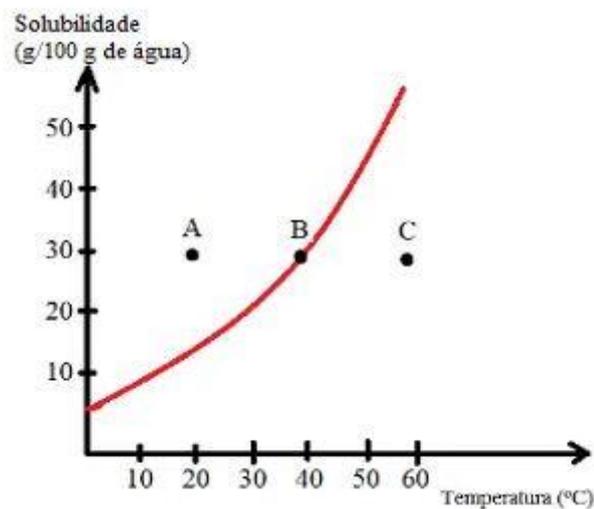
A dissolução é o processo pelo qual o soluto se dispersa no solvente, formando uma solução. Porém, nem todo soluto se dissolve em qualquer quantidade de solvente.

A solubilidade é a quantidade máxima de soluto que pode ser dissolvida em um solvente, a uma certa temperatura. E isso varia muito! O sal se dissolve bem na água, mas pouco no álcool. Já o açúcar é mais solúvel que o sal, por exemplo.

Esse comportamento é estudado por meio da curva de solubilidade, um gráfico que mostra a solubilidade de várias substâncias em diferentes temperaturas. Em geral, quanto maior a temperatura, maior a solubilidade de sólidos em líquidos.

Analizando Pontos em uma Curva de Solubilidade: O que indicam?

Vamos observar um exemplo prático para entender melhor:



Fonte: disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/graficos-das-curvas-solubilidade.htm>

Considere os pontos A, B e C em um gráfico de curva de solubilidade. Veja como interpretá-los:

Ponto A – Solução Saturada com Corpo de Fundo

Neste ponto, temos 30g de soluto dissolvidos em 100g de água a 20°C. A curva de solubilidade indica que, nessa temperatura, o coeficiente de solubilidade é de aproximadamente 15g por 100g de água. Como a quantidade de soluto presente

ultrapassa esse limite, temos uma solução saturada com corpo de fundo, ou seja, o excesso de soluto não se dissolve e permanece depositado no fundo do recipiente.

Ponto B – Solução Saturada

O ponto B está exatamente sobre a curva, o que indica que a solução está no limite da capacidade de dissolução. Aqui, temos 30g de soluto em 100g de água a 40°C, o que corresponde ao coeficiente de solubilidade exato para essa temperatura. Portanto, trata-se de uma solução saturada, mas sem corpo de fundo, pois todo o soluto está completamente dissolvido.

Ponto C – Solução Insaturada

Neste caso, temos novamente 30g de soluto dissolvidos em 100g de água, mas agora a temperatura é de 60°C. Segundo a curva, o coeficiente de solubilidade nessa temperatura ultrapassa 50g por 100g de água. Como a quantidade presente está abaixo da capacidade máxima de dissolução, temos uma solução insaturada, isto é, ainda seria possível dissolver mais soluto sem formar corpo de fundo.

Conclusões Importantes

- **Pontos acima da curva:** indicam soluções saturadas com corpo de fundo (excesso de soluto que não se dissolve).
- **Pontos sobre a curva:** representam soluções saturadas (quantidade máxima de soluto dissolvido).
- **Pontos abaixo da curva:** correspondem a soluções insaturadas (ainda cabe mais soluto na solução).

Dissolução: processo endotérmico ou exotérmico?

A dissolução pode envolver trocas de energia térmica:

- **Endotérmico:** o sistema **absorve calor**, como ocorre ao dissolver sal de cozinha em água (a solução fica ligeiramente mais fria).
- **Exotérmico:** o sistema **libera calor**, como em alguns sais usados em bolsas térmicas.

Esse fenômeno pode ser percebido em casa ao preparar um copo de suco em pó: às vezes, a água esfria ou aquece levemente após a mistura.

Tipos de Soluções: Saturada, Insaturada e Supersaturada

Dependendo da quantidade de soluto adicionada à solução, ela pode ser:

- **Insaturada:** ainda é possível dissolver mais soluto.
- **Saturada:** atingiu o limite de solubilidade; não é possível dissolver mais soluto naquela temperatura.
- **Supersaturada:** contém mais soluto do que o solvente normalmente consegue dissolver. Essas soluções são instáveis e formam o chamado **corpo de fundo** — uma parte do soluto que se deposita no fundo, sem se dissolver.

Você pode ver isso quando tenta colocar muito açúcar no café frio: uma parte se dissolve, mas o resto se acumula no fundo da xícara.

Exemplos no Cotidiano

- **Materiais de Limpeza:** quando utilizamos água sanitária, por exemplo, estamos manuseando uma solução em que o hipoclorito de sódio é o soluto dissolvido em água, o solvente. Essa solução é eficaz na desinfecção porque o hipoclorito atua sobre microorganismos. Detergentes e desinfetantes são soluções líquidas com diferentes solutos, como tensoativos, fragrâncias e corantes.
- **Medicamentos:** nos xaropes, como os antitérmicos infantis, substâncias como o paracetamol são dissolvidas em uma base líquida (geralmente água com açúcar e conservantes). O paracetamol é o soluto que age no organismo, enquanto os outros componentes são o meio solvente, que facilita sua administração. O soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio. Xaropes, comprimidos efervescentes e sprays também contêm soluções.
- **Alimentos:** ao preparar um suco com pó saborizante e água, o pó (que contém açúcares, corantes e aromatizantes) atua como soluto e a água, como solvente. A

mistura homogênea resultante é a solução que consumimos. Refrigerantes são soluções gasosas (gás carbônico dissolvido em água com açúcar). Vinagres e molhos são soluções líquidas com ácidos orgânicos e temperos dissolvidos.

Entender os conceitos de soluto, solvente, dissolução e solubilidade nos permite interpretar o mundo à nossa volta com um olhar científico. Desde a xícara de chá que tomamos ao remédio que usamos para a dor de cabeça, ou ao produto de limpeza que passamos em casa — tudo envolve soluções químicas.

A Química não está apenas no laboratório: ela está no seu dia a dia, se dissolvendo em cada detalhe.

CONVERSANDO COM O TEXTO

Corante, aromatizante, adoçante e conservante: entenda o rótulo dos alimentos que você consome

Especialistas alertam que algumas substâncias não têm finalidade, são os chamados aditivos 'cosméticos', que visam apenas realçar sabor, cheiro ou cor, por exemplo.

A função dos aditivos alimentares- Os aditivos são ingredientes adicionados intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir. Eles modificam as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais do produto, durante sua fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação. Eles podem apresentar diversas funções.

Conservante e antioxidante, por exemplo, desenvolvem papéis importantes na preservação dos alimentos. O problema ocorre quando os aditivos não têm nenhuma funcionalidade. Apelidados de "aditivos cosméticos" por uma parte dos profissionais da área, esses aditivos têm como função tornar os produtos finais mais atrativos e palatáveis.

Entre eles estão: corante, aromatizante, emulsificante, realçador de sabor e adoçante. No levantamento, Vanessa descobriu que quase 80% dos mais de 9,8 mil produtos analisados tinham ao menos um aditivo.

- Seis grupos representaram mais de 50% dos itens avaliados no estudo: doces e sobremesas, carnes processadas, alimentos de conveniência, molhos e temperos, biscoitos e queijos.
- 24,8% dos produtos continham seis ou mais aditivos. Para a nutricionista, os alimentos são coquetéis de aditivos. Ela recorda que um produto de panificação tinha 35 aditivos alimentares.
- Os produtos com mais aditivos foram as bebidas de fruta saborizadas, refrigerantes, outras bebidas (à base de soja, chás prontos, leite de coco), produtos lácteos adoçados e não adoçados, néctares, doces e sobremesas.
- Entre os cinco aditivos mais usados, quatro eram do tipo cosmético (aromatizantes, corantes, estabilizantes e emulsificantes). As exceções foram os conservadores, que fazem com que os alimentos durem mais tempo.

Não é possível definir um limite "seguro" de consumo de aditivos. A Anvisa é a responsável por regulamentar e liberar o uso (e quantidade) de cada aditivo nos alimentos. O problema é que a segurança para o consumo é testada no aditivo isoladamente — e a quantidade adicionada ao alimento não precisa ser indicada no rótulo.

A nutricionista ressalta que a falta de obrigatoriedade sobre a quantidade de aditivo no rótulo é um problema. "Como consumimos vários produtos ultraprocessados, estamos expostos a mais aditivos".

Fonte: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/10/18/corante-aromatizante-adocante-e-conservante-entenda-o-rotulo-dos-alimentos-que-voce-consome.ghtml>

No texto apresentado, você teve a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre os aditivos alimentares. Em relação ao texto responda os itens a seguir:

1. A partir do texto, identifique o papel dos aditivos considerados “cosméticos” em uma solução alimentar. Eles podem ser classificados como soluto ou solvente? Justifique.
2. Com base na função dos aditivos apresentados no texto, explique por que uma bebida saborizada pode ser considerada uma solução. Qual é o solvente principal e quais são alguns dos possíveis solutos?
3. Segundo o texto, muitos alimentos contêm seis ou mais aditivos. Do ponto de vista químico, como essa informação pode ser interpretada em relação à complexidade das soluções presentes nesses produtos?

4. A Anvisa regulamenta a presença dos aditivos, mas não exige a quantidade no rótulo. Que problema químico e de saúde isso pode representar, considerando o conceito de solubilidade e efeito acumulativo?
5. Considere que um alimento contém grande quantidade de aditivos pouco solúveis. O que pode acontecer com a solução formada? Relacione com os conceitos de saturação e corpo de fundo.

ENEM E OUTROS VESTIBULARES

1. (ENEM- 2023): O consumo exagerado de refrigerantes é preocupante, pois contribui para o aumento de casos de obesidade e diabetes. Considere dois refrigerantes enlatados, um comum e um diet, e que ambos possuam a mesma quantidade de aditivos, exceto pela presença de açúcar. O refrigerante comum contém basicamente água carbonatada e grande quantidade de açúcar; já o refrigerante diet tem água carbonatada e adoçantes, cujas massas são muito pequenas. (CAVAGIS, A. D. M.; PEREIRA, E. A.; OLIVEIRA, L. C. Um método simples para avaliar o teor de sacarose e CO₂ em refrigerantes. Química Nova na Escola, n. 3, ago. 2014 (adaptado).

Entre as duas versões apresentadas, o refrigerante comum possui

- a) maior densidade.
- b) menor viscosidade.
- c) maior volume de gás dissolvido.
- d) menor massa de solutos dissolvidos.
- e) maior temperatura de congelamento.

2. (ENEM- 2010): Ao colocar um pouco de açúcar na água e mexer até a obtenção de uma só fase, prepara-se uma solução. O mesmo acontece ao se adicionar um pouquinho de sal à água e misturar bem. Uma substância capaz de dissolver o soluto é denominada solvente; por exemplo, a água é um solvente para o açúcar, para o sal e para várias outras substâncias. A figura a seguir ilustra essa citação.



Suponha que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, tenha utilizado 3,42 g de sacarose (massa molar igual a 342 g/mol) para uma xícara de 50 ml do líquido. Qual é a concentração final em mol/l de sacarose nesse cafezinho?

- a) 0,02
- b) 0,2
- c) 2
- d) 200
- e) 2000

AULAS PRÁTICAS

Experimento: identificando Soluto e Solvente

Introdução

No nosso dia a dia, é comum utilizarmos diversos produtos que são, na realidade, soluções químicas, amplamente disponíveis em supermercados e farmácias. Um exemplo bastante conhecido é o vinagre, frequentemente utilizado como condimento, conferindo sabor e aroma aos alimentos, além de atuar como agente conservante. Quimicamente, o vinagre é uma solução aquosa de ácido acético, com concentração mínima de 4% em massa.

Tanto nos laboratórios quanto na indústria química, grande parte das reações químicas ocorre em meio líquido, envolvendo soluções ou misturas homogêneas de substâncias líquidas, devido à facilidade de manipulação, controle de concentração e eficiência na condução das reações.

Objetivo

Observar o processo de dissolução e identificar soluto e solvente em diferentes misturas.

Materiais:

- Copos transparentes
- Água
- Sal
- Açúcar
- Óleo de cozinha
- Corante alimentício
- Colher
- Detergente

Procedimento:

1. Em um copo, adicione água e açúcar. Mexa. Observe.
2. Em outro copo, adicione água e óleo. Mexa. Observe.
3. Em um terceiro copo, misture água e corante alimentício.
4. Depois, adicione detergente à mistura de água e óleo e observe novamente.

Análise:

- Quais misturas formaram soluções verdadeiras?
- Em cada mistura, identifique o soluto e o solvente.
- Qual foi o papel do detergente na mistura água + óleo?

Reflexão escrita: por que o óleo não se mistura com a água? O detergente é soluto ou solvente?

DESAFIE-SE

Desafio Investigação doméstica

Escolha três produtos da sua casa (alimentos, cosméticos, medicamentos ou produtos de limpeza).

Para cada um:

1. Leia o rótulo e identifique os ingredientes principais.
2. Determine o provável soluto e solvente presentes.

3. Escreva um pequeno parágrafo explicando por que esse produto é considerado uma solução.

Dica: alguns produtos, como antissépticos bucais, desinfetantes ou sucos industrializados, são ótimos exemplos de soluções!

Você pode organizar sua pesquisa em forma de pôster, infográfico, vídeo ou apresentação digital.

NESTA AULA EU...

Prezada/o estudante, depois da leitura do texto e resolução das atividades propostas, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

Atividade	Construído	Em Construção
Consegui compreender os conceitos de solução, soluto e solvente		
Associei esses conceitos a situações práticas do meu cotidiano		
Participei das discussões, leituras e atividades experimentais		
Desenvolvi minha capacidade de investigar e comunicar conceitos científicos		
Percebi a importância da Química na minha vida diária		

PARA SABER MAIS

Acesse o QR CODE abaixo ou clique com o mouse para acessar o [Simulador interativo de concentração de soluções – PhET Colorado](#).



REFERÊNCIAS

BROWN, Theodore L. et al. *Química: A Ciência Central*. São Paulo: Pearson, 2018.

FELTRE, Ricardo. *Química*. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2010.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Gráficos das curvas de solubilidade"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/graficos-das-curvas-solubilidade.htm>. Acesso em 10 de julho de 2025.

GARCIAL, Mariana. Corante, aromatizante, adoçante e conservante: entenda o rótulo dos alimentos que você consome [Adaptado]. *Site G1*. 18/10/2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/10/18/corante-aromatizante-adoçante-e-conservante-entenda-o-rotulo-dos-alimentos-que-voce-consome.ghtml> . Acesso em julho de 2025.

GABARITO

Conversando com o texto:

1. Os aditivos “cosméticos”, como corantes, aromatizantes e emulsificantes, são solutos na composição dos alimentos. Eles são substâncias dissolvidas na matriz alimentar (o solvente), com o objetivo de modificar o sabor, o cheiro, a textura ou a

aparência do produto. Mesmo sem função nutricional, estão presentes na solução e atuam alterando propriedades sensoriais do alimento.

2. Uma bebida saborizada é considerada uma solução líquida homogênea, pois possui diversos componentes dissolvidos em água, seu solvente principal. Os solutos incluem aromatizantes, corantes, conservantes, adoçantes e outros aditivos alimentares. Esses solutos se misturam de forma uniforme, formando uma única fase visível ao consumidor.

3. Do ponto de vista químico, essa quantidade de aditivos indica que esses alimentos são soluções complexas, contendo vários solutos diferentes dissolvidos em um mesmo solvente. A presença de múltiplos aditivos modifica as propriedades químicas e sensoriais da solução, tornando-a um sistema multicomponente. Isso também pode afetar a estabilidade, solubilidade e até a forma de preparo ou conservação dos produtos.

4. Quimicamente, a falta de informação sobre as quantidades exatas pode dificultar o controle sobre a concentração total de solutos (aditivos) ingeridos diariamente. Isso pode levar a uma saturação do organismo, já que o corpo humano tem limites para metabolizar e eliminar certos compostos. O efeito acumulativo pode causar sobrecarga hepática, reações alérgicas ou toxicidade, principalmente em pessoas que consomem muitos alimentos ultraprocessados com diferentes aditivos dissolvidos em soluções alimentares.

5. Se o alimento contém aditivos em quantidades superiores ao seu coeficiente de solubilidade, a solução pode se tornar saturada e parte dos aditivos poderá não se dissolver completamente, formando o chamado corpo de fundo. Isso significa que há excesso de soluto que não foi dissolvido no solvente, indicando que a solução atingiu seu limite de capacidade de dissolução para aquela substância e temperatura.

ENEM

Questão 1 - (ENEM- 2023): Alternativa A

Questão 2 - (ENEM- 2010): Alternativa B

AULA 06: SOLUÇÕES: DILUIÇÃO, CONCENTRAÇÃO E QUALIDADE CIENTÍFICA

QS05H04_22: Diferenciar a solução diluída da concentrada pela relação entre a quantidade de soluto e a quantidade de solvente.

LP-D1 - Localizar informações explícitas em um texto.

LP-D3 - Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.

LP-D4 - Inferir uma informação implícita em um texto.

MT-D35 - Associar informações apresentadas em listas e/ou tabela simples aos gráficos que as representam, e vice-versa.

MT-D34 - Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos

NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- O que são soluções diluídas e concentradas;
- Como identificá-las com base na quantidade de soluto em relação ao solvente;
- Como fazer essa distinção por meio de análises qualitativa e quantitativa.

CONCEITUANDO

Vamos lembrar que uma solução é uma mistura homogênea formada por duas ou mais substâncias. Nela, o soluto é a substância dissolvida (geralmente em menor quantidade), e o solvente é a substância que dissolve o soluto (geralmente em maior quantidade).

A proporção entre essas duas substâncias é o que determina se a solução será considerada diluída ou concentrada.

A Relação entre Solute e Solvente

A quantidade de soluto em relação à quantidade de solvente é o critério mais importante para diferenciar soluções diluídas das concentradas.

Tipo de Solução	Relação entre Solute e Solvente	Exemplo no Cotidiano
Diluída	Pequena quantidade de soluto para uma grande quantidade de solvente	Suco com pouco pó e bastante água
Concentrada	Grande quantidade de soluto em relação ao solvente	Suco com muito pó e pouca água

Quanto **menor** a quantidade de soluto em uma determinada quantidade de solvente, **mais diluída** é a solução.

Quanto **maior** essa quantidade de soluto no mesmo volume de solvente, **mais concentrada** ela será.

Quantificando: como medir a concentração de uma solução?

A **concentração comum (C)** expressa a quantidade de soluto presente em um volume conhecido da solução. É calculada por:

$$C = m/V$$

m_{solute} : massa do soluto (g)

$V_{\text{solução}}$: volume total da solução (L)

A comparação entre duas soluções de mesmo volume permite determinar qual é a mais concentrada com base na massa de soluto dissolvido.

Identificando na prática: análise qualitativa e quantitativa

Análise Qualitativa

É feita sem instrumentos de medição, apenas por observação sensorial.

- Se o sabor está fraco, provavelmente a solução é diluída.
- Se o sabor está forte ou o líquido parece mais espesso, é concentrada.

Análise Quantitativa

É realizada com medições e cálculos.

Por exemplo:

- Em 1 litro de água (solvente), foram dissolvidos 10g de sal em um copo, e 30g em outro.
→ O copo com 30g de sal possui uma solução mais concentrada.

Resumo Importante

- A diferença entre soluções diluídas e concentradas está na relação entre o soluto e o solvente.
- Mais soluto em relação ao solvente = solução concentrada.
- Menos soluto em relação ao solvente = solução diluída.
- Podemos identificar essa diferença de forma qualitativa (sensorial) ou quantitativa (cálculos e medidas).

CONVERSANDO COM O TEXTO

Uso indiscriminado de medicamentos e automedicação no Brasil

Antes de falarmos sobre saúde, doenças, medicamentos e as práticas que os envolve, é necessário lembrarmos que para gozarmos de uma boa saúde é preciso alguns cuidados como: ter uma alimentação saudável, praticar atividades físicas, ter uma boa noite de sono e se manter hidratado.

Tendo isto em vista, a automedicação é caracterizada pelo uso de medicamentos escolhidos pelo próprio indivíduo, comumente indicado por pessoas não habilitadas no âmbito da saúde como amigos, vizinhos e familiares, ou seja, ocorrendo sem orientação médica, farmacêutica, odontológica ou profissional de saúde qualificada. Sendo assim, é importante frisar que doenças diferentes podem

apresentar sintomas similares ou iguais. Dessa forma, se levarmos em conta que cada organismo possui características diferentes, logo pode-se apresentar reações diferentes, para um mesmo medicamento, o que pode gerar reações alérgicas ou mesmo, risco à vida.

Nessa perspectiva, os riscos e consequências da automedicação e do uso indiscriminado de medicamentos podem levar ao autodiagnóstico incorreto, interações medicamentosas perigosas, erros comuns tanto na administração, quanto na dosagem e na escolha incorreta da terapia. Podendo mascarar uma doença grave, além de haver risco de dependência e abuso. Além disso, o uso indiscriminado de antibióticos durante um longo prazo pode promover resistência a patógenos e consequentemente a ineficácia do tratamento em infecções futuras

Os medicamentos mais comuns na prática da automedicação no Brasil, de acordo com ICTQ (Instituto de Pesquisa e Pós-Graduação), no ano de 2018, estão: analgésicos (48%), antiinflamatórios (31%), relaxantes musculares (26%), antitérmicos (19%), descongestionantes nasais (15%), expectorantes (13%), antiácidos (10%) e antibióticos (10 %).

Portanto, devido à infinidade de problemas relacionados ao uso indiscriminado de medicamentos, a OMS resolveu definir uma estratégia global na tentativa de reduzir danos graves e evitáveis associados a medicamentos em todos os países nos próximos cinco anos, chamada, *Global Patient Safety Challenge on Medication Safety*. Para atingir a meta imposta é necessária uma ampla mobilização e engajamento das instituições de saúde, órgãos reguladores, profissionais de saúde e da população. Por conseguinte, foram estabelecidas três áreas prioritárias nas quais eles se tornam mais vulneráveis. A primeira é denominada situações de alto risco na qual está incluído os pacientes sujeitos a risco maior de danos graves (como: pacientes internados, crianças e idosos), os erros mais frequentes nessa situação são: a administração da dose errada, o uso da via de administração errada e falhas em seguir os regimes de tratamento. A segunda é a chamada polifarmácia, que segundo a OMS é o uso rotineiro de quatro ou mais medicamentos ao mesmo tempo por um paciente, o que aumenta a probabilidade de reações adversas, de erros de medicação e de interações medicamentosas, além de dificultar a adesão ao tratamento. E por fim, como última área prioritária temos as transições de cuidado, a qual se refere ao deslocamento de um paciente entre instalações físicas ou

profissionais de saúde com a finalidade de receber cuidados em saúde, as transições aumentam a possibilidade de erros de comunicação, o que pode levar a graves erros de medicação.

Fonte: [Disponível em: <https://www.ufpb.br/cim/contents/noticias/uso-indiscriminado-de-medicamentos-e-automedicacao-no-brasil>](https://www.ufpb.br/cim/contents/noticias/uso-indiscriminado-de-medicamentos-e-automedicacao-no-brasil)

No texto apresentado, você teve a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre o uso indiscriminado de medicamentos e automedicação no Brasil. Em relação ao texto responda os itens a seguir:

1. De acordo com o texto, muitos medicamentos são utilizados de forma indevida no Brasil. Considerando que xaropes, comprimidos efervescentes e soluções injetáveis são exemplos de soluções químicas, explique a diferença entre uma solução diluída e uma solução concentrada com base na relação entre soluto e solvente, usando como exemplo um medicamento líquido.
2. Suponha que duas versões de um mesmo xarope antitérmico estejam disponíveis no mercado: a versão “infantil” e a versão “adulto”. Ambas têm o mesmo volume, mas a versão adulta possui maior concentração do princípio ativo. Com base nesse exemplo e no conceito de soluções, qual delas seria considerada mais concentrada? Justifique.
3. O texto menciona a “administração da dose errada” como um erro frequente em situações de alto risco. Considerando que a concentração de uma solução influencia diretamente os seus efeitos no organismo, explique por que uma pequena variação na dose de uma solução concentrada pode ser mais perigosa do que em uma solução diluída.
4. Quando uma pessoa dilui um medicamento líquido com água para “amenizar o gosto forte” antes de tomar, ela altera a concentração da solução. Que tipo de solução está sendo produzida nesse caso? Justifique sua resposta relacionando os conceitos de soluto e solvente.
5. A polifarmácia, citada no texto, aumenta o risco de reações adversas por conta de interações medicamentosas. Sabendo que diferentes medicamentos possuem diferentes concentrações de substâncias químicas, como a compreensão do

conceito de concentração de soluções pode ajudar o paciente ou profissional de saúde a evitar riscos?

ENEM E OUTROS VESTIBULARES

1. (ENEM- 2023 - PPL): Bula de um determinado medicamento traz as seguintes informações:

Volume do frasco = 500 mL de solução
Composição:
Cloreto de potássio = 75 mg
Cloreto de sódio = 0,07 g
Glicose = 0,00008 kg

De acordo com as informações apresentadas na bula, a substância que se encontra em maior concentração e a não condutora de corrente elétrica, quando em solução aquosa, são, respectivamente,

- a) glicose e glicose.
- b) glicose e cloreto de sódio.
- c) cloreto de sódio e glicose.
- d) cloreto de potássio e glicose.

2. (ENEM 2024): O soro caseiro serve para combater a desidratação por meio da reposição da água e sais minerais perdidos, por exemplo, por diarreia. Uma receita simples consiste em utilizar duas colheres grandes (de sopa) de açúcar e duas colheres pequenas (de café) de sal, dissolvidos em 2 L de água fervida, obtendo-se uma solução com concentração de íon sódio de 1,4 mg/mL. Considere as massas molares: NaCl = 58,5 g/mol; Na = 23 g/mol.

**Qual é o valor mais próximo da massa, em grama, de cloreto de sódio presente em uma única colher pequena?

- a) 0,7 g
- b) 1,8 g

- c) 2,8 g
- d) 3,6 g
- e) 7,0 g

AULAS PRÁTICAS

Introdução

A compreensão do que torna uma solução diluída ou concentrada está diretamente relacionada à quantidade de soluto presente em relação ao solvente, e isso pode ser percebido de formas qualitativas (visuais) e quantitativas (medidas).

Objetivos

- Perceber visualmente a diferença entre soluções diluídas e concentradas, utilizando a coloração como indicativo qualitativo de concentração.
- Comparar soluções a partir de observações macroscópicas, favorecendo a construção do conceito de concentração mesmo sem cálculos matemáticos complexos.
- Compreender o quantitativo da concentração de uma solução, utilizando a relação entre massa do soluto e volume do solvente.

Atividade 1: Visualizando concentração pelas cores

Materiais:

- Corante alimentício ou tinta
- Água
- Copos transparentes
- Conta-gotas

Procedimento:

1. Faça uma solução concentrada (ex.: 10 gotas em 100 mL de água).
2. Transfira 50 mL dessa solução concentrada para outro copo e adicione 50 mL de água ⇒ solução diluída.

3. Compare as cores dos dois copos.
4. Registre observações sobre intensidade de cor e explique sua relação com a concentração.

Atividade 2: Comparando concentrações quantitativamente

Materiais:

- Solução estoque (por ex., café forte ou salinizado)
- Proveta ou balança
- Água destilada
- Calculadora

Procedimento:

1. Determine a concentração inicial de uma solução estoque (ex.: 1 mol/L de sal em 200 mL).
2. Reflita:
 - Como ficaria a concentração se adicionássemos mais 200 mL de solvente?
 - E se evaporassem 100 mL de solvente?

Conclusão: identifique qual solução é diluída ou concentrada em cada situação.

DESAFIE-SE

Desafio extra: Investigação comparativa

Monte três soluções de café com proporções diferentes (ex.: 1 col. café/100 mL, 2 col./100 mL, 3 col./100 mL). Organize-as em ordem de concentração e explore:

- Qual tem a cor mais intensa?
- Qual é mais amarga?
- Consegue fazer um gráfico relacionando concentração (colheres por volume) e intensidade de cor (visualmente ou por aplicação de app de análise de imagem)?

Registre o gráfico e escreva uma breve análise.

NESTA AULA EU...

Prezada/o estudante, depois da leitura do texto e resolução das atividades propostas, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

Atividade	Construído	Em Construção
Soluções diluídas e concentradas se diferenciam pela proporção entre soluto e solvente		
A concentração pode ser observada ou calculada		
Esse conhecimento é útil para interpretar rótulos, preparar alimentos e usar corretamente produtos químicos.		

PARA SABER MAIS

Acesse o QR CODE abaixo ou clique com o mouse para acessar o [Simulador de Concentração](#).



REFERÊNCIAS

BRASIL. *Uso indiscriminado de medicamentos e automedicação no Brasil*. [Adaptado]. Universidade Federal da Paraíba – UFPB / Centro de Informações sobre medicamentos. Departamento de Ciências Farmacêuticas – DCF. 2024. [Disponível em: <https://www.ufpb.br/cim/contents/noticias/uso-indiscriminado-de-medicamentos-e-automedicacao-no-brasil>](https://www.ufpb.br/cim/contents/noticias/uso-indiscriminado-de-medicamentos-e-automedicacao-no-brasil) . Acesso em julho de 2025.

BROWN, Theodore L. et al. *Química: A Ciência Central*. São Paulo: Pearson, 2018.

FELTRE, Ricardo. *Química*. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2010.

GABARITO

Conversando com o texto

1. Uma solução diluída possui pequena quantidade de soluto (como o princípio ativo de um medicamento) em relação ao solvente (geralmente água). Já uma solução concentrada possui uma maior proporção de soluto em relação ao solvente. Por exemplo, um xarope com muito princípio ativo por mililitro é mais concentrado do que outro que possui menos, mesmo que o volume total seja o mesmo.
2. A versão adulta é mais concentrada porque contém mais soluto (princípio ativo) dissolvido na mesma quantidade de solvente, o que faz com que a ação do medicamento seja mais intensa, sendo adequado apenas para organismos com maior massa corporal ou metabolismo mais desenvolvido.
3. Em uma solução concentrada, uma pequena quantidade já contém muito soluto. Assim, ao administrar uma dose errada, o paciente pode ingerir uma quantidade muito maior do princípio ativo, o que aumenta os riscos de efeitos colaterais, intoxicações ou até reações graves, principalmente em crianças e idosos.
4. Quando se adiciona água ao medicamento líquido, o solvente aumenta, enquanto a quantidade de soluto permanece a mesma. Isso gera uma solução diluída, pois a proporção de soluto em relação ao solvente diminui. Apesar de tornar o gosto mais suave, essa prática pode comprometer a eficácia do tratamento.

5. Conhecer a concentração das soluções permite prever a intensidade dos efeitos de cada medicamento e evita o risco de sobreposição de substâncias ativas com ação semelhante. Isso ajuda o profissional a ajustar as doses corretamente e o paciente a entender a importância de seguir a prescrição, principalmente quando há o uso simultâneo de vários medicamentos.

ENEM

Questão 1 - (ENEM- 2023 - PPL): Alternativa A

Questão 2 - (ENEM- 2024): Alternativa D