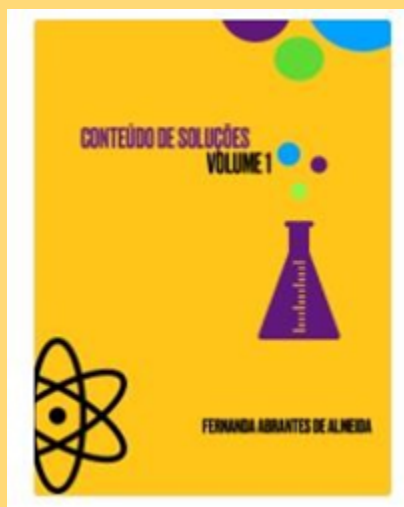


**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**FERNANDA ABRANTES DE ALMEIDA**

**ESTUDO DAS SOLUÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA: USO  
DE UM LIVRO DIGITAL NAS AULAS REMOTAS**



**CAMPINA GRANDE-PB  
2022**

**FERNANDA ABRANTES DE ALMEIDA**

**ESTUDO DAS SOLUÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA: USO DE UM LIVRO  
DIGITAL NAS AULAS REMOTAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – (PPGCEM), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador(a): Profa. Dra. Zélia Maria de Arruda Santiago

**CAMPINA GRANDE- PB**

**2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A447e Almeida, Fernanda Abrantes de.  
Estudo das soluções no ensino de Química [manuscrito] : uso de um livro digital nas aulas remotas / Fernanda Abrantes de Almeida. - 2022.  
36 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Zélia Maria de Arruda Santiago , UEPB - Universidade Estadual da Paraíba ."

1. Ensino de Química. 2. Livro Digital. 3. Participação dos alunos. 4. Ensino remoto. I. Título

21. ed. CDD 372.8

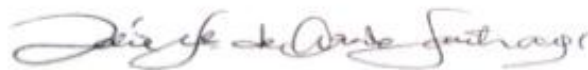
**FERNANDA ABRANTES DE ALMEIDA**

**ESTUDO DAS SOLUÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA: USO DE UM LIVRO  
DIGITAL NAS AULAS REMOTAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – (PPGCEM), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito para obtenção do título de Mestre.


Aprovada em: 15/08/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profª. Dra. Zélia Maria de Arruda Santiago (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho (Examinador Interno)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Profª. Dra. Keliana Dantas Santos (Examinadora Externa)  
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)



---

Profª. Dra. Maria do Socorro Moura Montenegro (Examinadora Externa)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## LIVRO DIGITAL

A parte principal do produto educacional desta dissertação teve como produção um Livro digital interativo desenvolvido a partir de textos descritivos e vídeos multimídias afim de descrever e apresentar os conceitos químicos de soluções que os alunos tinham mais dificuldade em sala de aula e suas respectivas modificações que ocorrem no meio em que vivem, onde, esses conceitos de soluções químicas na maioria das vezes são trabalhados em sala de aula com ênfase somente nos cálculos e aplicações de fórmulas, sem relações com as atividades da vida cotidiana, fato este, que acaba somente por valorizar os aspectos quantitativos do conteúdo, deixando para segundo plano os qualitativos, como afirma Echeverria (1996), moldando um conhecimento abstrato e incompreensível para o aluno. Diante este fato, procuramos assim criar o produto educacional baseado nas dificuldades dos alunos afim melhorar a aprendizagem desses alunos diante o Conteúdo de Química.

O produto partiu da escolha em produzir um Livro em formato de mídia digital EPUB (Publicação Eletrônica) que pode ser visualizado facilmente em várias plataformas e extensões digitais. O Livro Digital, foi desenvolvido no aplicativo gratuito disponibilizado em dispositivos da Apple identificado como Pages, sendo o mesmo, um aplicativo fácil de usar que permite aos usuários criarem rapidamente documentos em seus dispositivos.

O aplicativo, apresenta ao mesmo tempo um processador de texto e um layout de páginas na versão 15.2 no próprio iPhone ou macbook da apple. O livro desenvolvido no pages é capaz de ser exportado em diversos formatos como em: Word, PDF, EPUB, RTF e também com o próprio modelo do pages. O aplicativo possui interface gráfica muito simples de ser utilizada, até mesmo por pessoas que não possuam grandes conhecimentos em linguagens de programação, o que facilita a construção de textos digitais.

Quando o usuário abre a ferramenta é apresentada uma funcionalidade para escolha de um modelo, possibilitando iniciar o trabalho com um documento em branco ou com um modelo (template) predefinido como: modelos de livros, currículos, trabalhos escolares que apresentam espaços para textos e imagens que podem ser substituídas.

Na versão atual, mais enxuta o pages disponibiliza 90 opções de modelos criados pela Apple para personalizar relatórios, cartas e outros documentos da forma que quiser e em principal desta pesquisa, também oferece recursos para escrever livros digitais interativos em formatos EPUB.

O formato do livro em EPUB3 foi escolhido por relacionar ao uso das TICS na escola com fins educacionais e por apresentar um formato com uma vasta possibilidade de visualização em celulares com o uso dos aplicativos e em computadores com o uso de extensões do google. Sendo essas plataformas e equipamentos, os mais utilizados por grande parte dos adolescentes na mediação de leitura de ebooks digitais. Partindo da escolha de um recurso metodológico digital baseado nas dificuldades dos alunos

em aprender o Conteúdo de Soluções Química durante as aulas remotas, espera-se um maior interesse e envolvimento dos alunos na realização das atividades e assim uma maior interação e compreensão dos conteúdos abordados pelo produto educacional.

O livro possibilitou a visualização nos aparelhos celulares dos alunos com sistema operacional Android. Onde, o aplicativo usado foi o Lithium . Sendo este, um aplicativo gratuito de leitura para dispositivos móveis, como smartphones e tablets, e tem versões disponíveis para os sistemas operacionais, Android e Windows Mobile, que possui tudo o que você precisa para ler ebooks a partir do smartphone. O mesmo é muito fácil de usar. Uma vez instalado, ao iniciar o aplicativo pela primeira vez ele irá detectar automaticamente todos os ebooks em formato EPUB encontrados em seu smartphone. E após o documento ser baixado permite a visualização o aluno pode abrir o documento quantas vezes quiser sem o uso de internet.

Conforme já foi mencionado, o objetivo do produto educacional é produzir um livro digital interativo baseado nas dificuldades dos alunos do segundo ano do ensino médio e aprimorar as aulas com novos recursos metodológicos tecnológicos no ambiente escolar, afim de melhorar e ampliar o aprendizado dos alunos com o uso de vídeos, imagens com animações e avatares inseridos no livro digital. Dessa forma, espera-se que o aluno tenha ao seu alcance não apenas um texto idêntico ao convencional impresso em papel, apenas transferido para a tela de um dispositivo digital, mas sim um texto com recursos exclusivos da utilização de tecnologia.

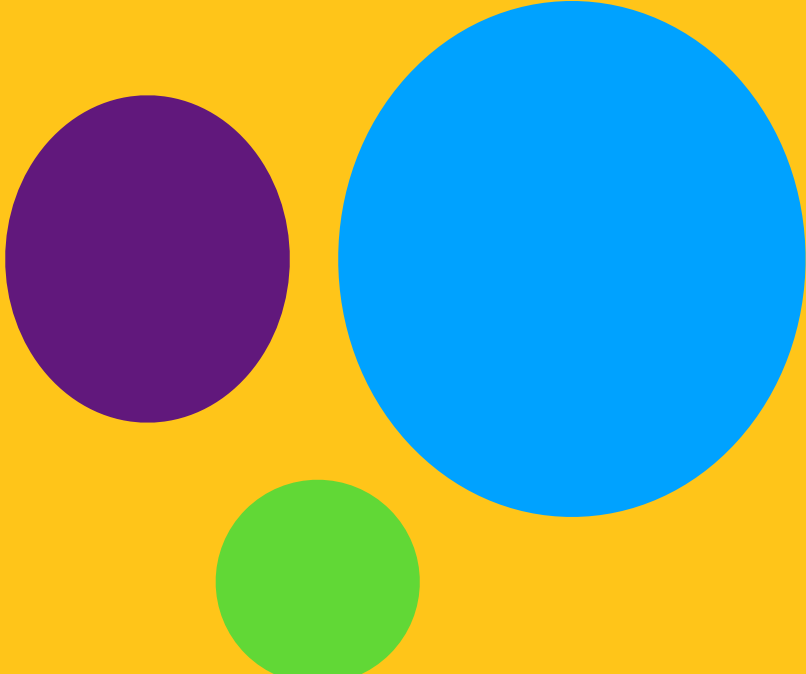
Com relação às necessidades criadas pelo uso da TIC, nas práticas metodológica. (MORAN 2000, p.63) diz que:

Ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dando um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. (MORAN, 2000, p. 63).

Baseado neste pensamento, os vídeos inseridos no livro digital foram produzidos com o intuito de aliar imagens e som para conjugar o uso dos canais visual e auditivo sincronamente, e têm a capacidade de condensar e ilustrar os conceitos abordados no texto de forma que seja compatível ao cotidiano do aluno. Os mesmos, foram criados e usados, pensando na possibilidade de o estudante parar, voltar, e rever partes que achar necessário, podendo ter algum controle sobre o ritmo de seu processo de aprendizado.

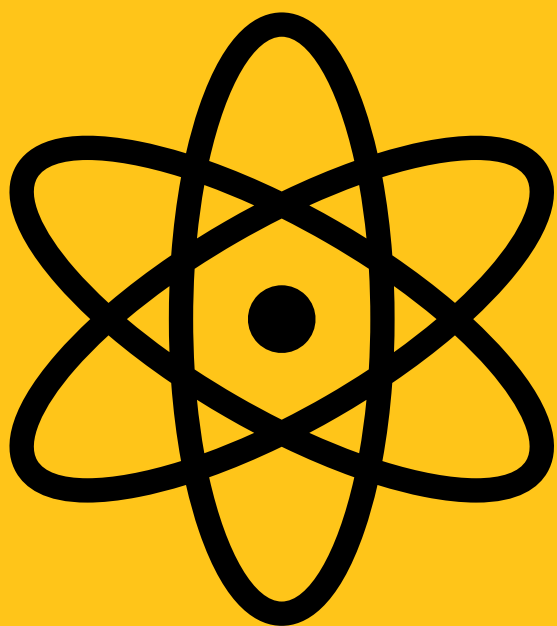
As imagens inseridas foram incluídas a fim de buscar a comunicação de ideias científicas e contribuir para a inteligibilidade do conteúdo diante a interação visual com os alunos. O material produzido com vídeos e imagens, foram incluídos diretamente no livro digital para ser visualizado no dispositivo escolhido. Desta maneira pensando na dificuldade de acesso à internet, uma vez baixado o arquivo, torna-se desnecessário o uso de internet e o leitor pode acessá-lo sempre que quiser, inclusive quando estiver em ambientes sem acesso à internet, o que aumenta ainda mais o controle pessoal sobre o ritmo de seu aprendizado.





# CONTEÚDO DE SOLUÇÕES QUÍMICAS

## VOLUME 1



**FERNANDA ABRANTES DE ALMEIDA**

# SUMÁRIO

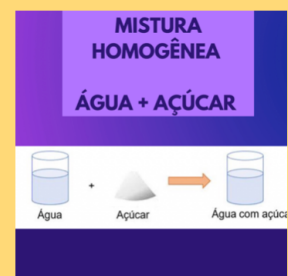
<b>Sumário</b>	<b>10</b>
<b>Apresentação</b>	<b>11</b>
<b>Introdução às soluções</b>	<b>12</b>
<b>Propriedades das soluções</b>	<b>13</b>
<b>Materiais para medidas de volume</b>	<b>15</b>
<b>Expressando as concentrações das soluções</b>	<b>18</b>
<b>Exercitando</b>	<b>25</b>
<b>Referências</b>	<b>32</b>

# APRESENTAÇÃO

O livro digital a seguir apresenta algumas características que podem melhorar a experiência de leitura e interação.

**Galeria:** Uma sequência de imagens ordenadas, onde é possível avançar e retroceder acessando os comandos presentes na figura.

Galeria 1: Exemplos de misturas



Fonte: Autoria própria



**Vídeo:** Logo abaixo da descrição do título do vídeo clip no quadro, aparecerá a ferramenta de iniciar a reprodução.

Vídeo 6: Expressando as concentrações das soluções



FONTE: Autoria própria

**Figuras:** As figuras presentes, podem ser ampliadas junto com o texto.

Figura 2: Conversões de massa



FONTE: Autoria própria

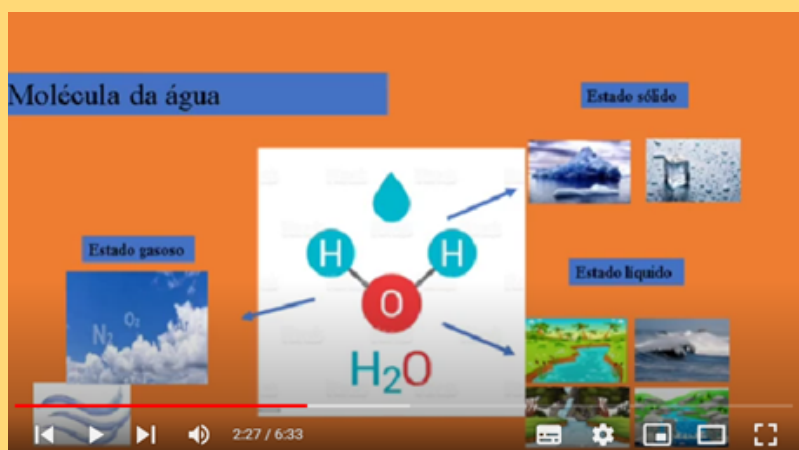
**Auto-falante:** Estará presente a figura de um auto-falante e o leitor poderá acessar uma mensagem de áudio.



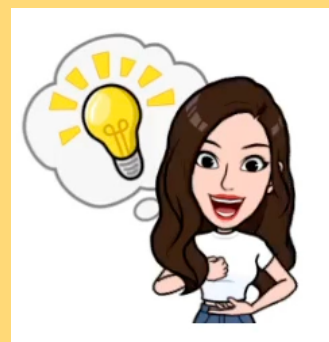
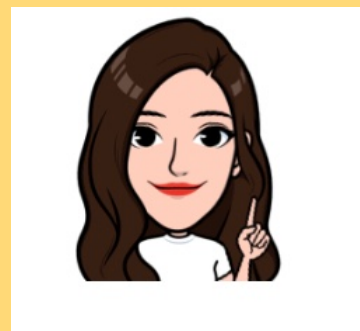
# INTRODUÇÃO ÀS SOLUÇÕES

## A ÁGUA COMO SOLVENTE UNIVERSAL

Vídeo 1: A água como solvente universal.



Fonte: Adaptado de (KHAN, AB, 2021)  
Disponível em: <https://youtu.be/e6SKc2n0dew>



## A ÁGUA COMO SOLVENTE UNIVERSAL

A água, substância formada por um átomo de oxigênio e dois átomos de hidrogênio, faz parte da composição do corpo de todos os organismos vivos.

Importante: a água é considerada um solvente universal pela sua capacidade de dissolver grande parte das substâncias. Além disso, ela é capaz de fazer dissolução de substâncias nos estados sólido, líquido e gasoso.

# PROPRIEDADES DAS SOLUÇÕES

- **Substância pura:** É a substância (ou composto) formada exclusivamente por partículas (moléculas ou aglomerados) iguais. Por exemplo a água pura. Ela é composta por apenas uma molécula ( $H_2O$ ), não existe mais nada misturado.

- **Misturas:** É um sistema formado por duas ou mais substâncias puras, chamadas componentes.
- **Misturas homogêneas:** É uma solução que apresenta uma única fase.
- **Mistura heterogênea:** É uma soluções que apresentar duas ou mais fases.

## Galeria 1: Exemplos de Misturas

### Vídeo 2: Propriedades das soluções



Fonte: Autoria própria (2022)  
Disponível em: <https://youtu.be/Pa8ARuaGquo>



Fonte: Adaptado de (NAHRA S. 2021; SILVA D. 2015)

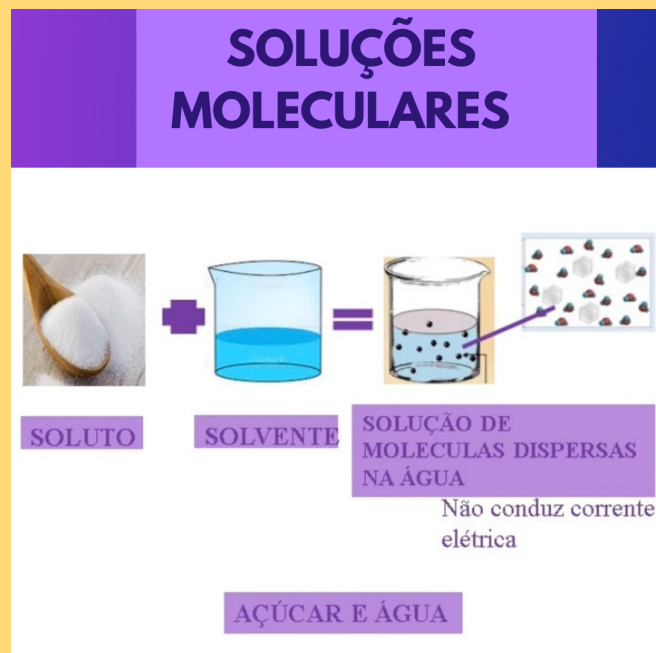
## O QUE SÃO SOLUÇÕES?

São as misturas resultantes da união de duas ou mais substâncias diferentes, que se apresenta obrigatoriamente em uma única fase no seu aspecto visual, como a água do mar (formada pela associação de água e diferentes sais).

• **Soluções iônicas ou eletrolíticas:** Esse tipo de solução conduz eletricidade

• **Soluções moleculares ou não eletrolítica:** Esse tipo de solução não conduz eletricidade.

Galeria 2: Soluções moleculares ou iônicas.



FONTE: Adaptado de (MUNIZ, C 2019).

As soluções podem ser classificadas também de acordo com a relação entre soluto e solvente.

# MATERIAIS PARA MEDIDAS DE VOLUME

• **Solução concentrada:** A quantidade de soluto é grande em relação à de solvente, ou seja a solução não se encontra dissolvida. .

• **Solução diluída:** A quantidade de soluto é muito pequena em relação à de solvente.

• **Solução insaturada:** solução que contém uma quantidade de soluto inferior à solubilidade a uma dada temperatura. .

• **Solução supersaturada:** é aquela que a a concentração do soluto é maior do que a da solução saturada.

• **Solução saturada:** solução que contém uma quantidade de soluto igual à solubilidade a uma dada temperatura.

Galeria 3: Componentes da solução.



FONTE: Adaptado de (NAHRA S. 2021; SILVA D. 2015)

# TRABALHANDO COM SOLUÇÕES NO LABORATÓRIO

## Vídeo 3: Vidrarias de laboratório

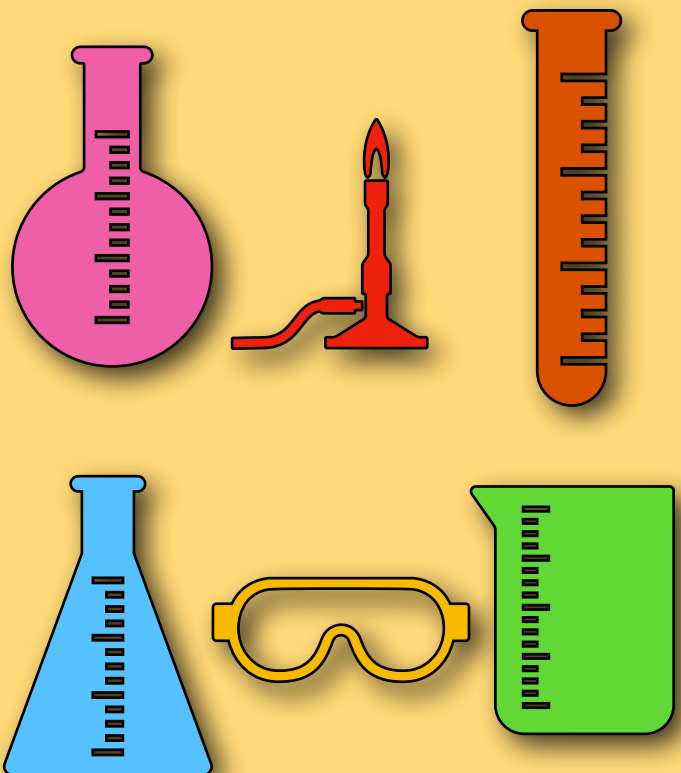


FONTE: *Autoria Própria (2022)*  
Disponível em: <https://youtu.be/alznTTMo1vo>

Galeria 3: Tipos de vidrarias utilizadas em laboratório para preparação de soluções



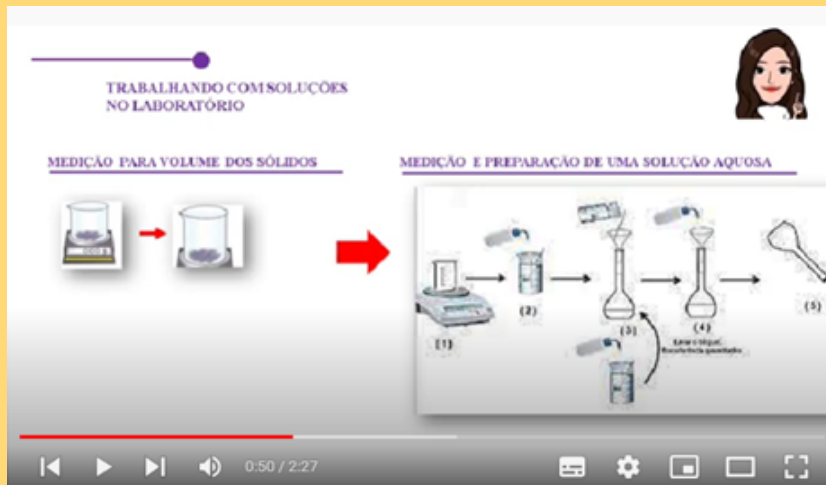
FONTE: Adaptado (MAGALU, 2021)





# TRABALHANDO COM SOLUÇÕES NO LABORATÓRIO

Vídeo 4: Processo de preparação de uma solução no laboratório



FONTE: Autoria própria (2022)  
Disponível em: <https://youtu.be/xTZCdTOi66Y>

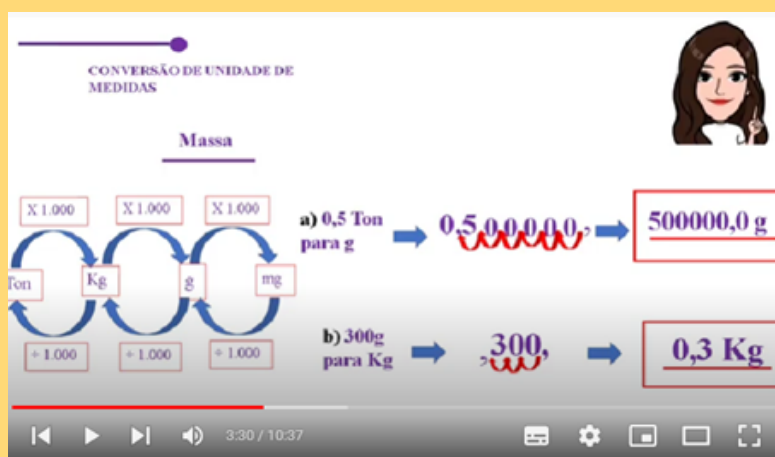
## COMO SE PREPARA UMA SOLUÇÃO?

- 1- Cálculo para começar a pesagem da massa ou líquido
- 2- Dissolver o soluto com um pouco de solvente até obter uma mistura homogênea.
- 3- Transferir a mistura para um balão volumétrico com a ajuda de um funil de vidro e de uma bastão de vidro.
- 4- Lavar o recipiente com um pouco de água, para completa remoção do soluto, transferindo-a também para o balão volumétrico.
- 5- Homogeneizar e armazenar a solução preparada.

# EXPRESSANDO AS CONCENTRAÇÕES DAS SOLUÇÕES

## REVISANDO CONVERSÕES DE UNIDADES DE MEDIDAS DE MASSA, VOLUME E MOLA

Vídeo 5: Explicação das necessidades de massa e volume



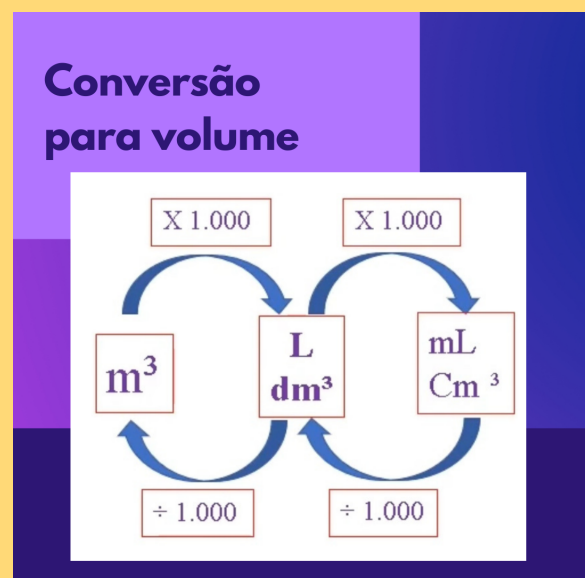
FONTE: Adaptado de (BRIA, Marcelo, 2017)  
Disponível em: <https://youtu.be/hBjreSj9hLM>

Figura 2: Conversões de massa

Figura 3: Conversões de volume



FONTE: Adaptado de (BRIA, Marcelo, 2017)



FONTE: Adaptado de (BRIA, Marcelo, 2017)

# CONCENTRAÇÃO COMUM

## Vídeo 6: Expressando as concentrações das soluções

The video frame shows a chemistry experiment on the left and a calculation example on the right. On the left, a beaker with 400mL of blue liquid is shown. A box above it lists:  $m = 40g$ ,  $V = 400mL$ , and  $C = g/L ?$ . An arrow points to a beaker where 40g of white powder is being added. A box above this beaker lists: 'Solução de NaOH(aq)',  $C = ? g/L$ , and  $m = 40g$ . On the right, under 'Exemplo:', it says: 'Uma solução foi preparada adicionando-se 40g de NaOH em água suficiente para produzir 400mL de Solução. Calcule a concentração da solução em g/L.' Below this, the formula  $C = \frac{m \text{ (soluto)}}{V \text{ (solução)}}$  is shown. The calculation is:  $C = \frac{40g}{0,4 L} = X$ . To the right of this, a unit conversion is shown:  $1L = 1000mL$ ,  $X = \frac{400mL}{1000} \cdot X = 400$ ,  $X = \frac{400}{1000}$ , and  $X = 0,4 L$ . The video player interface at the bottom shows a progress bar at 2:26 / 4:53.

FONTE: Autoria própria (2022)  
Disponível em: <https://youtu.be/GF02mFBz41Q>

- É uma modalidade de concentrações de soluções que relaciona a massa do soluto com o volume da solução.

Figura 4: Equação da concentração comum

**Equação:**

$$C = \frac{m \text{ (soluto)}}{V \text{ (solução)}}$$

FONTE: Autoria própria (2022)

# DENSIDADE DAS SOLUÇÕES

## Vídeo 7: Expressando a densidade das soluções

DENSIDADE DE SOLUÇÃO X CONCENTRAÇÃO COMUM

$m_1 = 30\text{g}$  de sal  
 $m_2 = 300\text{g}$  de água  
 $V = 300\text{mL}$   
 $d = \text{g/mL}?$

$m_1 = 30\text{g}$

$m_2 = 300\text{g}$   
 $V = 300\text{mL}$

Solução de NaCl(aq)  
 $d = ? \text{ g/mL}$

Exemplo:  
Uma solução foi preparada misturando-se 30 gramas de um sal em 300g de água. Considerando-se que o volume da solução é igual a 300mL, a densidade dessa solução em g/mL é?

$d = \frac{m \text{ (solução)}}{V \text{ (solução)}}$

$d = \frac{330\text{g}}{300 \text{ mL}}$

$m = 30\text{g}$  de sal + 300g de água  
 $m = 330\text{g}$  de soluto

FONTE: Autoria própria (2022)  
Disponível em: <https://youtu.be/h6R4PnhDQC0>

- **Densidade:** É uma modalidade de concentração que relaciona a massa com o volume.

Figura 5: Equação para os cálculos de Densidade

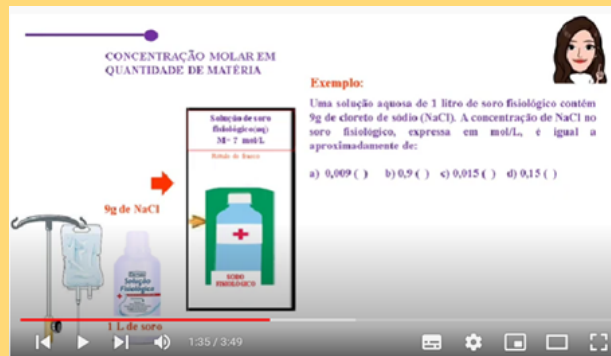
Equação:

$$d = \frac{m \text{ (solução)}}{V \text{ (solução)}}$$

FONTE: Autoria própria (2022)

# CONCENTRAÇÃO EM MOL/L OU MOLARIDADE

## Vídeo 8: Expressando a molaridade das cargas



FONTE: Autoria própria (2022)  
Disponível em: <https://youtu.be/4tInga0sWhE>

- **Molaridade:** É a relação entre a quantidade de matéria do soluto ( $n_1$ ) e o volume da solução em litros ( $V$ ).

Como o número de mols é a relação entre a massa de soluto ( $m$ ) e o mol (molécula-grama), pôde-se considerar de duas formas sua equação como:

Figura 6: Representação 1 para molaridade

$$M = \frac{n}{v}$$

FONTE: Autoria própria (2022)

Figura 7: Representação 2 para molaridade

Equação: 
$$M = \frac{n}{M \cdot V}$$

FONTE: Autoria própria (2022)

# TÍTULO EM MASSA E PORCENTAGEM EM MASSA

Vídeo 9: Expressando o título em massa das concentrações

**TÍTULO E PORCENTAGEM EM MASSA**

**CALCULAR O TÍTULO E PORCENTAGEM EM MASSA DA SOLUÇÃO AQUOSA DE NaCl**

10g de sal (Solute)  $m_1$   
90g de água (Solvente)  $m_2$  } Massa total da Solução (M) = 100g

**Obs:**  $T_{m1} + T_{m2} = 0,1 + 0,9 = 1,0$

**Título em massa do soluto e solvente**

$$T_{m1} = \frac{m_1 \text{ (soluto)}}{m_1 + m_2 \text{ (solução)}} = \frac{10g}{100g} = 0,1g$$
$$T_{m2} = \frac{m_2 \text{ (solvente)}}{m_1 + m_2 \text{ (solução)}} = \frac{90g}{100g} = 0,9g$$

**Porcentagem em massa do soluto e solvente**

$$\% m_1 = T_{m1}(\text{Soluto}) \times 100$$
$$\% m_1 = 0,1 \times 100$$
$$\% m_1 = 10\%$$

FONTE: Adaptado de (FILHO, F B S, 2015) Disponível em: <https://youtu.be/eBA3bGoUf8w>

Figura 8: Equação para o cálculo de título em massa

Equação: 
$$T = \frac{m_1 \text{ (soluto)}}{m_1 + m_2 \text{ (solução)}}$$

FONTE: Autoria própria(2022)

Figura 9: Equação do percentual do título em massa

$$\% T_1 = \frac{m_1 \text{ (Soluto)}}{m \text{ (solução)}} \times 100$$

FONTE: Autoria própria (2022)

• **Título em massa:** É uma modalidade de concentração de soluções que relaciona a massa do soluto com a massa da solução.

• **Porcentagem em massa:** É a relação (razão) entre a massa do soluto e a massa da solução multiplicado por cem. Ele não tem unidades e

# TÍTULO EM VOLUME

## TÍTULO OU PORCENTAGEM EM VOLUME

Vídeo 10: Expressando o título em volume das concentrações

**TÍTULO, PORCENTAGEM EM VOLUME**

**CALCULAR O TÍTULO E PORCENTAGEM EM VOLUME DA SOLUÇÃO AQUOSA DE ALCÓOL**

300mL De Álcool  
450mL De água

(Solutivo) = 300 mL (Solução)  
(Solvente) = 450 mL (Solução)  
V<sub>da solução</sub> = 750 mL

Título em volume do soluto e do solvente

$$Tv_1 = \frac{V_1 \text{ (solutivo)}}{V_1 + V_2 \text{ (solução)}}$$
$$Tv_1 = \frac{300 \text{ mL}}{750 \text{ mL}} \quad Tv_1 = 0,4$$
$$Tv_2 = \frac{V_2 \text{ (solvente)}}{V_2 + V_1 \text{ (solução)}}$$
$$Tv_2 = \frac{450 \text{ mL}}{750 \text{ mL}} \quad Tv_2 = 0,6$$

3:13 / 5:44

FONTE: Adaptado de (FILHO, F B S, 2015)  
Disponível em: <https://youtu.be/24SG3c9HgX0>

Figura: 10 Equação para o cálculo de título em volume

- O título ou porcentagem em volume são modalidades de concentração que determinam a quantidade de volume de soluto por volume de solução.

**Equação:**  $Tv = \frac{V_1 \text{ (solutivo)}}{V_1 + V_2 \text{ (solução)}}$

FONTE: Autoria própria (2022)

Figura 11: Equação do percentual do título em volume

**Equação:**  $\% V_1 = Tv_{1(\text{Solutivo})} \times 100$

FONTE: Autoria própria (2022)

- São modalidades de concentração de soluções, ou seja, formas de especificar a quantidade de soluto e solvente presente em uma determinada solução.

# PARTES POR MILHÃO- PPM

Vídeo 11: Expressando as concentrações em PPM E PPB



FONTE: Autoria própria (2022)  
Disponível em: <https://youtu.be/dFFgSUtUdYA>

- Usado para indicar concentrações extremamente pequenas. usamos a unidade ppb, que indica: a quantidade, em gramas, do soluto presente em um bilhão(1000.000.000) de gramas da solução.

Figura 12: equação para obtenção de PPM

$$\text{Equação: } 1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ parte do (soluto)}}{1.000.000 \text{ (solução)}} \quad 10^6$$

FONTE: Autoria própria (2022)

# PARTES POR BILHÃO - PPB

- Indica em quantas partes em soluto (em massa ou em volume, conforme o caso) existem em um milhão (1000.000) de partes da solução (também em massa e em volume).

Figura 13: equação para obtenção de PPB

$$\text{Equação: } 1 \text{ ppb} = \frac{1 \text{ parte do (soluto)}}{1.000.000.000 \text{ (solução)}} \quad 10^9$$

FONTE: Autoria própria (2022)



# EXERCITANDO

## INTRODUÇÃO ÀS SOLUÇÕES

1. Marque com a letra (v) as alternativas verdadeiras, e com a letra (E) as alternativas erradas sobre a água:

- ( ) A água é considerada um solvente universal.
- ( ) O corpo humano é constituído com 100% de água em todos os órgãos do corpo humano.
- ( ) A água tem a capacidade de dissolver grande parte das substâncias.
- ( ) A água é formada por três átomos de Hidrogênio e um de oxigênio e faz parte da composição do corpo de todos os organismos vivos.
- ( ) A água viva tem 98% de seu corpo constituído de água
- ( ) É a única substância que pode ser encontrada na natureza em três estados físicos, como sólido, líquido e gasoso.

## PROPRIEDADES DAS SOLUÇÕES

2. A mistura homogênea é uma solução que apresenta uma única fase. Sabendo disso, considere as respectivas misturas e marque as alternativas que apresentam misturas homogêneas.

- I. Água e sangue
- II. Areia, água e óleo
- III. Água mineral
- IV. Água e sal
- V. Ar atmosférico

- a) I e II
- b) III, IV e V
- c) V e II
- d) III, IV e I.

## SOLUTO

3. Numa mistura sempre vamos ter uma substância que vai ser chamada de soluto e outra que vai ser chamada de solvente. Podemos classificar o soluto numa mistura quando temos uma:

- I. Substância dispersante.
- II. Substância dispersa e em menor quantidade.
- III. Substância que vai ser dissolvida.
- IV. Substância em maior quantidade e que sempre será dissolvida.

Assinale a alternativa correta:

- a) II e III
- b) III, I e IV
- c) II e IV

## CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

4. Sabendo que as soluções que apresentam condutividade elétrica, são chamadas de soluções iônicas. Marque com (X) as alternativas que apresentam características de soluções eletrolíticas.

I. ( ) conduzem corrente elétrica e suas moléculas ficam unidas e não se separam

II. ( ) uma solução de sal e água que ao se misturar sofre uma dissociação de íons na solução. Obtendo então íons livres de  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  conduzindo corrente elétrica.

III. ( ) apresentam características não eletrolíticas, quando na solução não se dissocia, ficando com suas moléculas unidas e dispersas em água.

Solução diluída.

# SOLUÇÃO (DILUÍDA, CONCENTRADA, SATURADA, INSATURADA E SUPERSATURADA)

5. Qual a diferença de uma solução diluída para uma solução concentrada e de uma solução saturada para uma solução supersaturada? Exemplifique cada uma das soluções citadas.

6. Explique como ocorre uma solução insaturada com suas palavras.

## VIDRARIAS DE LABORATÓRIO

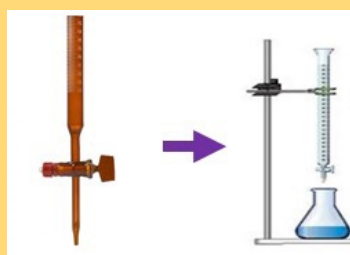
7. Encontre as imagens de uma vidraria que possui uma graduação volumétrica de maior precisão e que seu volume é único e fixo descrito na sua parte externa. A vidraria também apresenta um traço de calibração. Permitindo medir com maior exatidão na medição.

A)



FONTE: Adaptado de (MUNIZ, Carla, 2019)

B)



FONTE: Adaptado de (SP BLOG LAB, 2016)

C)



FONTE: Adaptado de (PREPARA ENEM 2020 e QUALIVIDROS, 2019)

D)



FONTE: Adaptado de (MUNIZ, Carla, 2019)

8. Explique com suas palavras para que servem as vidrarias que são utilizadas em laboratório de química. Cite exemplos de duas vidrarias de laboratório.

## TRABALHANDO COM SOLUÇÕES NO LABORATÓRIO

9. Identifique qual é a sequência correta para o preparo de uma solução.

a) (        ) Armazenagem, diluição, cálculos, medição, homogeneização, diluição e diluição da massa num balão volumétrico.

b) (    ) Medição, cálculo, homogeneização, medição para a massa que vai ser usada, diluição da massa num balão volumétrico, armazenagem.

c) (    ) Fazer o cálculo para iniciar a pesagem para a medição da massa que vai ser usada, dissolução do soluto com um pouco de solvente, transferir a massa diluída para um balão volumétrico, homogeneização e armazenagem.

## CONCENTRAÇÃO COMUM

10. Sabendo que, ao adicionarmos um soluto que vai estar em menor quantidade no solvente que vai estar em maior quantidade, estamos preparando uma solução. Dessa forma, o mesmo acontece no nosso cotidiano se adicionarmos um pouquinho de açúcar na água e misturarmos bem. Onde, sabemos que neste caso o soluto será o açúcar e a água será a substância capaz de dissolver o soluto denominada como solvente. Vejamos então a ilustração para percebermos melhor.

Suponha que João, precisou adoçar o seu suco de laranja e tenha utilizado 2,5g de açúcar ( $C_{12}H_{11}O_6$ ) para 580mL de suco de laranja. Qual a concentração comum, em g/L, do suco de laranja de João?

A) 0,058 g/L

- B) 1,52g/L
- C) 4,3g/L
- D) 0,232 g/L

## DENSIDADE

11. A densidade é uma propriedade específica de cada material e pode ser calculada para líquidos, sólidos ou gases. Portanto é possível saber que a densidade do mercúrio em condições ambientes é de  $13\text{g/cm}^3$ . Calcule a massa necessária para completar um frasco de 500mL de mercúrio.

- a) 5,5g
- b) 1,25g
- c) 6,22g
- d) 6,500g

## MOLARIDADE

12. O cloreto de sódio é um composto iônico de fórmula molecular NaCl, aplicado na culinária, é possível perceber que a água salina (sal e água) tem temperatura de ebulição maior do que a água pura. Sabendo disso uma dona de casa bem informada, preparou um recipiente com 4,5 de sal de cozinha dissolvido em 750mL de água, determine a concentração em mol/L da solução de água e sal preparada.

(Dados: massas molares: Na = 23 g/mol; Cl= 35,5 g/mol).

Assinale a alternativa que indica corretamente a concentração molar em g/mol que a cozinheira utilizou para a solução de água e sal preparada.

- a) 0,265 g/mol.
- b) 2,658 g/mol.
- c) 0,103 g/mol.
- d) 4,587 g/mol.
- e) 0,00123 g/mol.

## TITULO E PORCENTAGEM EM MASSA

13. A glicerina, também conhecida como glicerol, é um composto orgânico incolor, líquido e viscoso. Portanto, a glicerina é encontrada em diversos produtos, tais como: batons, hidratantes, sabonetes, xampus, pomadas, tintas e tecidos. Sabendo disso, calcule o título e a porcentagem em massa de uma solução feita a partir da dissolução de 418 g de glicerina,  $C_3H_8O_3$ , em 1700 g de água e marque a alternativa correta da porcentagem para o soluto ( $C_3H_8O_3$ ) contido na solução :

- a) 19,73%
- b) 20%
- c) 14,65%
- d) 5,89%

## TITULO E PORCENTAGEM EM VOLUME

14. Álcool etílico mais conhecido como etanol, é uma das mais importantes fontes de energia renovável. Pertence à classe dos alcoóis (compostos orgânicos que possuem grupo hidroxila O-H ligado a carbono saturado). O etanol pode ser produzido através da cana-de-açúcar, que mantém um ciclo de produção (corte e plantio), constituindo enormes plantações em todo o Brasil. Daí o porquê deste combustível

ser tão importante em nosso país. Para o preparo de uma solução pela adição de 2 mL de álcool etílico em 98 mL de água. Marque a alternativa correta que corresponde ao cálculo do título em porcentagem do soluto de etanol:

- a) 5%
- b) 2%
- c) 3,5%
- d) 6,5%

## **PPM (PARTES POR MILHÃO)**

15. (Unifesp) A contaminação de águas e solos por metais pesados tem recebido grande atenção dos ambientalistas, devido à toxicidade desses metais ao meio aquático, às plantas, aos animais e à vida humana. Dentre os metais pesados há o chumbo, que é um elemento relativamente abundante na crosta terrestre, tendo uma concentração ao redor de 20 ppm (partes por milhão). Uma amostra de 100 g da crosta terrestre contém um valor médio, em mg de chumbo, igual a:

- a) 20
- b) 10
- c) 2
- d) 1

# REFERÊNCIAS

BATISTA C. TODA MATERIA, **Exercícios sobre densidade.** disponível em: <https://www.todamateria.com.br/exercicios-densidade/> acessado em 21 de agos. de 2021.

BRAYNLI. **Questões.** Disponível em <<https://brainly.com.br/tarefa/25771180>> acessado em 21 de junho de 2021.

BRIA, Marcelo, Marcelão da química, Vest, Enem, Militar, **[RESUMINHO ENEM]. Como converter as unidades de massa e volume?** Youtube, 5 nov. 2017. 1 vídeo (5 min e 9 segundos). Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=ZkT2rp5sj-g>> Acesso em 25 de agos. 2021.

BIOMEDH, **Pisseta frasco lavador 250 ml.** disponível em: <https://www.biomedh.com.br/003339/pisseta-frasco-lavador--250-ml.html> acessado em 21 de agosto de 2021.

BLOG LAB, 2022. **O que é uma pipeta graduada?** disponível em< <https://www.lojaroster.com.br/blog/o-que-uma-pipeta-graduada/>> acessado em 11 de agos. de 2021.

CARBON CHEMISCALS, **Álcool etílico**, disponível em:< <https://www.carbonchemicals.com.br/linha-de-produtos/linha-industrial/alcool-etilico/#:~:text=O%20%C3%A1lcool%20et%C3%ADlico%20%C3%A9%20uma,uma%20fonte%20de%20energia%20renov%C3%A1vel.>> acessado em 15 de agos. de 2021.

CAIUSCA, Alana, Educa+ Brasil, 2020, **Nitrogênio.** disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/nitrogenio>. Acessado em 7 de agosto de 2021.

DIAS LOPES DIOGO, Exercícios sobre concentração de soluções em ppm disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-quimica/>



[exercicios-sobre-concentracao-solucoes-ppm.htm](https://exercicios-sobre-concentracao-solucoes-ppm.htm) acessado em 28 de agos. 2021.

DIAS L. D. Escola KIDS, 2022, **Água - Importância e propriedades da água...** - Veja mais em <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/agua-importancia-e-propriedades-da-agua.htm?cmpid=copiaecola> <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/concentracao-de-uma-mistura-homogenea.htm> -Acessado em 7 de agosto de 2021.

DICAS PRÁTICAS, **50+ Desenhos de Sapo para colorir.** Disponível em: <https://www.dicaspraticas.com.br/desenhos-de-sapo-para-colorir/>- Acessado em 7 de agosto de 2021.

DESIGN AP, **50+ Desenhos de Cachorrinhos para colorir.** 15 de dezembro, 2021 Disponível em: <https://comofazeremcasa.net/desenhos-de-cachorrinhos-para-colorir/>- Acessado em 16 de agosto de 2021.

EDUCA BRAS, **Condutividade elétrica**, disponível em: [https://www.educabras.com/ensino\\_medio/materia/quimica/aulas/condutividade\\_eletrica-](https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/quimica/aulas/condutividade_eletrica-) Acessado em 7 de agosto de 2021.

EXERCICIOS BRASIL ESCOLA, **Exercícios sobre dissociação e ionização** disponível em:< <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-dissociacao-ionizacao.htm>> acessado em 21 de agos. de 2021.

EXERCICIOS BRASIL ESCOLA, **Concentração comum** disponível em:< <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-concentracao-comum.htm>> acessado em 21 de agos. de 2021.

EXERCICIOS BRASIL ESCOLA, **Exercícios sobre concentração comum**, disponível em:<<https://>

[exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-concentracao-mol-l-ou-molaridade.htm](https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-concentracao-mol-l-ou-molaridade.htm)> acessado em 21 de agos. de 2021.

FOGAÇA, J., Brasil Escola, 2022 , **Determinação da concentração de sal em água** disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/determinacao-concentracao-sal-agua.htm>> Acessado em 7 de agosto de 2021.

FORGAÇA V. R. J., MUNDO EDUCAÇÃO, 7 de nov. de 2014, **Exercícios Sobre Misturas Homogêneas E Heterogêneas**. disponível em: <<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-misturas-homogeneas-heterogeneas.htm>> acessado em 14 de agos. de 2021.

FORGAÇA V. R. J. MANUAL DA QUÍMICA, **Soluções iônicas e moleculares**. disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/solucoes-ionicas-moleculares.htm> acessado dia 23 de junho de 2021.

FOGAÇA, J., **Pipeta volumétrica de 100 ml**. disponível em: <<https://novo.jrvimig.com.br/produto/pipeta-volumetrica-de-100-ml/>> Acessado em 7 de agosto de 2021.

FREEPIK, **Desenho animado engraçado galinha cantando Vetor Premium**. disponível em: [https://br.freepik.com/vetores-premium/desenho-animado-engracado-galinha-cantando\\_13513827.htm](https://br.freepik.com/vetores-premium/desenho-animado-engracado-galinha-cantando_13513827.htm)- Acessado em 16 de agosto de 2021.

FILHO, F. B. S., a revisada, **Título em volume e porcentagem em volume** – YouTube, 4 de nov. de 2015. 1 vídeo (10 min e 54 segundos). Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=WYBzxEt8K\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=WYBzxEt8K_I)> Acesso em 23 de agos. 2021.

FILHO, F. B. S., a Revisada. **Título em massa e porcentagem em massa**- You tube, 4 de nov. de 2015. 1 vídeo (10 min. e 55 segundos). Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=DUBCtF\\_pNgE](https://www.youtube.com/watch?v=DUBCtF_pNgE)> Acessado em: 20 de agos. de 2021.

GARTIC, **Copo**. disponível em: [https://gartic.com.br/ju\\_s2/desenho-jogo/1233093929](https://gartic.com.br/ju_s2/desenho-jogo/1233093929)- Acessado em 20 de agosto de 2021.

GERDA A., **O que é uma pipeta graduada?** Blog Lab, 2021, disponível em: <https://www.lojaroster.com.br/blog/o-que-uma-pipeta-graduada/>- Acessado em 7 de agosto de 2021.

KHAN, Academy Brasil, **A água como solvente universal**. Youtube, 4 jan. 2021. 1 vídeo (6 min e 45 segundos). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=JjehueQFB7w>>. Acesso em 15 agos. 2021.

MAGALHÃES Lana, 2010, **Diluição de soluções**. disponível em: <https://www.todamateria.com.br/diluicao-de-solucoes/>- Acessado em 7 de agosto de 2021.

MUNIZ, Carla. Dostoiévski: **Biografia e resumo das principais obras**. Toda Matéria, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/dostoievski/>. Acesso em: 25 julho. 2021.

MUNDO ESCOLA, **Solubilidade e Saturação** disponível em:< <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/solubilidade-saturacao.htm>> acessado em 14 de agos. de 2021.

MOL G, SANTOS W. **“Química Cidadã Manual do Professor”** 3º edição, editora, AJS, São Paulo, 2016.

MUNDO EDUCAÇÃO, 2010, **Solubilidade e Saturação**. disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/solubilidade-saturacao.htm>> Acessado em 7 de agosto de 2021.

NAHRA Sara., Quero Bolsa, 2021. **Misturas: Homogênea e Heterogênea**. disponível em:<<https://querobolsa.com.br/enem/quimica/misturas-homogenea-e-heterogenea>>, acessado em 7 de agosto de 2021.

PREPARA ENEM, set. 2020 **Composição do ar**. disponível em: <https://www.preparaenem.com/quimica/composicao-ar.htm>- Acessado em 7 de agosto de 2021.

PIETRO, Roseli, Curso Enem gratuito, **Molaridade ou concentração molar: definição e fórmulas**. disponível em: <https://cursoenemgratuito.com.br/molaridade-ou-concentracao-molar-definicao-e-formulas/>- Acessado em 15 de agosto de 2021.

QUALIVIDROS, 2019. **Balão volumétrico com tampa de vidro**. disponível em: <https://qualividros.com/produto/59990/balao-volumetrico-com-tampa-de-vidro>, acesso em 14 de agos. de 2021.

Químicando com profa Fernanda Abrantes, 16 de agosto de 2022, “Playlist, Soluções Químicas”, disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCffoLEaU3-4qQXb2b-YUfQQ>, acessado em 17 de agosto de 2022

RESENDE Flávia, 2018, **Coloque um copo com sal, vinagre e água em sua casa e veja algo surpreendente**. disponível em: <https://br.blastingnews.com/curiosidades/2018/05/coloque-um-copo-com-sal-vinagre-e-agua-em-sua-casa-e-veja-algo-surpreendente-002549971.html>, Acessado em 20 de agosto de 2021.

REIS, M. Química, **Meio Ambiente, Cidadania, Tecnologia**, 1º edição, FTD, 2010;

REIS M. “**Química 2**” 1º edição, editora, 2014.

REIS M. “**Química 2**” 2º edição, editora, 2016.

PERUZZO, F. CANTO L. E. “**Química na Abordagem do Cotidiano**” 4º edição, Volume 2, editora moderna, São Paulo, 2006.

SANTO W, MÓL G. “**Química Cidadã**” 2º edição, São Paulo, 2013.

SANTO W, MÓL G. “**Química Cidadã**” 3º edição, São Paulo, 2016.

SILVA D. Estudo Kids. **Misturas heterogêneas**. 19 de jun. 2015, disponível em: <<https://www.estudokids.com.br/misturas-heterogeneas-classificacao-e-tipos/>> Acessado em 8 de agos. 2021.

SP BLOG LAB, 2016. **Bureta- Saiba sua função e Titulação**. Disponível em:< <http://www.splabor.com.br/blog/vidraria/aprendendo-mais-conceitos-gerais-sobre-titulacao/>> acessado em 21 de agos. de 2021.

SARDINHA S., MUNDO EDUCAÇÃO, **Exercícios sobre as funções da água no corpo humano**. 2 de jan. de 2018, disponível em:<<https://mundoeducacao.uol.com.br/termos-uso>> acessado em: 29 de agosto de 2021.

"SOLUÇÃO E SOLUBILIDADE" EM SÓ BIOLOGIA. **Virtuous Tecnologia da Informação**. 2008-2022. Disponível na Internet em [https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava\\_quimica/materia12.php](https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava_quimica/materia12.php), consultado em: 10 de março de 2022.

TYENTBRASI, 23 de novembro de 2018. **A água é a bateria do nosso corpo – parte i**. Disponível em: <https://>

[tyentbrasil.com.br/site/a-agua-e-a-bateria-do-nosso-corpo-parte-i/](http://tyentbrasil.com.br/site/a-agua-e-a-bateria-do-nosso-corpo-parte-i/) Acessado em 16 de agosto de 2021